



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 UDG  
 CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO  
 RECTORIA GENERAL

Dictamen  
 1/2014/120

\* 13 OCT 11 AM 9 13

RECIBI \_\_\_\_\_

Oficio No. N/102013/2585/1

**Mra. Mónica Almeida Lopez**  
 Coordinadora General Académica  
 Vicerrectora Ejecutiva  
 Universidad de Guadalajara  
 Presente

Al Sr. Mtro. Marcos Antonio Ramírez Martínez  
 Coordinador de Innovación Educativa y Pregiada

Adjunto al presente me permito remitir a Usted copia del oficio número CV/1266/2013, recibido en esta Secretaría de Actas y Acuerdos el 08 de octubre actual, signado por el Doctor José Luis Santana Medina, Rector del Centro del Centro Universitario de Los Valles, para la creación de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores

Lo anterior con mi atenta solicitud de que el Comité de Apoyo Técnico de las Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda del H. Consejo General Universitario que Usted integra, realice el análisis sobre el particular y emita su opinión calificada sobre el tema

Agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente se suscribe de Usted

Atentamente  
 "PIENSA Y TRABAJA"  
 Guadalajara, Jal., 09 de octubre de 2013

UDG VICERRECTORIA EJE  
 2013OCT11 9:28

*Certific*

Mtro. José Alfredo Peña Ramos  
 Secretario General de la Universidad de Guadalajara y  
 Secretario de Actas y Acuerdos de la Comisión de Educación



C.c.p. Mtro. 1 Tonatihu Bravo Padilla, Rector General y Presidente de la Comisión de Educación  
 c.c.p. Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro, Vicerrector Ejecutivo  
 c.c.p. Dr. José Luis Santana Medina, Rector del Centro Universitario de Los Valles  
 c.c.p. Mtro. José Alfredo Peña Ramos





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES  
RECTORIA

CV/III/265/2013

**Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla**  
Rector General de la  
Universidad de Guadalajara  
PRESENTE

**At'n Lic. José Alfredo Peña Ramos**  
Secretario General

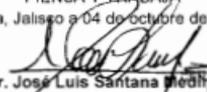
Por este conducto y con fundamento en el artículo 52 fracción III de la Ley Orgánica y 116 fracción VI del Estatuto General ambos ordenamientos de la Universidad de Guadalajara le remito el dictamen número CV/CC/MI/697/2013 mediante el cual el pleno del Consejo de Centro aprueba el proyecto de posgrado denominado **Maestría en Ingeniería de Software** bajo la modalidad presencial con orientación profesionalizante a partir del ciclo escolar 2014 A o a la aprobación de la presente

El proyecto cumple con los requisitos que marca la norma universitaria para la integración de programas de posgrado y organismos externos como el CONACYT en su Programa Nacional de Posgrados

Se anexa copia simple del acta de Consejo de Centro de fecha 06 de septiembre del 2013 mediante la cual se aprueba por unanimidad el proyecto presentado, así como el expediente correspondiente

Lo anterior, a efecto de que se analice y en su caso se apruebe por la instancia correspondiente

Sin otro particular, reciba un cordial saludo

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Ameca, Jalisco a 04 de octubre del 2013  
  
Dr. José Luis Santana Medina  
Rector



CENTRO UNIVERSITARIO  
DE LOS VALLES  
RECTORIA

11/06/14  




Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Valles

---

---



**LICENCIATURA EN INGENIERIA  
INSTRUMENTACION  
ELECTRONICA Y NANOSISTEMAS**

---

---



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de los Valles**

---

---



**I. Oficio de remisión al Consejo General  
Universitario**

---

---



**Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Valles**



## **II. Proyecto del programa educativo de “Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores”**

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**Centro Universitario de los Valles**

**División De Estudios Científicos Y Tecnológicos**



**Programa Educativo de "Licenciatura en Ingeniería en  
Instrumentación Electrónica y Nanosensores"**

**Elaborado por:**

**Grupo Técnico de Apoyo Académico**

**Ameca Jalisco, Julio de 2013**



**Grupo Técnico para la creación del programa de  
Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y  
Nanosensores**

**Dr. Héctor Huerta Ávila**

Profesor investigador

**Dr. Víctor Manuel Rentería Tapia**

Profesor Investigador

**Dr. Marciano Sánchez Tizapa**

Profesor Investigador

**Mtra. Guadalupe Fernández Rodríguez**

Profesora Consultorías Universitarias

**Dr. José Guadalupe Rosas Elguera**

Director de División de Estudios Científicos y Tecnológicos

**Dr. José Luis Ramos Quirarte**

Jefe de Departamento de Ciencias Naturales y Exactas

**Mtro. Rodolfo Omar Domínguez García**

Secretario de la División

## Índice

1	Introducción.....	6
2	Fundamentacion .....	7
2.1	Aspecto social.....	7
2.2	Aspecto Institucional .....	10
2.2.1	Investigación en CUValles .....	10
2.2.2	Condiciones de infraestructura en CUValles.....	11
3	Pertinencia y factibilidad .....	16
3.1	Estado actual y capacidades del centro en el área de estudio.....	17
3.2	Áreas de impacto y campo laboral .....	18
3.3	Demanda de estudiantes .....	19
4	Objetivos.....	20
4.1	Objetivo general del plan de estudios .....	20
4.2	Objetivos específicos .....	21
5	Perfil de ingreso .....	21
6.	Perfil de egreso .....	21
6.1	Perfil parcial basico.....	21
6.2	Perfil parcial intermedio .....	22
6.3	Perfil parcial avanzado.....	23
7	Metodología del diseño curricular .....	24
7.1	Instituciones que imparten la carrera.....	24
7.2	El modelo académico del CUVALLES.....	24
7.2.1	Descripción del modelo educativo.....	24
7.2.2	Principios del modelo educativo.....	26
7.2.3	Ventajas del modelo educativo .....	26
7.2.4	Recursos para el aprendizaje .....	27
7.2.5	Papel del asesor en el aprendizaje basado en el modelo educativo del CUValles ..	29
7.3	Diseño curricular.....	29
8	Plan de estudios .....	30
8.1	Estructura propuesta .....	30
8.2	Perfiles parciales y proyectos.....	31
8.3	Área de formación basica común.....	32





8.4	Área de formación básica particular .....	34
8.5	Área de formación especializante .....	35
8.5.1	Orientación en instrumentación electrónica.....	35
8.5.2	Orientación en nanosensores.....	38
8.6	Área de formación optativa .....	39
8.7	Lengua extranjera .....	41
8.8	Prácticas profesionales .....	41
8.9	Actividades artísticas .....	42
8.10	Alfabetismos.....	42
8.11	Análisis comparativo entre el programa propuesto y otros programas de la Universidad de Guadalajara.....	42
8.12	Análisis comparativo entre el programa propuesto y otros programas en el país .....	45
9	Criterios para la implementación del programa educativo .....	46
9.1	Modalidad académica propuesta en que se sustenta el plan de estudios. ....	46
9.2	Acciones para promover la vinculación, generación y aplicación del conocimiento a mediano plazo.....	46
9.3	Relación de áreas y grupos de unidades de aprendizaje que podrán llevar los alumnos	47
9.4	Criterios y sistemas de evaluación para acreditar una unidad de aprendizaje.....	48
9.5	Periodos de preinscripción e inscripción para las materias en un ciclo escolar.....	48
9.6	Criterios de orientación del servicio social .....	48
9.7	Condiciones y propuestas para la asignación de tutores académicos.....	48
9.8	Requisitos para obtener el título.....	49
10	Plan de actualización y evaluación curricular .....	49
11	Operación y requerimientos. ....	50
11.1	Programa de cada espacio curricular .....	50
11.2	Carga horaria por semestre.....	50
11.3	Estimación de ingresos .....	51
11.4	Proyección financiera de costos por cada ciclo escolar .....	52
11.5	Planta académica que sustentara el programa educativo.....	53
11.6	Infraestructura física requerida .....	60
11.7	Costos de inscripción y colegiatura .....	66
11.8	Convenios.....	66

Anexo 1 La nanotecnología a nivel global .....	67
Anexo 2 Instituciones nacionales y extranjeras que ofrecen programas relacionados con ingeniería en Instrumentación Electrónica y nanosensores. ....	71
A2.1 Instituciones que ofrecen programas con orientación en instrumentación, electrónica y control .....	71
A2.2 Instituciones nacionales y extranjeras que ofrecen programas en nanociencias y nanotecnología .....	74
Anexo 3 Planeación por perfiles parciales y proyectos.....	80
Anexo 4 Programas de las asignaturas.....	88
A4.1 Área de formación básica común .....	88
A4.2 Área de formación básica particular .....	125
A4.3 Área de formación especializante Orientación en instrumentación electrónica. ....	149
A4.4 Área de formación especializante obligatoria Orientación en nanosensores .....	163





## 1. Introducción

Las nuevas ciencias emergentes del siglo XXI están demandando profesionales con la suficiente interdisciplinariedad para entender y aplicar los rápidos cambios en la tecnología, en la sociedad, en los procesos industriales y en los sistemas de producción y mercadeo actuales. En particular, los sistemas de instrumentación electrónica empleados en la industria automotriz, alimentaria, aeroespacial, manufacturera, robótica, medicina y en la ciencia y la tecnología en general, se caracterizan por la necesidad de medir magnitudes con gran precisión y fiabilidad. El elemento fundamental de estos sistemas es el sensor, es decir, el dispositivo capaz de detectar magnitudes químicas o físicas y transformarlas en variables eléctricas.

Los sistemas de instrumentación electrónica industriales actuales incluyen una gran cantidad de componentes electrónicos y lazos de control que requieren ajustes precisos para su buen funcionamiento. Además, las señales de los sensores se deben filtrar y acondicionar de manera adecuada por medios electrónicos analógicos o digitales. Para cumplir con estos y otros requerimientos se necesitan ingenieros capacitados que logren implementar y dar mantenimiento a lazos de control que exigen ajustes precisos en buen funcionamiento.

Tradicionalmente, las mediciones en los procesos se han efectuado por medio de sensores convencionales que se tienen bien caracterizados y analizados. Sin embargo, con el avance de la nanociencia, la detección se puede efectuar con muy alta sensibilidad y selectividad, a un costo mucho menor, tamaño y peso más reducidos y con menor potencia eléctrica a través de micro y nanosensores. En consecuencia, se intuye una gran necesidad de formar profesionales para inventar, diseñar y construir sensores que permitan la detección de parámetros físicos, químicos y biológicos a escala micro y nanométrica. Utilizando nanotecnología se pueden obtener materiales nanoestructurados con propiedades electrónicas, mecánicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y catalíticas inusuales, que no se observan en los materiales comunes. Por esta razón, se enfatiza en la presente propuesta la importancia de la nanociencia en la instrumentación electrónica y control de procesos industriales y su aplicación en el desarrollo de micro y nanosensores.

El estudio, análisis y control de micro y nanosistemas permitirá generar innovaciones tecnológicas teniendo en consideración un gran impacto social, político y económico. Algunos ejemplos que se puede citar son transportar fármacos y liberarlos en el sitio preciso de la enfermedad, medición de niveles críticos en pacientes con enfermedades como diabetes, hipertensión, etc., medición y control de niveles de gases para sistemas de seguridad industrial y doméstica, desarrollo de sistemas de control e instrumentación para automóviles, aeronaves, etc. En el anexo 1 se incluye un panorama general de la nanotecnología a nivel mundial y las proyecciones de crecimiento de empleo para nanotecnólogos. Los nuevos conocimientos generados a nivel de micro y nanoescala y su interrelación con diferentes disciplinas, tales como la informática, la medicina o la ingeniería, implican la generación de nuevos conceptos y el

surgimiento de nuevas áreas. En particular, la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es una nueva rama de la ingeniería que trata del análisis y diseño de sistemas de instrumentación industrial y control además del diseño, manufactura y caracterización de micro y nanosensores.

La importancia de sistemas de instrumentación y control confiables, incluyendo aplicaciones con micro y nano sensores, a nivel global en la industria, salud, economía y el nivel de vida de las personas hace imperante la necesidad de plantear a las estructuras institucionales la formación de profesionales en el área a corto plazo. La Universidad de Guadalajara se distingue por ser una institución pública y autónoma comprometida con la sociedad formando profesionales que promueven la investigación, la enseñanza, la extensión de la cultura, la innovación y el desarrollo tecnológico. En consecuencia, la Universidad de Guadalajara tiene grandes oportunidades para estar a la vanguardia en el desarrollo de tecnologías de frontera, contribuir a la generación de nuevo conocimiento, promover la independencia tecnológica y lograr competitividad en la industria nacional, con base a la formación de nuevas profesiones como la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores que demandan las sociedades contemporáneas a nivel global.

## **2. Fundamentación**

### **2.1 Aspecto social**

La Región Valles está ubicada en el Centro Occidente de Jalisco, y colinda con las regiones Norte, Sierra Occidental, Centro, Sur y Sierra de Amula, así como con el estado de Nayarit, como se muestra en la figura 1. Los municipios de influencia del Centro Universitario de los Valles son los 14 que conforman la Región: Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, El Arenal, Cocula, Etzatlan, Hostotipaquillo, Magdalena, San Juanito de Escobedo, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tala, Tequila y Teuchitlán, además de Atenguillo, Guachinango, Mascota, Mixtlan y Talpa de Allende, correspondientes a la Región Sierra Occidente.

Los datos del INEGI indican que la Región Valles ocupa 7.9 por ciento del territorio total del estado. Su población se estima en 345 mil 438 habitantes, de los cuales 170 mil 606 son hombres (49.3%) y 174 mil 832 son mujeres (50.6%). La población se concentra principalmente en los municipios de Ameca y Tala, que entre ambos suman el 36.5% del total regional. La mayoría de los municipios se clasifican en niveles de media y alta emigración, lo cual representa una causa determinante del despoblamiento regional que afecta incluso a las principales localidades. La movilidad se da generalmente hacia la Zona Metropolitana de Guadalajara y a los Estados Unidos de Norteamérica, y es provocada principalmente por la falta de oportunidades de empleo, los bajos salarios y el trabajo temporal e inestable. La población analfabeta representa el 3.79% con respecto al total regional, concentrada principalmente en los municipios de Tequila, Cocula, Ameca y Tala.





Los problemas ambientales que mas aquejan a la región, en orden de importancia, son los relativos al agua, la vegetación y el suelo. En todos los municipios existe contaminación de cuerpos de agua superficiales, generada por aguas residuales sin tratamiento. En cuanto a la vegetación, destaca su paulatina pérdida por la tala inmoderada que repercute en una clara disminución de los recursos forestales. En relación con la contaminación del suelo, se distingue la que ocasiona el uso de agroquímicos, que no cuenta con políticas regulatorias en la Región.



Figura 1 Región del estado de Jalisco, fuente FOJAL

Por otra parte, la especialización económica de los municipios muestra que predominan las actividades primarias (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza) y otras como minería, construcción y servicios de esparcimiento y culturales.

En la región Valles ha disminuido la producción agrícola y su valor. Ameca, Ahualulco de Mercado, San Martín Hidalgo y Tala son los municipios que presentan mayor producción, mientras que Teuchitlán es el que presenta mayor rezago en el crecimiento de la de la misma y su valor.

La población económicamente activa (PEA) es el 36.74% con 126 mil 948 habitantes, siendo los municipios de Ameca y Tala con 21129 (16.64%) y 25740 (20.27%) respectivamente, donde se concentra el mayor número. De la población económicamente activa sólo el 30.25% (38 mil 405) pertenecen al personal ocupado que trabajan en los tres sectores económicos (primario, secundario y terciario), de los cuales sólo el 0.63% se encuentra en el sector primario, mientras que el 37.59% en el sector secundario y en el sector terciario es donde se concentra el mayor número de población con el 61.78% (calculados a partir del Censo económico INEGI, 2009 y Censo de población y vivienda INEGI, 2010).

Debido a las distancias entre los municipios de influencia y el plantel universitario, la mayoría de los estudiantes tienen que transbordar del autobús foráneo al urbano para trasladarse al CUValles, lo que les implica un mayor tiempo y, sobre todo, un gasto excedente que, en muchos casos, afecta significativamente su economía individual y familiar

La mayoría de los alumnos trabaja y percibe apenas un salario mínimo vigente en la zona. Por lo general las actividades laborales incluyen jornadas completas lo que les implica un doble esfuerzo por alcanzar la educación superior. Gran parte de los alumnos negocian en su trabajo los días que asistiran al Centro Universitario, intercambiándolos por los del fin de semana. En la región Valles existe una gran cantidad de industrias que requieren recursos humanos capacitados en ingenierías, entre las que se encuentran los ingenios azucareros, la tequileras, etc. No obstante, la población sin educación universitaria prácticamente no puede acceder a este tipo de empresas. De esta manera, las actividades laborales que desempeñan los estudiantes de ingeniería no están relacionadas con la licenciatura que cursan hasta que han concluido con su formación en educación superior. No obstante, sí existe otro grupo de estudiantes que laboran en plantas industriales relacionadas con la electrónica como son Flextronics, Jabil, etc. Otro punto de importancia a considerar es que al ser la carrera de vanguardia y única en el país, se tiene contemplado la llegada de estudiantes de diversas regiones como sucede actualmente en la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

Considerando lo anterior, es necesario adoptar estrategias de desarrollo local, para lo cual toma relevancia el análisis territorial de los recursos humanos y naturales, factores económicos y sociales, infraestructura de comunicación, servicios educativos y de salud, así como espacios recreativos y culturales.

La Universidad de Guadalajara juega un papel preponderante en esta región, puesto que contribuye a la formación de futuros egresados, profesionales capacitados, con calidad y eficiencia. Prepara, así mismo, futuros empresarios, asesores, funcionarios y trabajadores de diferentes instituciones tanto públicas como privadas. Además, contribuye en la generación de conciencia social, educación sobre la preservación ecológica, conciencia cívica y crecimiento profesional. Se forma especialistas e investigadores que, sin duda, hacen grandes esfuerzos por mejorar en todos los sentidos la región de los Valles.

La educación es una condición necesaria para alcanzar una mejor calidad de vida y lograr mayores niveles de bienestar social. Es la estructura sobre la que se genera el crecimiento cultural, social y económico de los pueblos. Por ello, es importante conservar, optimizar, mejorar y extender, con criterios de equidad, los servicios educativos del Centro Universitario a toda la región Valles.





## 2.2 Aspecto Institucional

### 2.2.1 Investigación en CUValles

En el Centro Universitario de los Valles se desarrolla investigación en diversas áreas, entre las cuales se encuentra por un lado Nanociencias y Nanotecnología y, por otro lado, Mecatrónica y Electrónica

El grupo de investigación de Nanociencias y Nanotecnología del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, no solamente está dedicado a la síntesis, caracterización y modelación de nanomateriales inorgánicos/orgánicos, sino también investiga las aplicaciones tecnológicas de estos sistemas en fotocatalisis, biosensores, generación de energía, catalisis heterogénea y medicina. La integración de estos sistemas en mecanismos en la escala micro y macroescala, forma parte de las metas planteadas por este grupo en colaboración con las carreras de Mecatrónica e Ingeniería Electrónica y de Computación

Algunos de los temas de investigación que se desarrollan actualmente son.

- Desarrollo de herramientas experimentales y teóricas necesarias para una mejor comprensión de los problemas científicos que están involucrados en absorbedores para colectores solares fotovoltaicos y térmicos, filtros de luz, sistemas catalíticos, vidrios termocrómicos, sensores colorimétricos y químicos, a partir de materiales nanoestructurados
- Mejorar e innovar nuevas técnicas de tratamiento y reutilización de aguas contaminadas con compuestos orgánicos como colorantes o plaguicidas, utilizando nanomateriales a base de  $\text{TiO}_2$ , tanto en polvo como en forma de películas delgadas solas e impurificadas con nanopartículas de Fe, Ag, y/o Au
- Desarrollo de materiales con estructuras periódicas en forma de mallas y esferas de  $\text{SiO}_2$  y  $\text{TiO}_2$  solas e impurificadas con nanopartículas metálicas de Ag, Au, Cu o material fluorescentes
- Desarrollo de nueva tecnología de biosensores, catalizadores, fotocatalizadores contactos y semiconductores
- Síntesis y propiedades ópticas de nanopartículas metálicas y bimetalicas
- Síntesis y caracterización de nanosensores de radiación
- Crecimientos de películas delgadas, cristales y cuasicristales
- Acción germicida de nanopartículas metálicas
- Nanomateriales para liberación controlada de fármacos
- Simulación molecular
- Síntesis de materiales Mesoestructurados

El grupo de Nanociencias y Nanotecnología se creó en el año 2008 y a la fecha las líneas de LGAC que actualmente están activas en el grupo son

- Diseño, Síntesis y Caracterización de Materiales Autoensamblados
- Síntesis, Caracterización y Modelación de Sistemas coloidales

Entre los resultados más sobresalientes que se han realizado en los últimos 4 años son

- La creación del Centro de Nanociencias y Nanotecnología
  - Adquisición de equipos y material para el trabajo de laboratorio de nanociencia y nanotecnología (Espectrofotómetro Uv-vis, Espectrofotómetro de fluorescencia, Espectrómetro Raman, Hornos de temperatura controlable, reactivos y material de vidrio, entre otros)
  - Apertura de la Maestría y Doctorado en Ciencias Físico-Matemáticas, actualmente en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad
  - El Cuerpo Académico "Ciencia de Nanomateriales y Materia Condensada" logró obtener el grado En Consolidación
  - Publicación de artículos de investigación en revistas indizadas
  - Divulgación en medios impresos y radio
  - Presentación de trabajos de investigación en congresos nacionales e internacionales
  - Asesorías para el desarrollo de tesis de estudiantes de Licenciatura, Maestría y Doctorado
- Además, en el área de electrónica y mecatrónica se desarrolla investigación en diversas áreas, entre las cuales se encuentran

- Automatización y control automático
- Análisis de sistemas híbridos
- Análisis de sistemas de eventos discretos
- Análisis, diseño y simulación de controladores robustos para sistemas eléctricos de potencia
- Diseño y control de convertidores de potencia para sistemas eléctricos
- Control de generadores de inducción con alimentación doble para generación eólica
- Aplicaciones de controladores no lineales robustos por modos deslizantes

Adicionalmente, se logró la apertura de la maestría en Mecatrónica y actualmente se asesora diversas tesis de estudiantes de licenciatura y se han enviado trabajos para publicación en revistas indizadas

### **2.2.2 Condiciones de infraestructura en CUValles**

Para la apertura de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, el CUValles cuenta con la siguiente infraestructura básica. Estos elementos son prueba de las fortalezas de la Institución para garantizar el cumplimiento del programa educativo





propuesto y la investigación en sensores, microsensores, nanosensores y su integración con sistemas electrónicos y mecánicos

#### *Aulas y laboratorios*

Para el desarrollo de las actividades de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se cuenta con aulas para las asignaturas y tres laboratorios. Los laboratorios son el de Ciencia Básica, el de Mecánica y el de Electrónica y Telecomunicaciones, además del Centro de Nanociencia

El Laboratorio de Mecánica y el de Electrónica y Telecomunicaciones comparten el mismo espacio físico y el equipamiento con el que cuenta el laboratorio se puede enlistar como sigue

- Fuentes de voltaje variable
- Computadoras
- Tarjeta de adquisición de datos NI
- Tarjetas de desarrollo para microcontroladores de diferentes tipos
- Tarjetas de desarrollo para FPGA Xilinx
- Programadores universales para memorias ROM y microcontroladores
- Kits de herramientas varias
- Equipo neumático diverso que incluye válvulas, actuadores y sensores
- Sistema de control de nivel de tanques interconectados
- Sistemas robóticos diversos de varias marcas
- Brazos robóticos
- Controladores lógicos programables
- Sensores varios para nivel, flujo y posición
- Motor de inducción trifásico

Además, para el área de nanotecnología, el Laboratorio de Ciencia Básica cuenta con el siguiente equipamiento

- Horno para calentamiento controlado de muestras
- Mufla tubular
- Estufa para secado de material
- Circuladores de agua para enfriamiento en procesos de destilación
- Sistema para el proceso de destilación para muestras pequeñas
- Equipo para caracterización de propiedades luminiscentes, fluorímetros y fotodiodos
- Espectrofotómetro del infrarrojo
- Espectrofotómetro Raman
- Medidor de conductividad eléctrica de 4 puntas
- Medidor de conductividad térmica
- pH-méetro

- Mesas holográficas
- Sistema óptico para mesa holográfica
- Espectrómetro de uv-vis
- Equipo para películas delgadas por centrifugación
- Equipo para película delgada por inmersión
- Equipo para síntesis de nanofibra
- Campanas de extracción
- Bomba de inyección con velocidad controlada
- Refrigerador
- Centrífuga
- Balanza analítica
- Mesas para trabajo rudo y delicado
- Lámparas ultravioleta
- Cluster de 70 procesadores

En lo que respecta al laboratorio de Ciencia Básica, a través de un gran esfuerzo por parte de los académicos los Centros de Nanociencias y Procesamiento de Señales, se ha venido equipando este laboratorio, el cual se comparte con los investigadores de materiales nanoestructurados (línea Energía)

Los equipos instalados y operando para Investigación/enseñanza con que cuenta actualmente este laboratorio son

- 1 Potenciostato-galvanostato, Voltalab, modelo PG7 100
- 1 Potenciostato-galvanostato USB Wavenow
- 1 Potenciómetro medidor de pH, marca Orion
- 1 Sistema Milli Q, Millipore para purificación de agua
- 1 Horno mufla para horneado en aire, Terlab, TE-M12D
- 1 Balanza analítica, Acculab Atilon, ATL-124-I
- 1 Recirculador de líquidos para control de temperaturas, Polyscience, modelo 9512
- 1 Sistema de caracterización de soluciones coloidales por difracción de láser de Malvern Instruments
- 1 Zetasizer Nano
- 1 Viscosímetro
- 1 Autotitulado
- 1 Sistema de caracterización básica de celdas solares
- 1 Multímetro-fuente de voltaje Keithley 2611<sup>a</sup>
- 1 Software ACS Basic, Editron de Keithley para caracterización de celdas solares
- 1 Simulador solar Oriel de 150 W
- 1 Interfaz GPIB-USB
- 1 Horno mufla tubular para tratamientos térmicos de materiales en atmósferas controladas Nabertherm





- 1 Equipo portátil para medición de contaminantes en agua, HQD meters and Intelical Probes
- 1 Microscopio de Fuerza Atómica, Nanosurf EasyScan2 AFM
- 2 Recirculadores Polyscience, para manejar temperaturas, desde -30 hasta 100°C
- 1 Desionizador purificador de agua, Millipore MilliQ, para obtener agua de ultra-alta pureza
- 6 Microscopio óptico Quimilab
- 3 Microscopio óptico Velab
- 11 Microscopio optico Labomed
- 3 Sensores de presión de gas
- 1 Fuente de alta potencia Pasco Scientific
- 3 Sondas de conductividad CON-BTA
- 3 Colorímetros
- 1 Sensor de CO2 CO2-BTA
- 1 Sensor EKG-BTA
- 1 Sensor de O2
- 3 Sensores de pH-BTA
- 2 Sensores de luz LS-BTA
- 2 Acelerómetros de Low-g
- 2 Sensores de campo magnetico
- 1 interferómetro de precisión Pascal Scientific
- 5 Micrómetro Mitutoyo
- 3 Fotómetros de optica básica Pasco Scientific
- 2 Sensores de movimiento Pasco Scientific
- 1 Sensor de movimiento rotatorio Pasco Scientific
- 1 Sensor de fuerza de 12 V Pasco Scientific
- 1 Sonda de temperatura de rápida respuesta Pasco Scientific
- 1 Sensor de aceleracion Pasco Scientific
- 1 Sensor de luz Pasco Scientific
- 1 Sensor magnético Pasco Scientific
- 1 Centrifugadora Thermo Scientific
- 1 Potenciómetro Thermo Scientific

#### *Recursos Humanos*

Personal altamente calificado con doctorados en diferentes disciplinas del conocimiento científico, personal de apoyo mecánico, electrónico y de computo. La mayoría de los integrantes del grupo de Nanociencia y Nanotecnología y dos profesores del área de mecatrónica pertenecen al sistema nacional de Investigadores.

#### *Apoyo administrativo*

Se dispone del apoyo completo de la estructura de la Secretaría Administrativa del CUVALLES

#### *Infraestructura material:*

- Conexión de red computacional y acceso a Internet
- Una estación de radio
- Biblioteca con acceso a bases de datos y publicaciones internacionales
- Centro de idiomas (Celex)

#### *Grupos de trabajo:*

La Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es un campo interdisciplinario en el cual se conjuntan las ciencias naturales, la ingeniería, la mecatrónica, la electrónica y las ciencias sociales en campos altamente especializados, como se muestra en la figura 2. Por lo tanto, la carrera integra muchas disciplinas que permite la participación de los diferentes especialistas que actualmente laboran en el CUValles. Por consiguiente, se tiene contemplado la participación de todos los cuerpos académicos del centro



*Figura 2 Ingeniería en sensores y disciplinas auxiliares*

Los cuerpos académicos del CUValles se enlistan a continuación y están integrados por diferentes especialistas altamente calificados que coadyuvarán en el desarrollo del programa que se está proponiendo:

- Ciencia de Nanomateriales y Materia Condensada
- Desarrollo y Cultura regional
- Gestión y Desarrollo de las Organizaciones
- Matemática Aplicada y Educativa
- Procesamiento Digital de Señales
- Procesos Socioculturales e Históricas de México
- Sociedad del Conocimiento e Internacionalización
- Tecnología, Educación y Sociedad
- Energía y Medio Ambiente





También se tiene contemplado las colaboraciones externas con instituciones como la UNAM, el IPN y la UAM-I, para posibilitar el desarrollo de la institución en cuanto al programa académico que se pretende impulsar

#### *Vinculación del CUVALLES*

La Universidad de Guadalajara tiene convenios nacionales e internacionales con diferentes instituciones. El Centro Universitario tiene convenio con los 14 municipios que forman la región Valles producto de ello se han iniciado las colaboraciones a través de proyectos que impacten directamente en el municipio. Por otro lado, hay convenios con la UNAM y la UAM que han sido de mucha importancia para el grupo de investigación dado que se ha tenido acceso a sus laboratorios y se continúan las colaboraciones a través de proyectos multidisciplinarios. En el caso particular de los Dres Velasquez, Ojeda, Yañez y Rentería participan activamente con la UAM, mientras que los Dres Castañeda, Sánchez y Carreón con el CIE (UNAM) en tanto que el Dr Castillo y el Dr Guillen con la UASLP, finalmente, el Dr Vázquez y el Dr Huerta con el CINVESTAV, Unidad Guadalajara

### **3. Pertinencia y factibilidad**

El Plan de Desarrollo Institucional del CUValles para el 2030 ofrece una visión que incluye promover el vínculo con los sectores productivos, gubernamentales y sociales en toda la región Valles, para un desarrollo sustentable. Además, se fomenta la interlocución de todas y cada una de las políticas públicas que dadas sus competencias, el CUValles potenciara para que la Región acceda a una región desarrollada, con un crecimiento económico armonizado, en cada uno de los sectores productivos y a su vez, promover la vinculación sectorial y la integración plena de la sociedad y el entorno

Como parte de su misión, el CUValles tiene como finalidad la formación integral de ciudadanos interesados en su desarrollo individual y social, desde una perspectiva de competencias internacionales y en un marco de valores de responsabilidad, respeto, tolerancia, solidaridad, espíritu de servicio, justicia, conciencia social, democracia y conciencia ecológica. Adicionalmente se impulsa la creación de ambientes autogestivos de aprendizaje, incorporando nuevas tecnologías para innovar y desarrollar la capacidad analítica y el pensamiento crítico de los estudiantes

En la línea estratégica de Formación y Docencia del Plan de Desarrollo Institucional del CUValles para el 2030 se presentan dos objetivos importantes

- Operar un modelo educativo innovador, flexible, multimodal centrado en el estudiante y orientado al aprendizaje, bajo el paradigma de perfiles parciales y proyectos
- Ampliar la cobertura educativa a través de la modalidad de presencialidad optimizada y la incorporación de nuevos programas educativos de licenciatura y posgrado, acordes a las necesidades de la sociedad y la región Valles

Por lo tanto, para contribuir con el Plan de Desarrollo Institucional es importante promover la creación de nuevos programas de estudio basados en las necesidades de la región, el estado y del

mundo Esto se logra formado profesionistas con conocimientos que puedan ser aplicados directamente en la region Valles pero que no se limiten a esta, incorporando aplicaciones de tecnología de punta y ciencias emergentes Asimismo, estos nuevos programas de estudio deberan promover el aprendizaje autogestivo basado en las tecnologías de información para impulsar la movilidad estudiantil y la adquisición de conocimientos a distancia

De esta manera, la creación del programa de Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores cumple con los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo del CUValles

### **3.1 Estado actual y capacidades del centro en el área de estudio**

En la región de los Valles existen diferentes industrias que requieren los conocimientos de ingenieros con conocimientos amplios en el área de sensores e instrumentacion, por ejemplo, los ingenios de Tala y Ameca Además, hay diferentes áreas que requieren de un desarrollo a mediano y corto plazo, como el tratamiento de aguas residuales y la modernización de las técnicas agrícolas, entre otras Actualmente el CUValles ofrece las carreras de Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Electrónica y Computación Sin embargo, estas licenciaturas no están orientadas al área de Instrumentacion Electronica, por lo cual, se tiene un gran potencial de desarrollo

En lo que respecta a las ingenierías que se ofrecen actualmente en CUValles, a pesar de que en las Ingenierías de Electrónica y Computación y la de Mecatrónica solo se tienen practicamente dos generaciones de egresados, se pueden analizar un par de datos relevantes que indican las tendencias en esos programas educativos El porcentaje de retención es de entre el 25% y 30%, con una deserción de entre 60% y 70%, que se ubica por encima del porcentaje de deserción del Centro que es de aproximadamente 50% Esto se puede atribuir a la gran carga de materias de ciencias exactas de estos programas educativos No se tienen todavía datos exactos de porcentajes de titulados, graduados, pasantes, desempeño laboral, etc debido a que los alumnos de este par de generaciones todavía están tramitando algunas cuestiones relativas a su titulación, como completar los creditos requeridos, realizacion de servicio social, prácticas profesionales, talleres de formación integral, etc

Por otro lado, todo lo referente a la infraestructura que ofrece el CUValles y las condiciones en que se encuentra se especifica en la sección 2.2, mientras que la planta academica con la que se cuenta actualmente en las areas de instrumentacion Electrónica y Nanosensores se describe en detalle en la sección 11.5

Es importante mencionar que actualmente la Red Universitaria no cuenta con un programa educativo como el que se presenta en este documento El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías ofrece la Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica con orientación en Control Automático pero no se incluyen los nanosensores como parte de los sistemas de instrumentacion Por otro lado, el Centro Universitario de Tonala cuenta con la Licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología, sin embargo, este programa no se especializa en Nanosensores y no cuenta con el área de Instrumentacion Electrónica Por lo tanto, la carrera propuesta tiene un enfoque totalmente diferente a los que se presentan en la Red Universitaria actualmente Más allá de la Universidad de Guadalajara, no existe en el país un programa como el que se presenta aquí y





son muy pocas las universidades en el mundo donde existen opciones similares. De esta manera, la Ingeniería en Instrumentación y Nanosensores se presenta como una opción educativa que incluye contenidos actuales con una amplia aplicación y grandes opciones de desarrollo para ciencias emergentes.

### 3.2 Áreas de impacto y campo laboral

Es importante mencionar que dada la naturaleza innovadora de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se espera una demanda importante de estudiantes no sólo de la región sino de todo el estado y del país, tal como sucede actualmente con la Ingeniería en Mecatrónica del mismo CUValles. De esta manera se estará formando profesionistas que podrán laborar en cualquier parte del país e incluso en el extranjero. Sin embargo, es importante destacar las áreas de impacto regional, las cuales son:

- Remediación de suelos (contaminados por plaguicidas, herbicidas)
- Invernaderos inteligentes (control de alimentos, radiación adecuada, etc.)
- Filtros para el agua (filtro bactericidas, metales pesados, dureza del agua)
- Tratamiento de aguas residuales (descontaminación)
- Dosificadores de medicamentos (nanoreservorios para medicinas)
- Filtros solares (para proteger la piel contra radiaciones solares)
- Pinturas inteligentes (bactericidas)
- Telas (bactericidas, fungicidas, etc.)
- Instrumentación industrial (selección e implementación de sensores y actuadores)
- Control de procesos industriales (Diseño y análisis de controladores)
- Automatización de procesos (Implementación de lazos de control y ajuste de controladores)

Por otro lado, después de realizar un análisis minucioso de las opciones para los egresados de las carreras de ingenierías en instrumentación, el campo laboral de los egresados es vasto en oportunidades. En general, en el país se pueden encontrar opciones en las industrias básicas como petrolera, energía eléctrica, alimentos, farmacéutica, etc. También hay una amplia variedad en las industrias de transformación como química, petroquímica, refinación, cementera, siderúrgica, papel, hule, vidrio, etc. Finalmente esta la industria de servicio donde se puede mencionar maquiladoras, armadoras de autos, comunicaciones, reingeniería, ahorro de energía, contaminación, etc. Como alternativa, el programa educativo propuesto incluye materias destinadas a la creación de empresas por lo cual el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores podrá proponer y administrar su propia empresa o negocio relacionado con sus conocimientos en ingeniería.

En el caso particular de la zona metropolitana de Guadalajara se tiene una amplia gama de opciones para el egresado de Ingeniería en Instrumentación y Nanosensores, tales como las industrias automovilística, electrónica, manufacturera, automatización, entre otras. Contemplando sólo las alternativas en la zona geográfica de los Valles existe una gran cantidad de

industrias establecidas que requieren de recursos humanos capacitados en las áreas de instrumentación y con potenciales aplicaciones en nanosensores. Entre estas industrias se pueden mencionar los ingenios azucareros, invernaderos automatizados, tequileras, diseño y automatización de maquinaria agrícola, plantas de tratamiento de agua etc. De esta manera, existen opciones laborales para los egresados a nivel regional, estatal y nacional sin descartar desde luego las opciones internacionales que serán mucho más variadas.

### 3.3 Demanda de estudiantes

La región de los Valles del estado de Jalisco presenta graves deficiencias en lo que a educación se refiere. El grado promedio de escolaridad que existe en la región es de 7 años.

Los datos del ciclo 2006-2007 en Jalisco, reflejan que en el nivel de educación primaria, la región Valles tuvo menor índice de reprobación (3.1%) y fue la segunda con menor deserción (0.8%) así como la tercera con mayor eficiencia terminal, alcanzando el 93.7% de su totalidad. Nuestro estado a nivel educación primaria tuvo una tasa del 3.6% en reprobación, 1.2% en deserción y 91.3% en la eficiencia terminal.

En el caso de la educación secundaria, la región Valles se encuentra en la séptima posición de reprobación con un porcentaje del 8%, es la tercera región con menor deserción, con un 7.3%, y la tercera también con mayor eficiencia terminal, con un 78.8%. A nivel educación secundaria, el estado de Jalisco tuvo una tasa del 11.5% en reprobación, un 9% en deserción y un 74.7% en eficiencia terminal.

En cuanto a la Educación Media Superior, fue una de las tres regiones con mayor reprobación, con un porcentaje del 8%, registro una deserción del 13.5%, y una tasa de eficiencia terminal del 65.1%. El Estado, en este nivel educativo tuvo una tasa del 7.20% en reprobación, 17% en deserción y 56.40% en la eficiencia terminal.

En el 2005, solo el 8% de la población de 18 años o más en la Región tenía educación superior, cifra que refleja un incremento de dos puntos porcentuales respecto al año 2000, sin embargo aún es menor, en siete puntos porcentuales, que la media estatal. La Región ocupa la sexta posición con relación al resto de las regiones del Estado, el municipio que menos profesionistas tiene es Magdalena, y los que registran la mayor cantidad son Ahualulco de Mercado y Ameca.

Por otro lado, datos de la SEP indican que en el estado de Jalisco, para el ciclo escolar 2010-2011 se tuvo un total de 57,425 egresados de bachillerato y en la región Valles el total fue de 3472. Además, existen algunos datos que indican la gran demanda que tienen los egresados de bachillerato por carreras en ingeniería y ciencias exactas. Por ejemplo, según datos de la Coordinación de Control Escolar de la Universidad de Guadalajara, para el caso del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, en el ciclo escolar 2013A se tuvo un total de 3,422 aspirantes de los cuales fueron aceptados solo 1,760, lo que representa un 51.43%. En el ciclo escolar 2012B se tuvo un porcentaje de aceptación del 39.03%, lo que significa que de los 4,602 aspirantes solo pudieron ingresar tan solo 1,796. En ciclos escolares anteriores las tendencias son similares. Estos datos presentan una medida de la demanda de ingenierías y la cantidad de aspirantes que no pueden ingresar a la Universidad por que no hay espacio suficiente para ellos. La cantidad de aspirantes no aceptados es alta, 1,662 y 2,806 en los calendarios 2013A y 2012B,





respectivamente. Si se toma en cuenta la cantidad de egresados de bachillerato y la cantidad de aspirantes a carreras de ingeniería, se puede considerar que existe un gran número de candidatos potenciales al programa educativo propuesto.

Considerando el rezago educativo en la región, el gran número de potenciales candidatos al programa y que la oferta educativa para educación superior en la región Valles no ha aumentado en los últimos años, se considera factible la creación de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores.

## **4. Objetivos**

El Centro Universitario de los Valles es la institución educativa líder en el Centro–Occidente de Jalisco por lo que, a través de sus actividades de generación de recursos humanos e investigación, progresivamente se ha consolidado como sede importante de proyectos con beneficios importantes para la región Valles.

Uno de los ejes prioritarios en el CUVALLES es la investigación por lo que, a través de ella, se promueve la vinculación con los sectores económicos e instituciones de educación e investigación. En este sentido la formación de recursos humanos tiene un sólido sesgo científico y tecnológico.

El Centro Universitario se ha planteado como misión, ser una institución educativa de vanguardia en la región cuya tarea y compromiso es la formación profesional e integral de los estudiantes, creando ambientes autogestivos de aprendizaje, aprovechando las tecnologías modernas para desarrollar las capacidades analíticas y de autodesarrollo de las personas, de igual forma, promueve la formación integral, el conocimiento de la biodiversidad y la responsabilidad con el entorno social, así como la conciencia de la incertidumbre científica que contribuye a formar personas intelectualmente flexibles que contribuyan al desarrollo de la tecnología de vanguardia.

La Universidad de Guadalajara tiene nuevas oportunidades para estar al frente del desarrollo de tecnologías de frontera, contribuir a la generación de nuevos conocimientos y lograr competitividad en la industria nacional. En particular el programa de estudios propuesto apoyaría tanto el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco 2030, como el Plan de Desarrollo Institucional, visión 2030, de la Universidad de Guadalajara.

### **4.1 Objetivo general del plan de estudios**

La Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores tiene como objetivo proporcionar al estudiante una cultura científica, tecnológica y humanística, a través de una formación metodológica que lo prepare para adaptar e incorporar los avances científicos y tecnológicos a su campo profesional. El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores aplicará los conocimientos adquiridos en el área de instrumentación y control de sistemas a procesos industriales así como en el diseño de micro y nanosensores.

## 4.2 Objetivos específicos

- 1 Formar profesionistas con conocimientos avanzados en instrumentación electrónica industrial, control de procesos y automatización de sistemas
- 2 Desarrollar habilidades de diseño de sensores, microsensores y nanosensores para aplicaciones específicas en diversas áreas de ingeniería
- 3 Llevar a cabo proyectos para aplicaciones en la industria química, en el sector energético, la ingeniería alimentaria, la industria minera, industria automovilística, industria aeronáutica, industria médica, industria de seguridad, etc para tener la capacidad de incrementar valor agregado a los productos nacionales
- 4 Generar oportunidades de empresas propias, a través de programas del gobierno estatal y federal, por ejemplo, los programas financiados por la Secretaría de Promoción Económica del Estado De esta manera se incrementa la competitividad y fomenta el empleo bien remunerado

## 5. Perfil de ingreso

El estudiante interesado en cursar la carrera de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores deberá contar con las siguientes características básicas.

- Gusto por la innovación y la creatividad
- Interés por la vinculación con su entorno
- Interés por la investigación científica y el desarrollo tecnológico
- Pensamiento crítico
- Capacidad de autogestión en el aprendizaje
- Capacidad para el trabajo en equipo
- Interés por formarse en el estudio de las ciencias sociales y las humanidades, para indagar sobre su relación con la tecnología y la ciencia Asimismo en el conocimiento del impacto ambiental de la ingeniería y la importancia de la conservación de la biodiversidad
- Disponibilidad para centrar el estudio en aprender a aprender, aprender a emprender y aprender a ser, desarrollando sus habilidades a través de productos tangibles.

## 6. Perfil de egreso

Con el objetivo de realizar una evaluación adecuada de los estudiantes y del programa educativo de forma periódica y de acuerdo con el modelo educativo del CUVValles que agregado a la vigilancia en cuanto a los perfiles parciales y proyectos, el perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores considera, en un primer momento los conocimientos elementales en ciencias que requiere el ingeniero para conformar una base sólida en conceptos avanzados en ingeniería que permitan introducirlos a los conocimientos avanzados de matemáticas y los aspectos básicos de Instrumentación Electrónica y Nanosensores Este "perfil parcial" se puede dividir en dos partes, el perfil común y el perfil del





area especializante Finalmente el estudiante adquiere los conocimientos de su especializacion asi las habilidades necesarias para poder iniciar con un negocio o micro empresa propia

## 6.1 Perfil parcial básico:

El perfil parcial básico considera los conocimientos elementales en ciencias que requiere el ingeniero para conformar una base solida en conceptos avanzados en ingeniería Este perfil parcial de egreso es común para ambas orientaciones Al finalizar el primer tercio de la carrera el alumno debera adquirir las siguientes habilidades

- Conocimientos basicos en química general
- Manejo de paquetes computacionales basicos y herramientas tecnologicas, conocimiento de la estructura y funcionamiento de computadoras, programacion de computadoras y microcontroladores
- Dominio de herramientas matematicas para ingenieros como álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y estadística
- Analisis y aplicacion de conceptos basicos en mecánica clásica
- Diseño y construcción de circuitos electrónicos digitales así como técnicas de análisis de circuitos electricos y manejo de instrumentos electrónicos de medición
- Conocimientos basicos y aplicaciones de micro y nanotecnología
- Dominio del español como su lengua materna
- Adquisición de habilidades lógico-matematicas
- Aprendizaje de conceptos fundamentales del inglés como su segunda lengua

## 6.2 Perfil parcial intermedio

El perfil parcial intermedio contiene los conocimientos avanzados de matematicas y los aspectos básicos de Instrumentación Electrónica y Nanosensores Este perfil corresponde al segundo tercio de la carrera y se puede dividir en dos partes, el perfil comun y el perfil del área especializante

### a) Perfil intermedio común

- Dominio de herramientas matemáticas avanzadas para aplicaciones en ingeniería
- Conocimiento de dispositivos electrónicos basicos tales como diodos, transistores y amplificadores operacionales, interconectados en circuitos electrónicos para aplicaciones específicas
- Diseño y analisis de filtros para señales analógicas
- Modelado matematicos de sistema fisicos
- Fundamentos de leyes fisicas y su aplicacion al análisis de procesos fisicos
- Lectura y escritura de textos en ingles

### b) Perfil intermedio, orientación en Instrumentación Electrónica

- Diseño, simulación e implementación de controladores automáticos en tiempo continuo y tiempo discreto para diversos procesos industriales
- Selección de sensores de diferentes naturalezas para procesos específicos
- Modelado y selección de actuadores

#### **c) Perfil intermedio, orientación en Nanosensores**

- Aplicación de técnica de procesamiento de señales digitales para aplicaciones en microsensores químicos, de estado sólido y ópticos
- Diseño de circuitos electrónicos para acondicionamiento de señales de microsensores
- Conocimientos avanzados en física y química para su aplicación en la elaboración y caracterización de microsensores

### **6.3 Perfil parcial avanzado**

El perfil parcial avanzado se incluye en el último tercio de la carrera y proporciona los conocimientos de especialización para el estudiante. Además contiene las habilidades mínimas necesarias para poder iniciar con un negocio o micro empresa propia. De forma similar al perfil intermedio, se puede dividir en dos partes, el perfil común y el perfil del área especializada.

#### **a) Perfil avanzado común**

- Análisis, diseño, simulación e implementación de filtro digitales para procesamiento de señales de sensores
- Conocimiento de sensores y sistemas de instrumentación utilizados en las industrias automovilística, aeronáutica, médica y de seguridad
- Desarrollo de un plan de negocios para la creación de micro empresas
- Dominio del inglés como segunda lengua

#### **b) Perfil avanzado, orientación en Instrumentación Electrónica**

- Conocimiento de instrumentos para procesos industriales
- Diseño, simulación e implementación de controladores para procesos industriales
- Diseño e implementación de circuitos analógicos para acondicionamiento de señales
- Programación de controladores lógicos programables
- Diseño, simulación e implementación sistemas de control basados en instrumentación virtual y tarjetas de adquisición de datos

#### **c) Perfil avanzado, orientación en Nanosensores**

- Técnicas de fabricación de nanomateriales para aplicaciones en nanosensores
- Técnicas avanzadas para caracterización morfológica y estructural de nanosensores
- Aplicación de técnica de procesamiento de señales digitales para aplicaciones en nanosensores





## **7. Metodología del diseño curricular**

La metodología para el diseño curricular empleada se elaboró considerando los resultados de la investigación y comparación de programas de estudio similares, el modelo académico del CUValles y sus ventajas, mismos que se describen a continuación

### **7.1 Instituciones que imparten la carrera**

Actualmente, una licenciatura con orientación en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores como la que se propone en este documento no se imparte en ninguna Universidad Nacional ni en el extranjero, como tal No obstante, existen múltiples licenciaturas y posgrados en electrónica, instrumentación y nanotecnología que incluyen en sus programas los tópicos de instrumentación electrónica, sensores, microsensores y nanosensores En el anexo 2 se muestra un conjunto de universidades extranjeras y nacionales que imparten licenciaturas relacionadas con ingeniería en sensores, tales como ingeniería en instrumentación electrónica y control, ingeniería en nanotecnología, entre otras

### **7.2 El modelo académico del CUVALLÉS**

#### **7.2.1 Descripción del modelo educativo**

El Centro Universitario de los Valles responde al modelo departamental de la Red Universitaria, el cual permite conjuntar las funciones de docencia, investigación y extensión de manera multidisciplinaria, e impulsar el autoaprendizaje y el manejo de las nuevas tecnologías de información con criterio de sustentabilidad en las áreas del conocimiento de campos prioritarios

Desde su creación, el CUVALLÉS ha tenido actividades académicas bajo una concepción educativa no convencional De manera natural, el aprendizaje ocurre sólo si existe una interacción entre la persona y el medio que lo rodea Aprender es un proceso constructivo interno, esto es, son las propias actividades cognitivas del estudiante que aprende las que determinan sus reacciones ante el medio

El aprendizaje es la capacidad para solucionar problemas e implica relacionar elementos aparentemente inconexos Este principio incluye además la influencia de sus motivaciones, emociones e historia de vida, entre otros Se aprende significativamente cuando se establece el vínculo entre la información nueva y la que ya existía en la estructura cognitiva del que aprende El aprendizaje conlleva una experiencia afectiva que motiva al sujeto a aprendizajes posteriores y a una adecuada autormagen

Indudablemente, el proceso es más importante que el resultado, además, dado que la persona es un ser en continuo que aprende constantemente de sí y del medio, lo importante es facilitar el encuentro de formas alternativas para resolver problemas y no soluciones únicas Necesariamente estos procesos educativos involucran al estudiante de manera activa, tanto en la metodología como en tiempo de dedicación, otorgándole al docente el rol de experto y a la vez, de facilitador

del aprendizaje y orientador para llevar al estudiante de momentos educativos personalizados (estudio, investigación, asesorías personalizadas), asesorías grupales (clases en grupo, diseño y participación en proyectos especiales, prácticas, etc.), intramuros (al interior de la institución) y de vinculación (contacto con el mundo profesional real)

El problema educativo que plantea resolver CUVALLES con esta propuesta, es el viejo y enigmático proceso del aprendizaje y su relación con el tiempo y espacio. La educación convencional, o escolarizada tradicional, parte de supuestos claramente ordenados y sistematizados, y del paradigma de a mayor tiempo entre la relación alumno-maestro, mayor aprendizaje, y si esta vinculación se establece en un lugar exprofeso, se asegura un proceso educativo efectivo.

El Centro propone de manera enfática abrir a los estudiantes los espacios educativos en la Universidad en su lugar de trabajo, familia y ambiente social. Este sistema de educación no convencional combina dos procesos educativos diferenciados entre sí por la presencia del alumno en la Institución y por el trabajo basado en autogestión en espacios alternativos.

En el modelo educativo del CUVALLES, el estudiante es el responsable de construir y de lograr su aprendizaje, desarrollar autonomía y autosuficiencia, mejorar su autoestima e incrementar sus necesidades de logro. Es decir, juega un papel activo en el proceso de aprendizaje, se apoya en la relación profesor-estudiante y en la intervención pedagógico-didáctica del docente.

El aprendizaje constituye el aspecto central del proceso educativo en el modelo de CUVALLES apoyado en la relación tutor-alumno y por la intervención insustituible de la acción docente.

Autogestión quiere decir actuación directa de cada uno en cooperación con otros, en la realización de actividades que conciernen a los implicados.

Quando se habla de pedagogía autogestionaria, se trata de desburocratizar las estructuras educativas e implicar a todos en la responsabilidad del buen funcionamiento de la institución educativa. En otro significado, lo que se pretende es desatar procesos de participación y a partir de la estimulación de esa acción conjunta, lograr mayores niveles de expresión y creatividad. La autogestión implica de manera natural un modelo participativo y de tránsito hacia otro modelo pedagógico, no sólo en la aceptación intelectual sino en la realización concreta, en la administración y operación en la educación a distancia por lo que hay cambios en varios niveles.

- a En los **docentes** (formados en modelos tradicionales) debe existir un esfuerzo de superación de las actitudes paternalistas y autoritarias.
- b **De parte de los alumnos**, al superar la actitud pasiva, meramente receptora.
- c En la **misma institución educativa**, al promover más espacios y una operación de los programas que permitan al estudiante vivir su proceso de aprendizaje de manera más autónoma e independiente.

Aunque no existe una forma única óptima de validez universal en cuanto a la organización autogestionaria. La forma más recomendable para cada centro y para cada momento es la que





mejor responde a esas circunstancias. En efecto, un principio fundamental es que la autogestión no se hace de arriba hacia abajo mediante estructuras verticales sino todo lo contrario: nace y se desarrolla desde la base hacia la cúspide de la institución y organización.

Sólo mediante una pedagogía autogestionaria el aprendizaje basado en autogestión tendrá cabida en la educación no convencional. Ello implica un proceso de cambio, no sólo en las estructuras organizacionales, sino también en las estructuras mentales comúnmente rígidas y difíciles de transformar.

### 7.2.2 Principios del modelo educativo.

Los principios que orientan la construcción del Modelo Académico del CUValles son:

- Generar acciones de desarrollo social y educativo para potenciar la región y ámbito de incidencia del Centro Universitario.
- Propiciar una propuesta educativa centrada en las modalidades no convencionales y no escolarizadas considerando como valor fundamental los procesos de autogestión y autoaprendizaje.
- Proporcionar una infraestructura educativa centrada en las tecnologías para la enseñanza con materiales instruccionales en línea y con una diversidad de mediaciones y ambientes para el aprendizaje.

### 7.2.3 Ventajas del modelo educativo

El Centro Universitario de los Valles ofrece un conjunto de ventajas para la construcción de este modelo educativo:

- **Formación Multidisciplinaria.** El Centro Universitario ofrece diversos programas educativos, aquellos que por la potencialidad regional puedan resultar viables en diferentes áreas del conocimiento. Esta característica lo hace ser un Centro Multidisciplinario que eleva la diversificación de posibilidades cognoscitivas y por tanto, aumenta la atención de la demanda educativa. La constitución de las unidades académicas del Centro Universitario tendrá este carácter.
- **Desarrollo equilibrado de las funciones sustantivas.** El Centro Universitario promueve la generación de conocimientos, la transmisión de los mismos y el desarrollo de los valores culturales, en estructuras integrales en las áreas del conocimiento que el Centro ofrece, que permitirán la formación de científicos y humanistas con mejores índices de calidad para su ejercicio profesional y capaz de inducir cambios en su entorno. El Centro Universitario se preocupa por la extensión de sus servicios y vinculación con los sectores productivos y sociales.
- **Flexibilidad Académica.** El Centro ofrece alternativas educativas semiescolarizadas, abiertas y a distancia que abran las posibilidades de estudio a los sectores de la población que no pueden asistir a un sistema rígido, o totalmente escolarizado de educación superior.

- **Capacidad de autogestión.** El Centro tiene la capacidad de proponer y definir todos los planes de desarrollo institucional y de tomar las medidas pertinentes que requiera para el fortalecimiento regional
- **Capacidad de autoevaluación.** Todas las ventajas que el Centro ofrece están orientadas al mejor desempeño de las funciones sustantivas. Para lograrlo, el Centro Universitario implementará los ejercicios de autoevaluación que permitan estimular, orientar y suprimir acciones o estructuras que resulten pertinentes para el correcto funcionamiento del mismo

#### 7.2.4 Recursos para el aprendizaje

Al transitar el alumno por el proceso de autogestión, la metodología de trabajo se transforma, ya que recibe el apoyo a través de un sistema de cuatro soportes: las asesorías, los materiales de autogestión, el aprendizaje en grupo y el sistema de servicios educativos

##### **Materiales de autogestión.**

El material se organiza en paquetes didácticos, el cual es un conjunto de materiales organizados, a fin de ofrecer al estudiante una guía efectiva en el proceso de aprendizaje-investigación-creación, que parta de lo simple a lo complejo y que conjunte lo teórico con lo práctico

##### **El paquete autoinstruccional.**

Puede integrarse con diversos materiales según las necesidades y características de los contenidos de las asignaturas. Estos materiales pueden presentarse impresos, o en medios digitales y se clasifican de la siguiente forma:

*a) Libros de texto.* El libro de texto contiene los conceptos que se consideran básicos en el área que desarrolla. Se organizan tendiendo a una visión amplia y plural, buscando guiar al alumno a comprender, analizar y cuestionar.

*b) Cuadernos de actividades de aprendizaje.* El cuaderno de actividades de aprendizaje contiene una serie de ejercicios para el alumno, su objetivo primordial es facilitarle la tarea de confrontar las teorías que analizó en el texto con la de otros autores y/o su propia experiencia, y de llevar del análisis teórico a una praxis que le sea significativa.

*c) Antologías.* Compendios de lecturas relativas al tema en cuestión.

*d) Estudios de casos.* Presentación de casos reales o simulados para su análisis y propuestas de solución.

*e) Guías de trabajo.* Guía de trabajos y experiencias de aprendizaje con orientación de las disciplinas tratadas en los cursos.





f) *Libros de ejercicios* Publicaciones que presentan al discente series de ejercicios para su resolución

g) *Textos de lecturas complementarias* Publicaciones de autores externos que sirven de apoyo al aprendizaje del discente

h) *Manuales de practicas* Compilacion de procedimientos que permiten o explican la realizacion de un proceso

#### **Recursos y Tecnología Educativa**

Dentro de la modalidad no convencional, como se mencionó anteriormente, se utilizan fundamentalmente materiales autogestivos (ya descritos) Ello debe ir acompañado por asesorías presenciales o a distancia La asesoría presencial ocurre en las instalaciones universitarias y a distancia, la asesoría se puede otorgar por teléfono o por redes de cómputo

#### **Estructura Física para el Aprendizaje.**

La educación autogestiva no limita el aprendizaje ni espacial ni temporalmente, por lo que los espacios y los tiempos son los propios de cada estudiante sin necesidad de acudir presencialmente a las instalaciones universitarias, sino utilizando los diversos medios de comunicación

Así, el alumno se puede vincular a la universidad desde el lugar en donde se encuentre Los espacios para el aprendizaje en educación no escolarizada son todos los posibles, aún el ciberespacio

Uno de los espacios físicos asignados para el encuentro entre el que aprende y la institución es, si aquel lo demanda, el centro de interacción (aulas) asignado para asesorías presenciales Otro espacio de aprendizaje que se ofrece, es el de grupos en el que los alumnos de este sistema se comunican entre sí para compartir sus experiencias, métodos, problemas, sentimientos y soluciones que han enfrentado, y de esta manera, aminorar la sensación de aislamiento en la que pueden estar, facilitando mutuamente los procesos de aprendizaje Este encuentro no es necesariamente físico, sino que se puede dar también utilizando el ciberespacio

#### **Tiempos para el aprendizaje.**

Como ya se especificó, el modelo autogestivo de educación no convencional se adecua a los ritmos de cada alumno, por lo que los tiempos son totalmente flexibles El estudiante trabaja en su aprendizaje durante los tiempos que él decide que son necesarios y oportunos Esta característica de dicho sistema educativo provoca que difícilmente sea factible formar grupos de estudio que pueden recibir asesorías presenciales simultáneamente

### **7.2.5 Papel del asesor en el aprendizaje basado en el modelo educativo del CUValles**

El sistema de educación no convencional requiere de una conceptualización propia de la labor docente. El asesor realiza funciones, si no muy distintas al docente, sí particulares frente a un modelo pedagógico autogestivo. La asesoría requiere un replanteamiento de la relación entre el docente y el estudiante, un nuevo enfoque del proceso de enseñanza y, sobre todo, una nueva actitud del asesor frente al fenómeno educativo. El docente es quien facilita, coordina, asesora, orienta y da seguimiento al proceso educativo desde su asignatura. Entre las características que debe poseer se encuentran las siguientes:

- Conocimiento y experiencia de la asignatura a su cargo
- Conocimiento y experiencias en pedagogía universitaria
- Habilidad en la integración de técnicas de tutoría, asesoría individual, manejo de grupos
- Habilidades para la comunicación interpersonal
- Capacidad de transmitir a los estudiantes la necesidad y conveniencia de la obtención de sus propias experiencias de aprendizaje a través del aprendizaje autogestivo

### **7.3 Diseño curricular**

Para el diseño curricular de esta carrera se están considerando el Plan de Desarrollo del CUValles 2030 que se basa en cuatro líneas estratégicas: investigación, formación y docencia, extensión y difusión y, finalmente, gestión y gobierno. En particular, el programa educativo propuesto está fundamentado en las dos primeras líneas estratégicas, como se explica a continuación:

#### **Investigación.**

El programa de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores considerará la investigación como un eje fundamental en la formación de recursos humanos, promoviendo la investigación orientada a las necesidades de la región valles y formando recursos humanos para investigación. Esto se logrará a través de algunas estrategias básicas, como son:

- Realizar proyectos de investigación que contribuyan a solucionar problemas económicos y sociales existentes en la región
- Vincular la investigación con el programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, orientándola hacia las necesidades de la región
- Incorporar a los estudiantes de licenciatura y posgrado a los proyectos de investigación
- Involucrar estudiantes en los proyectos de investigación para que desarrollen su trabajo de tesis

#### **Formación y docencia.**





Esta línea estratégica tiene como uno de sus objetivos operar un modelo educativo innovador, flexible, multimodal centrado en el estudiante y el aprendizaje por perfiles parciales y proyectos a través de la modalidad de presencialidad optimizada. Para lograr estos objetivos se propone

- Incorporar en el programa educativo un enfoque internacional
- Impulsar el aprendizaje del idioma inglés en el programa educativo
- Fomentar la movilidad estudiantil
- Implementar programas de estancias docentes entre campus de la Red Universitaria o en otras instituciones
- Ofrecer programas educativos de calidad, a partir de las necesidades sociales y productivas
- Impulsar en el programa educativo el aprendizaje en ambientes virtuales
- Consolidar los soportes tecnológicos de la información y de la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Basado en estas estrategias, se propone una organización por módulos cuyo propósito es lograr los perfiles parciales de egreso que además trata de impedir, hasta donde sea posible, la fragmentación del aprendizaje que subyace en los modelos conductistas, incorporando una visión sistémica y compleja del aprendizaje. Para lograrlo, este sistema favorece el aprendizaje basado en perfiles, proyectos y problemas, así como el estudio de casos, entre otros.

## 8. Plan de estudios

### 8.1 Estructura propuesta

De acuerdo con el artículo 20, capítulo III, del Reglamento general de planes de estudio de la universidad de Guadalajara, el plan de estudios se organizara de conformidad con la tabla 1. Además, se consideran dos áreas de especialización para el estudiante de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores

- Orientación en Instrumentación Electrónica
- Orientación en Nanosensores

Estas áreas de especialización se describirán más tarde en las subsecciones siguientes.

*Tabla 1 Organización del plan de estudios*

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de formación básica común	116	24.68
Área de formación básica particular obligatoria	197	41.91
Área de formación especializante obligatoria	109	23.19
Área de formación optativa	30	6.38
Lengua extranjera	9	1.92
Prácticas profesionales	9	1.92
<b>Número mínimo total de créditos:</b>	<b>470</b>	<b>100</b>

Para cubrir los créditos, correspondientes a las áreas de formación básica común y básica particular y favorecer la movilidad estudiantil y la internacionalización, el estudiante podrá cursar asignaturas pertenecientes a otros programas educativos de nivel superior y de diversas modalidades educativas ofrecidas en la Red Universitaria, así como en otras instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras con las cuales la Universidad de Guadalajara tenga convenio, con la autorización de la academia correspondiente

Un elemento fundamental a considerar para la inscripción a cada materia son los prerrequisitos. El estudiante deberá verificar que se cumplan los prerrequisitos necesarios para poder cursar cada materia. Todos los prerrequisitos propuestos tienen carácter de obligatorios y se muestran en las tablas 2 a 6. Para la planeación de sus estudios y mejorar su proceso de aprendizaje, el alumno recibirá apoyo tutorial desde su incorporación a la licenciatura y tendrá seguimiento, por parte de la planta docente, bajo la supervisión del Coordinador de Carrera, en apoyo a la Coordinación de Servicios Académicos.

Además de las materias del plan de estudios el alumno deberá asistir de forma obligatoria a un taller de inducción antes de la inscripción a su primer semestre donde recibirá información importante acerca del modelo académico del CUValles, las áreas que conforman el programa educativo, los requisitos para la acreditación de las materias, los requisitos para complementar la acreditación de cada área del programa y algunos otros aspectos importantes del mismo.

Las materias contenidas y la fundamentación de cada una de las áreas del programa se describen a continuación.

## **8.2 Perfiles parciales y proyectos**

El programa educativo propuesto contempla la realización de proyectos de acuerdo a la filosofía de perfiles parciales y proyectos del CUValles en las carreras de Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Electrónica y Computación. Esta metodología se basa en la división del perfil de egreso de la carrera en tres perfiles parciales: básico, intermedio y avanzado. De esta manera se puede realizar una mejor evaluación del estudiante y el programa educativo, ya que se verifica de forma periódica el cumplimiento de los objetivos del programa y la adquisición de las habilidades mínimas que deben tener los alumnos. Además, se contempla la realización de proyectos en cada semestre basados en las actividades mínimas requeridas para que el estudiante logre las cualidades que se necesitan en el perfil de cada semestre. De esta manera, todas las materias del semestre aportarán algunos elementos para la realización de los proyectos, es decir, las actividades de las materias deberán estar en concordancia con los proyectos debido a que se tiene una meta en común. Adicionalmente, los proyectos deberán fomentar la aplicación del conocimiento a problemas actuales de la industria.

Los productos finales de los proyectos serán diseños completos o prototipos con su respectiva documentación. Su evaluación satisfactoria, dará como resultado la asignación de los créditos establecidos en el rubro correspondiente, y será reportada como "Acreditado" o "No Acreditado". Además, estos proyectos podrán ser considerados como una opción de titulación a juicio del





## Comité de Titulación de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores

Las propuestas, criterios de evaluación y revisión de los proyectos estarán a cargo de una Academia Virtual. Este organismo estará conformado por los profesores de las materias que se ofrecen para el desarrollo de un proyecto común y estará presidida por el líder del proyecto, quien será responsable de la materia de Proyecto del semestre correspondiente. De esta manera, se tendrá una academia virtual para cada semestre de la carrera, hasta llegar a un máximo de 9. Las academias virtuales se regirán a través del Estatuto Orgánico del CUValles, Capítulo 6, Apartado primero. Para mantener los niveles de calidad se propone la creación de un Comité de Evaluación y Seguimiento que estará conformado por, al menos, cuatro profesores del programa educativo, dos por cada orientación además del Coordinador de carrera, quien lo presidirá. Este comité tendrá la función de revisar y aprobar las propuestas de proyectos y evaluación de las Academias Virtuales y, en caso de que se considere que estas propuestas no cumplen los requisitos mínimos de calidad, podrán rechazarlas o proponer modificaciones a las mismas. Además, el comité se encargará de realizar la evaluación periódica del programa educativo, como se explicará más adelante.

La planeación del programa educativo por perfiles parciales y proyectos se incluye en el anexo 3. Es importante mencionar que la información presentada en este anexo es solo una propuesta preliminar que deberá ser examinada y aprobada por el Comité de Evaluación y Seguimiento. Sin embargo, se propone contar con más de un proyecto en cada semestre para promover la especialización de los estudiantes. Cada alumno podrá elegir entre los diversos proyectos en colaboración con su tutor. Además, cada semestre las propuestas deberán ser revisadas, modificadas y/o cambiadas en respuesta de las necesidades de los alumnos y el programa educativo.

### 8.3 Área de formación básica común

Esta área integra las unidades de aprendizaje o materias comunes a varias carreras de un mismo campo temático, asimismo, las que constituyen herramientas teóricas, metodológicas o instrumentales, necesarias para el ejercicio de una profesión. El área de formación básica común proporciona al Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores los conocimientos básicos en las áreas de matemáticas, física, química y computación. El programa propuesto tendrá en común materias del área de formación básica de las carreras de Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Electrónica y Computación del CUValles. Todas las materias que se incluyen en esta área tienen carácter obligatorio y se muestran en la tabla 2, donde se puede ver la información elemental de cada una de ellas como el nombre de la misma, el tipo de curso, el código de la materia en el programa respectivo, las horas requeridas para su acreditación, el número de créditos y los prerrequisitos necesarios.

Tabla 2 Area de formación básica común

MATERIAS	Tipo	Clave	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Mecánica teórica	C	I0681	48	16	64	7	Ninguno
Electromagnetismo	C	H0598	64	16	80	10	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Conceptos de cálculo diferencial e integral	C	H0583	64	16	80	10	Precálculo
Técnicas de cálculo integral	C	H0591	64	16	80	10	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Cálculo de varias variables	C	H0580	64	16	80	10	Técnicas de cálculo integral
Ecuaciones diferenciales	C	H0584	48	16	64	7	Técnicas de cálculo integral
Álgebra lineal I	C	I0177	48	16	64	7	Ninguno
Variable compleja	C	H0576	48	16	64	7	Técnicas de cálculo integral
Análisis de Fourier	C	H0572	48	16	64	7	Variable compleja
Estadística y procesos estocásticos	C	H0585	32	16	48	5	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Introducción a la computación	CL	H0587	16	48	64	5	Ninguno
Programación de computadoras	CL	H0588	16	48	64	5	Introducción a la computación
Análisis de circuitos y redes	C	I0176	48	16	64	7	Álgebra lineal
Diseño electrónico analógico	C	H0575	32	32	64	6	Análisis de circuitos y redes
Diseño electrónico digital	C	H0578	32	32	64	6	Programación de computadoras
Química	C	H0590	48	16	64	7	Ninguno





Totales:			672	336	1008	116	
----------	--	--	-----	-----	------	-----	--

#### 8.4 Área de formación básica particular Obligatoria

Esta area comprende las unidades de aprendizaje o materias centradas en la profesión y no se comparten con otras carreras, se orientan a un aprendizaje generico del ejercicio profesional. Los conocimientos o habilidades que aporta esta area al Ingeniero en Instrumentacion Electronica y Nanosensores están relacionados con conocimientos más específicos en física, química, instrumentacion, electricidad, electronica y los fundamentos en nanosensores.

La tabla 3 muestra las materias que se incluyen en el area de formación básica particular, incluyendo el tipo de curso, las horas necesarias para su acreditación, los créditos a obtener y los prerrequisitos necesarios para poder cursar cada materia. Todas las materias de ésta área tienen carácter de obligatorio.

Tabla 3 Área de formación básica particular

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Precálculo	CL	42	38	80	9	Ninguno
Técnicas de mediciones electrónicas	CL	42	38	80	9	Ninguno
Sistemas embebidos	CL	42	38	80	9	Programación de computadoras
Procesamiento digital de señales	C	50	30	80	9	Análisis de Fourier
Fundamentos de óptica	C	60	20	80	9	Electromagne-tismo
Fisicoquímica I	C	60	20	80	9	Ecuaciones diferenciales
Instrumentación I	C	60	20	80	9	Electromagnetismo
Instrumentación II	C	60	20	80	9	Instrumentaci-ón I
Instrumentación III	C	60	20	80	9	Instrumentaci-ón II
Instrumentacion IV	C	60	20	80	9	Instrumentaci-ón III
Laboratorio de instrumentación I	L	20	60	80	7	Simultánea con instrumentaci-ón II
Laboratorio de instrumentación II	L	20	60	80	7	Simultánea con instrumentaci-on IV
Fundamentos de micro y	C	60	20	80	9	Ninguno

nanotecnología						
Plan de Negocios I	C	30	50	80	7	Ninguno
Plan de Negocios II	C	30	50	80	7	Plan de Negocios I
Plan de Negocios III	C	30	50	80	7	Plan de Negocios II
Proyecto I	C	20	60	80	7	Ninguno
Proyecto II	C	20	60	80	7	Proyecto I
Proyecto III	C	20	60	80	7	Proyecto II
Proyecto IV	C	20	60	80	7	Proyecto III
Proyecto V	C	20	60	80	7	Proyecto IV
Proyecto VI	C	20	60	80	7	Proyecto V
Proyecto VII	C	20	60	80	7	Proyecto VI
Proyecto VIII	C	20	60	80	7	Proyecto VII
Proyecto IX	C	20	60	80	7	Proyecto VIII
<b>Totales</b>		<b>1026</b>	<b>1134</b>	<b>2160</b>	<b>215</b>	

## 8.5 Área de formación especializante Obligatoria

El área de formación especializante está orientada a complementar la formación profesional del estudiante. Comprende bloques de materias articuladas entre sí respecto a un ámbito del ejercicio profesional. En la propuesta de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se consideran dos opciones de especialización para el estudiante: Orientación en Instrumentación Electrónica y Orientación en Nanosensores. Para cada orientación se ha definido un grupo de materias obligatorias que el estudiante deberá cursar. Las opciones de especialización y las materias comprendidas en cada una de ellas se incluyen a continuación:

### 8.5.1 Orientación en instrumentación electrónica.

La orientación en instrumentación electrónica proporciona al estudiante los conocimientos necesarios para desarrollarse profesionalmente en el área de la instrumentación y el control de procesos industriales. El estudiante que elija la orientación en instrumentación electrónica tendrá las habilidades para desarrollar las siguientes tareas en el campo profesional:

- Seleccionar sensores para medición de procesos con requerimientos específicos
- Instalar sensores adecuados para medición de procesos
- Filtrar y acondicionar señales de sensores mediante circuitos electrónicos
- Seleccionar actuadores para sistemas de control
- Realizar la correcta instalación de actuadores para control





- Diseñar sistemas automáticos de control en tiempo continuo y discreto para procesos industriales
- Analizar sistemas de control para procesos industriales
- Instalar y ajustar controladores automáticos disponibles comercialmente
- Mantener la operación adecuada de sistemas de control automático en procesos industriales

La tabla 4 muestra las materias obligatorias para el área especializante con orientación en instrumentación electrónica. Estas materias aportan los conocimientos básicos para esta orientación. Además, en la figura 3 se puede ver el mapa curricular de esta orientación.

*Tabla 4 Área de formación especializante obligatoria. Orientación en instrumentación electrónica*

MATERIAS	Tipo	Horas	Horas	Horas	Créditos	Prerrequisitos
		Teoría	Práctica	Totales		
Análisis de circuitos eléctricos con CA	C	60	20	80	9	Análisis de circuitos y redes
Actuadores	C	60	20	80	9	Diseño electrónico analógico
Laboratorio de actuadores	L	20	60	80	7	Simultánea con actuadores
Teoría de control	C	60	20	80	9	Ecuaciones diferenciales
Laboratorio de teoría de control	L	20	60	80	7	Simultánea a teoría de control
Control digital	C	60	20	80	9	Teoría de control
Laboratorio de control digital	L	20	60	80	7	Simultánea con control digital
Controladores lógicos programables	CT	42	38	80	9	Diseño electrónico digital

Instrumentación industrial	C	60	20	80	9	Instrumentación II
Control de procesos	C	60	20	80	9	Control digital
Laboratorio de control de procesos	L	20	60	80	7	Simultánea con control de procesos
Acondicionamiento de señales	C	60	20	80	9	Diseño electrónico analógico
Instrumentación virtual	C	50	30	80	9	Control de procesos
Totales	P	542	448	1040	109	

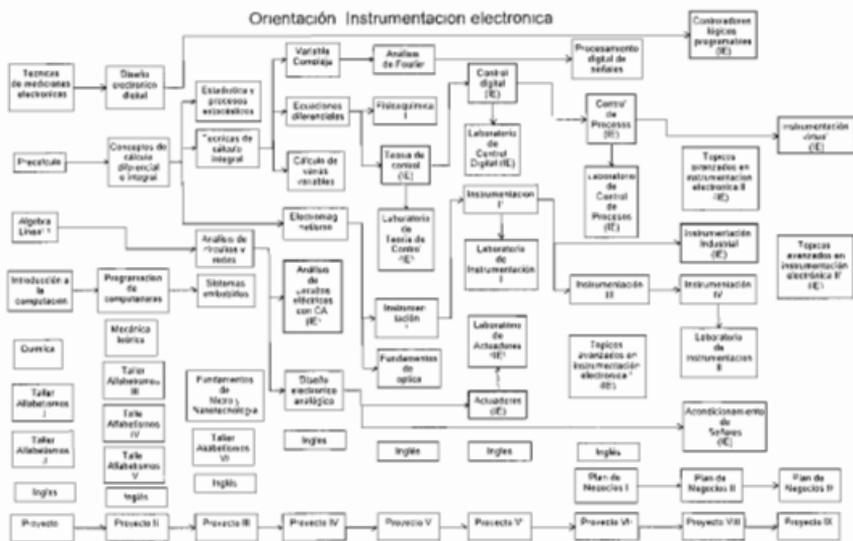


Figura 3 Mapa curricular, orientación en instrumentación electrónica





### 8.5.2 Orientación en nanosensores.

La segunda orientación de especialización es la de nanosensores. Esta orientación proporciona al estudiante los fundamentos requeridos para desempeñarse eficazmente en el área de nanomateriales, específicamente aquellos que tengan aplicación como nanosensores. Al final del programa educativo, el estudiante que elija esta orientación desarrollará las siguientes habilidades:

- Diseño de nanomateriales con propiedades específicas
- Caracterización de nanosensores
- Medición de propiedades físicas y químicas de nanosensores
- Análisis de nanosensores
- Síntesis de nanosensores
- Diseño de nanosensores
- Fabricación de nanosensores
- Aplicaciones de nanosensores

La tabla 5 muestra las materias consideradas como obligatorias para el área especializante con orientación en nanosensores mientras que en la figura 4 se incluye el mapa curricular de la orientación en nanosensores.

Tabla 5 Área de formación especializante obligatoria Orientación en nano sensores

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Fisicoquímica II	C	60	20	80	9	Fisicoquímica I
Química II	C	60	20	80	9	Química
Química III	C	60	20	80	9	Química II
Micro sensores	C	60	20	80	9	Fundamentos de micro y nanotecnología
Laboratorio de microsensores	C	20	60	80	7	Microsensores
Nanosensores I	C	60	20	80	9	Micro sensores
Laboratorio de nano sensores I	C	20	60	80	7	Simultánea con nanosensores I
Nanosensores II	C	60	20	80	9	Nanosensores I
Laboratorio de nano sensores II	C	20	60	80	7	Simultánea con nanosensores







áreas especializantes en el campo de la instrumentación electrónica y nanosensores, lo que dará como resultado profesionistas con el mayor grado posible de conciencia de sí mismos y respetuosos de los derechos humanos y de la dignidad del hombre. Las materias a cursar las elegirá el estudiante con el visto bueno de su tutor. Además de las materias que se proponen como parte del programa de estudios, el estudiante podrá cursar materias en los campos de ciencias sociales, humanidades, artes, ciencias básicas y aplicadas o estudios liberales, ofrecidos por otros programas de educación superior de la Red Universitaria, así como por otras instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras con las cuales la Universidad de Guadalajara tenga convenio y con la aprobación de coordinar de carrera. El número mínimo de créditos para acreditar esta área es de 30 y el estudiante tendrá dos opciones para obtenerlos:

- 1 El estudiante podrá seleccionar libremente de las asignaturas que se incluyen en la tabla 6. Los programas de estas materias serán elaborados y evaluados de acuerdo a las necesidades específicas de los profesores de la planta académica, los intereses particulares de un grupo de estudiantes o de los requerimientos de un proyecto. Para la apertura de estas materias los programas educativos deberán ser evaluados y autorizados por el Comité de Evaluación y Seguimiento.
- 2 El estudiante podrá realizar una estancia de investigación con un profesor del CUVAlles y podrá tener participación de un asesor externo. El proyecto de investigación estará sujeto a aprobación del Comité de Evaluación y Seguimiento. Una vez concluido el proyecto, el profesor líder del mismo solicitará la evaluación a dicho comité para que, en caso de una respuesta satisfactoria, se puedan solicitar la asignación de estos créditos al departamento de Control Escolar a través del Coordinador de Carrera.

*Tabla 6. Materias del área optativa abierta, ciencias tecnológicas*

MATERIAS	Tipo	Horas	Horas	Horas	Créditos	Prerrequisitos
		Teoría	Práctica	Totales		
Tópicos avanzados en instrumentación y control I	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en instrumentación y control II	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en instrumentación y control III	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores I	C	70	20	90	10	60% de los créditos

Tópicos avanzados en nanosensores II	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores III	C	70	20	90	10	60% de los créditos

## 8.7 Lengua extranjera

En el último año de la carrera el alumno deberá acreditar el dominio de lecto-comprensión del idioma inglés, correspondiente a un puntaje de mínimo de 450 en el TOEFL o su equivalente. Dicha acreditación será supervisada por el Coordinador de Carrera, quien determinará las acciones pertinentes para su cumplimiento, con apoyo de la Coordinación de Servicios Académicos y de las instancias responsables del aprendizaje de idiomas en el Centro Universitario. Una vez que el estudiante demuestre que ha obtenido el puntaje mínimo en su examen se informará el resultado al Coordinador de Carrera para que valide el registro de la misma como acreditada en la historia académica del alumno y reporte a la Coordinación de Control Escolar los créditos correspondientes.

## 8.8 Prácticas profesionales

Las prácticas profesionales (400 hr) serán organizadas por la Coordinación del programa académico y las academias correspondientes con proyectos específicos para los alumnos, quienes las cursarán de acuerdo a su plan de prácticas propuesto por el Comité de Evaluación y Seguimiento y con el visto bueno de la Coordinación de Programa Docente para su desarrollo. Las prácticas profesionales podrán ser cubiertas mediante actividades tales como estancias de investigación o empresariales, siempre bajo un proyecto que fortalezca el ejercicio profesional o de investigación básica, aplicada o de vinculación.

Para la realización de las prácticas profesionales, existe un gran número de opciones en la zona metropolitana de Guadalajara en diversas ramas, tales como las industrias automovilística, electrónica, manufacturera, automatización, entre otras. Aunque Guadalajara presenta un portafolio amplio de opciones para la realización de este tipo de actividades, estas no se limitan a esa zona geográfica. En la región Valles existe una gran cantidad de industrias establecidas que requieren de recursos humanos capacitados en las áreas de instrumentación y con potenciales aplicaciones en nanosensores. Entre estas industrias se pueden mencionar los ingenios azucareros, invernaderos automatizados, tequileras, diseño y automatización de maquinaria agrícola, plantas de tratamiento de agua, etc. De esta manera se pueden aplicar los conocimientos adquiridos en CUValles directamente en la región sin que los estudiantes se tengan que desplazar grandes distancias.





## **8.9 Actividades artísticas**

Las actividades artísticas consisten en talleres cuya selección hará cada alumno basado en sus preferencias. Los talleres estarán orientados a la producción artística y al estímulo de la creatividad, estos deberán cursarse durante los seis primeros ciclos, una hora por semana, pudiendo el alumno cambiar de taller o permanecer en el mismo durante el proceso. Las Actividades Artísticas no podrán comprimirse a un solo ciclo. Cuando se hayan completado las 120 horas de taller se podrá reportar, en caso de que así sea, la aprobación de las Actividades Artísticas.

## **8.10 Alfabetismos**

Adicionalmente, de acuerdo con el plan de desarrollo institucional y la propuesta educativa del CUValles se fortalecerá la formación integral de los alumnos a través de la implementación de cuatro alfabetismos. Estos incluyen el dominio del inglés como una segunda lengua, perfeccionamiento en el uso del español como su lengua materna, desarrollar habilidades para dominar el lenguaje lógico-matemático y el lenguaje digital. El fortalecimiento de estos cuatro alfabetismos se promoverá a través de talleres que el alumno deberá cursar de forma obligatoria.

En el caso del alfabetismo del dominio del inglés, esta considerado como parte de los créditos totales que debe obtener el alumno, como se explicó en la sección 8.7. Por otro lado, para los otros tres alfabetismos, se asignarán los créditos correspondientes una vez que el alumno haya cursado al menos 6 talleres, 2 para cada alfabetismo, o cuando el alumno demuestre el dominio de estas habilidades a través de un examen teórico-práctico.

## **8.11 Análisis comparativo entre el programa propuesto y otros programas de la Universidad de Guadalajara**

En esta sección se presenta un análisis de las similitudes y diferencias existentes entre la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores y otros programas académicos de la Universidad de Guadalajara con características compartidas.

En primer lugar, los Centros Universitarios del Norte, de los Lagos y de los Valles ofrecen la carrera de Ingeniería en Electrónica y Computación. Este programa educativo y el que se propone en este documento tienen una base común en la formación matemática y de programación de computadoras del estudiante. Sin embargo, el perfil de egreso de la Ingeniería en Electrónica y Computación se divide en cinco orientaciones: Bioinformática, Geomática, Diseño interactivo y entretenimiento, Procesamiento de imágenes y señales y Telecomunicaciones. Todas las orientaciones están dedicadas a la programación de computadoras y procesamiento de información y carecen de los componentes básicos que se persiguen en la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, como se muestra en el perfil de egreso de la carrera en la sección 6. Además, con el objetivo de favorecer la movilidad e intercambio estudiantil, y el uso de recursos compartidos, se presenta un análisis comparativo de las materias comunes o

equivalentes que se presentan los dos programas educativos en cuestión. Las materias que se comparten en este caso son:

- Análisis de Fourier
- Variable compleja
- Álgebra lineal I
- Cálculo de varias variables
- Conceptos de cálculo diferencial e integral
- Ecuaciones diferenciales
- Estadística y procesos estocásticos
- Introducción a la computación
- Programación de computadoras
- Mecánica teórica
- Electromagnetismo
- Análisis de circuitos y redes
- Técnicas de cálculo integral
- Teoría de control

En segundo lugar, los Centros Universitarios de los Valles, de la Costa Sur y de los Lagos tienen como opción en su oferta académica la Ingeniería en Mecatrónica. En este caso las características comunes son las matemáticas para ingeniería, física clásica y química básica. El perfil de egreso de esta carrera está enfocado totalmente al desarrollo de sistemas que tengan tres componentes fundamentales que son computación, electrónica y mecánica. Algunas aplicaciones pueden ser robótica, diseño y fabricación de mecanismos inteligentes, optimización de maquinaria, desarrollo de equipo médico, etc. En este sentido, la Ingeniería en Mecatrónica persigue un objetivo totalmente diferente al de Instrumentación Electrónica y Nanosensores que busca la automatización y control de sistemas y procesos incluyendo tecnologías de punta como nanosensores. No obstante, se comparten las siguientes asignaturas:

- Electromagnetismo
- Conceptos de cálculo diferencial e integral
- Técnicas de cálculo integral
- Cálculo de varias variables
- Ecuaciones diferenciales
- Variable compleja
- Análisis de Fourier
- Estadística y procesos estocásticos
- Introducción a la computación
- Programación de computadoras
- Análisis de circuitos y redes
- Diseño electrónico analógico
- Diseño electrónico digital
- Química





Además, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías se imparte la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica. Nuevamente, los puntos comunes son las matemáticas para ingeniería y física clásica. El perfil de egreso de esta carrera está enfocado al diseño electrónico, telecomunicaciones y control automático de sistemas. Aunque en principio la Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica y la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores podrían parecer muy similares, sobretodo por las secciones de automatización y control, el primero de estos programas carece de bases sólidas en instrumentación electrónica e instrumentación industrial ya que sólo cuentan con un par de materias destinadas a estos fines a diferencia del segundo programa que considera once materias para instrumentación y control de procesos. Adicionalmente, la Ingeniería propuesta incluye el estudio, diseño y fabricación de nanosensores como una tecnología de punta en el área de instrumentación ya que cada vez son más los micro y nanosensores que se utilizan en diversas industrias. Las materias compartidas por estos dos programas educativos se enlistan a continuación:

- Mecánica
- Precálculo
- Cálculo diferencial e integral
- Cálculo avanzado
- Álgebra lineal I
- Ecuaciones diferenciales ordinarias I
- Elementos de probabilidad y estadística
- Matemáticas avanzadas para ingeniería
- Teoría de control I
- Teoría electromagnética
- Instrumentación I
- Transductores y acondicionamiento de señales
- Sistemas de control muestreado
- Taller de procesamiento digital de señales

Finalmente, se tiene la Ingeniería en Nanotecnología que se ofrece en el Centro Universitario de Tonalá. En este caso las áreas que se comparten son algunas materias de matemáticas para ingeniería, química, fisicoquímica y física. El perfil de egreso de esta carrera establece la formación de recursos humanos capaces de generar nuevas propiedades a base de la manipulación atómica y molecular de la materia. Esta también es una característica común con el programa propuesto en la orientación de Nanosensores. Sin embargo, la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se enfoca en el desarrollo y aplicación de nanomateriales para su uso como micro y nanosensores. Desde este punto de vista, se requiere formar profesionales que tengan conocimientos no sólo en la manipulación atómica sino también en el diseño e implementación de sistemas de instrumentación para ese tipo de sensores aplicados en procesos específicos. Las materias que comunes o equivalentes de estos dos programas educativos son:

- Métodos matemáticos I

- Metodos matemáticos II
- Métodos matemáticos III
- Probabilidad y estadística
- Química general
- Química orgánica
- Fisicoquímica I
- Fisicoquímica II
- Métodos de instrumentación
- Física del estado sólido

## 8.12 Análisis comparativo entre el programa propuesto y otros programas en el país

En la sección anterior se presentó una comparación entre los programas educativos que ofrece actualmente la Universidad de Guadalajara y el programa propuesto. Ahora se realizará un análisis comparativo entre las opciones que presentan diversas universidades en el país y la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores.

El Instituto Politécnico Nacional tiene como opción educativa la Ingeniería en Control y Automatización. En el perfil de egreso de la carrera se especifica que el egresado tendrá conocimientos sólidos en el campo de la electrónica, el control de procesos, la automatización, la instrumentación, la aplicación de sistemas analógicos y digitales. Además, está capacitado para planear, proyectar, diseñar, construir, conservar y mantener dispositivos, equipos y sistemas de control industrial que utilicen o combinen distintos principios derivados de la neumática, hidráulica, mecánica, electrónica y la cibernética. Si bien este perfil de egreso es similar al de la ingeniería propuesta, carece del enfoque de la introducción de tecnologías de punta como son micro y nanosensores. Como se ha mencionado, este tipo de sensores son utilizados ampliamente en industrias y procesos muy variados y su uso se está incrementando considerablemente debido a las ventajas que estos presentan, tales como bajo consumo de energía, tamaño reducido, gran variedad de sensores diseñados a partir de materiales manipulados a nivel atómico, costo reducido, precisión, etc.

Otra institución que tiene opciones con rasgos similares es la Universidad Autónoma de Baja California, que presenta la Ingeniería en Nanotecnología y la Ingeniería en Electrónica. Por su parte, la Ingeniería en Electrónica no posee un grado de especialidad tan profundo como el presentado en la propuesta del presente documento, además de no contar con elementos de análisis e instrumentación para micro y nanosensores. Por otro lado, la Ingeniería en Nanotecnología ofrece la formación de recursos humanos para analizar y sintetizar nuevos materiales a escala nanométrica pero no ofrece ningún curso relacionado con instrumentación electrónica ni la aplicación de estos nanomateriales para uso como sensores.

Finalmente, existen diversas instituciones en el país que ofrecen opciones con características muy similares entre sí, entre las que se pueden mencionar, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Tecnológico de Sonora, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Veracruzana, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad





Autónoma de Nuevo Leon, en las cuales se pueden encontrar programas de Ingeniería en Electrónica y/o Ingeniería en Instrumentación Electrónica pero, nuevamente, no presentan opciones con Nanosensores

En la investigación que se realizó a nivel mundial no se encontró otro programa educativo con características como las que se presentan en esta propuesta. En general, se obtuvieron resultados similares que para el caso de México, es decir, programas educativos en electrónica que no consideran micro y nanosensores y programas educativos en nanotecnología que no cuentan con formación en instrumentación electrónica. Por esto, la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es una opción de vanguardia que considera tecnologías de punta y es única en el mundo.

## **9. Criterios para la implementación del programa educativo**

### **9.1 Modalidad académica propuesta en que se sustenta el plan de estudios.**

La licenciatura en Ingeniería de Instrumentación Electrónica y Nanosensores operará bajo el sistema de créditos y en el modelo educativo considerado actualmente en el CUValles, mismo que se describió en la sección 7.2.

### **9.2 Acciones para promover la vinculación, generación y aplicación del conocimiento a mediano plazo.**

Para lograr la consolidación del programa educativo propuesto se implementarán una serie de acciones basadas en la aplicación y generación del conocimiento. Además, estas acciones también servirán para promover el programa educativo entre los posibles aspirantes y vincular las actividades de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores entre los sectores social y productivo de la región y el país. Las actividades propuestas para los cuatro primeros periodos anuales se describen como sigue:

#### **Primer año:**

- Ofrecer las diversas teorías, métodos y técnicas básicas que permitan la aplicación del conocimiento
- Promover el pensamiento analítico y creativo a través de trabajo grupal
- Informar sobre el uso de instrumentación electrónica y nanosensores en: la industria, medicina y medio ambiente
- Construir una página electrónica que contenga noticias, estado del arte, convocatorias, publicaciones y videos sobre instrumentación electrónica y nanotecnología y sus alcances. Esta página también servirá como vínculo de comunicación con diferentes sectores como el científico, educativo, el gubernamental y el empresarial
- Creación de foros virtuales

#### Segundo año

- Fortalecimiento en la formación de los estudiantes a través de cursos y seminarios
- Impulsar proyectos multidisciplinarios que fomenten la investigación tecnológica en el aula
- Evaluación de las teorías, métodos y técnicas aprendidas
- Creación de un observatorio de las tendencias y percepciones de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores en diferentes sectores sociales que tenga diferentes funciones como son registrar empresas interesadas en el tema, proporcionar información, hacer encuestas sobre la percepción del público y otras

#### Tercer año

- Conocer los programas que financien la incubación de empresas de alta tecnología
- Promover políticas para dar mayor valor agregado a la producción nacional en base al diseño de sensores
- Formación de una red en la que se incorporen estudiantes de otros Centros de la UdG o del país
- Publicación de trabajos de investigación realizadas por estudiantes en revistas de divulgación o especializadas

#### Cuarto año

- Desarrollo de proyectos de investigación
- Desarrollar habilidades para el diseño de dispositivos y prototipos operativos
- Gestión de modelos de utilidad y patentes
- Apoyo a las industrias para implementar procesos más eficientes en base a la Ingeniería de sensores
- Desarrollo de tesis

### **9.3 Relación de áreas y grupos de unidades de aprendizaje que podrán llevar los alumnos.**

Para el plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores el número mínimo de créditos a cursar en un ciclo escolar será de 30, el promedio de 60 y el máximo de 90, lo anterior con apego a lo establecido en el Reglamento General de Programas de Estudio, capítulo IV, artículo 25





#### **9.4 Criterios y sistemas de evaluación para acreditar una unidad de aprendizaje.**

La evaluación de cada unidad de aprendizaje contemplará el conjunto de actividades realizadas para obtener y analizar información en forma continua y sistemática del proceso enseñanza-aprendizaje que permitan verificar los logros obtenidos y determinarles un valor específico

El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme la escala de calificaciones centesimales de 0 al 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60, a excepción de las materias de Proyectos, que serán evaluadas como "Acreditado" o "No acreditado" En el Anexo 4, Programas de las asignaturas, se puede encontrar la evaluación sugerida para cada materia Todo ello en conformidad con el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos

#### **9.5 Periodos de preinscripción e inscripción para las materias en un ciclo escolar.**

Los periodos de preinscripción para las materias se realizarán a finales del ciclo anterior en el que se desea tomar el curso

#### **9.6 Criterios de orientación del servicio social.**

La realización del servicio social estará incorporada durante la estancia del alumno en la licenciatura Al cumplir el 60% de sus créditos, los alumnos de esta licenciatura deberán darse de alta para la prestación del servicio social y concluirlo antes de la terminación del programa, el Tutor y/o el Coordinador de Carrera, vigilarán su cumplimiento

#### **9.7 Condiciones y propuestas para la asignación de tutores académicos.**

A lo largo de la carrera, el alumno contará con el apoyo de tutoría académica, la cual es un proceso de acompañamiento en su formación profesional Dentro de este programa de estudios, la tutoría se concibe de las siguientes formas

##### **El profesor tutor**

Asesora al alumno en la selección de los cursos y la cantidad de ellos por ciclo escolar Orienta al estudiante en la búsqueda de los proyectos que requiere cada módulo Lleva el registro de las actividades relacionadas con las áreas de formación integral y envía al Coordinador de Carrera la notificación de acreditación cuando está área este cubierta Además, guía al alumno en la presentación de la acreditación de la lengua extranjera

##### **Tutor de estudiante sobresaliente.**

Los estudiantes sobresalientes serán asignados por el Comité de Evaluación y Seguimiento como tutorados a investigadores reconocidos nacionalmente, adscritos al programa educativo, quienes podrán proponer la sustitución por equivalencia de cualquier cantidad de curso de las áreas de formación común obligatoria y particular obligatoria, para ser cursados por el estudiante, así modificaciones o sustitución de materias deberán ser aprobados por el mismo comité

#### **Asesor de proyectos.**

Este tutor será un profesional reconocido de la planta académica del programa de cualquier institución educativa, de algún centro de investigación nacional o extranjero, del sector público o de la industria, que proponga a un estudiante o un grupo de ellos el desarrollo de alguno de los proyectos requeridos en los cuatro módulos. Su habilitación será determinada por el Comité de Evaluación y Seguimiento.

#### **Asesor en los seminarios de Solución de Problemas.**

Esta figura es equivalente al profesor encargado de los seminarios de solución de problemas establecidos en cada uno de los módulos.

### **9.8 Requisitos para obtener el título.**

Los requisitos para obtener el grado de Ingeniero de Instrumentación electrónica y Nanosensores, además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, son los siguientes:

- Haber aprobado el 100% de los créditos marcados en el plan de estudios,
- Acreditar dominio de lecto-comprensión del idioma inglés, correspondiente a un puntaje de mínimo de 450 en el TOEFL o su equivalente,
- Cumplir con las Prácticas Profesionales,
- Tomar los talleres de Actividades Artísticas
- Haber cumplido con el servicio social asignado

Cumplir satisfactoriamente con alguna de las modalidades de titulación establecidas en la normatividad vigente.

## **10. Plan de actualización y evaluación curricular**

De conformidad con el artículo 65 de la Ley Orgánica de nuestra Universidad, la División de Estudios Científicos y Tecnológicos del Centro Universitario de los Valles, propiciará la evaluación del Programa de Ingeniería de Instrumentación Electrónica y Nanosensores. Esta evaluación será realizada por el Comité de Evaluación y Seguimiento con la participación adicional de los académicos externos, la División de Estudios Científicos y Tecnológicos, los demás departamentos que contribuyen con el plan de estudios de la carrera, las instancias académico-administrativas que las autoridades designen y al menos un profesor externo a la Universidad de Guadalajara, llevando a cabo las siguientes acciones:

- Evaluar el plan para adecuarlo a las necesidades.
- Evaluar el plan para detectar obstáculos.





- c) Evaluar el plan para estimular el cambio
- d) Evaluar el plan para mantener su pertinencia
- e) Evaluar el plan para su mejora continua y contribuir con la evaluación y acreditación de su calidad por organismos externos

## 11. Operación y requerimientos.

En esta sección se presentan los requerimientos generales de para la apertura de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores. En las tablas 8 y 9 se pueden ver los estimados para ingresos y egresos, respectivamente

### 11.1 Programa de cada espacio curricular

Se incluyen en el anexo 4 del presente documento

### 11.2 Carga horaria por semestre.

La carga de horas totales para cada semestre se incluye en la tabla 7

*Tabla 7 Carga horaria total por semestre*

Semestre	Horas totales
1	432
2	352
3	432
4	512
5	544
6	560
7	570
8	650
9	330







## 11.4 Proyección financiera de costos por cada ciclo escolar

Tabla 9 Proyección financiera

EGRESOS	SEMESTRE								Observaciones
	1/2014(A)	2/2014(B)	3/2014(C)	4/2014(D)	5/2014(E)	6/2014(F)	7/2014(G)	8/2014(H)	
Pago a Profesores	\$225,000.00	\$225,000.00	\$225,000.00	\$225,000.00	\$225,000.00	\$225,000.00	\$225,000.00	\$225,000.00	Las necesidades del programa se cubrirán con los tiempos cometidos asignados a los departamentos que integran la División de Estudios Científicos y Tecnológicos. Se tiene contemplado incorporar 2 doctores en cada semestre cuyo pago se cubrirá primero con fondos del Sencicero de CONACYT y luego con apoyos de PRODERP.
Coordinador de Carrera	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	Por contrato
Pago a Personal Aditivo	0	0	0	0	0	0	0	0	Con la actual estructura es suficiente, el Centro hará una reorganización para cubrir las necesidades.
Operación Laboratorios (personal)	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$30,000.00	2 contratos para los responsables del laboratorio con cargo a fondos extraordinarios.
Construcción	\$1,000,000.00	\$0.00	\$1,000,000.00	\$0.00	\$1,000,000.00	\$0.00	\$1,000,000.00	\$0.00	Se financiará con base a la matrícula proyectada y a fondos externos.
Equipamiento	\$476,146.80	\$320,000.00	\$1870,500.00	\$3,499,000.00	\$14,380,000.00	\$2,356,000.00	\$120,000.00	\$291,000.00	Se financian con base a la matrícula proyectada y a fondos externos.
<b>Total egresos</b>	<b>1,767,146.80</b>	<b>611,000.00</b>	<b>3,761,500.00</b>	<b>3,736,000.00</b>	<b>16,681,000.00</b>	<b>3,856,000.00</b>	<b>411,000.00</b>	<b>291,000.00</b>	

## 11.5 Planta académica que sustentará el programa educativo

La planta académica para atender la licenciatura se puede dividir en dos partes. La primera corresponde al área de Nanosensores y la segunda a la orientación de Instrumentación Electrónica.

En lo que respecta al área de Nanosensores, la planta académica es una de las mejores en el occidente de México, cuenta con doctores directamente vinculados con la Nanotecnología, todos jóvenes (una edad promedio de 40 años) y miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En la tabla 10 se puede ver la planta académica actual para esta orientación.

Todos, excepto la Dra. Carreón y la Dra. Yáñez, trabajan en la línea de investigación denominada **Materiales Nanoestructurados**, sin embargo, es necesario aclarar que en el campo de la investigación aplicada se distinguen dos grupos: uno de ellos alrededor de Salud y Medio Ambiente y el otro de la **Energía** encuadrados, evidentemente, en el área de Medio Ambiente y Salud.

Tabla 10. Planta académica para la orientación en Nanosensores.

<i>Nombre del investigador</i>	<i>Formación académica</i>	<i>Líneas de investigación</i>
Amaury Suarez Gomez	Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales	Materiales, Semiconductores Nanoestructurados para Aplicaciones Fotovoltaicas
Celso Vasquez Ordoñez	Doctorado en Ciencias	Diseño, síntesis y caracterización de materiales autoensamblados
Irinea Yáñez Sánchez	Doctorado en Ciencias Biomédicas	Inmunología
Iván Guillén Escamilla	Doctorado en Ciencias	Propiedades Estructurales y Termodinámicas de Fluidos Simples y Suspensiones Coloidales Estabilizadas por Carga
Marciano Sanchez Tizapa	Doctorado en Ingeniería,	Elaboración y caracterización de semiconductores para aplicaciones medioambientales y fotovoltaicas
Maria Alejandra Carreón	Doctorado en Ciencias en	Celdas solares fotovoltaicas





Álvarez	Ingeniería Química	
María Luisa Ojeda Martínez	Doctorado en Ciencias	Diseño, síntesis y caracterización de materiales autoensamblados
Rocío Castañeda Valderrama	Doctorado en Energía	Estructuras fotovoltaicas para el estudio y aprovechamiento de la Energía Solar
Teresa Ifigenia Alarcón Martínez	Doctorado en Ciencias de la Computación	Procesamiento digital de imágenes
Victor Manuel Castillo Vallejo	Doctorado en Ciencias	Diseño, síntesis y caracterización de materiales autoensamblados
Victor Manuel Rentería Tapia	Doctorado en Ciencias	Diseño, síntesis y propiedades de nanomateriales

Por otro lado, para la orientación en Instrumentación Industrial, se tienen profesores adscritos al departamento de Ciencias Computacionales e Ingenierías con amplios conocimientos en el área, tanto en investigación como en experiencia profesional en instrumentación y control de procesos. En la tabla 11 se puede encontrar el listado de profesores del área de instrumentación electrónica.

*Tabla 11 Planta académica para la orientación en Instrumentación Electrónica*

<b>Nombre del investigador</b>	<b>Formación académica</b>	<b>Especialidad</b>
Carlos Renato Vazquez Topete	Ingeniería en mecánica-eléctrica Maestría en ciencias en ingeniería eléctrica, especialidad en control automático Doctorado en sistemas e informática	Análisis y control de sistemas híbridos Análisis y control de sistemas discretos
Emilio Leonardo Ramírez	Ingeniería en mecánica	Instrumentación industrial

Mora	industrial Maestría en enseñanza de las matemáticas	Mecánica
Héctor Huerta Avila	Ingeniería en comunicaciones y electrónica Maestría en ciencias en ingeniería eléctrica Doctorado en ciencias en ingeniería eléctrica	Control de sistemas eléctricos de potencia Control por modos deslizantes
Héctor Benito Nuñez Montes	Licenciatura en Informática, Técnico en electrónica e instrumentación Maestría en Físico-Matemáticas	Instrumentación industrial
Omar Ali Zatarain Durán	Ingeniería en computación Maestría en ciencias en ingeniería eléctrica, especialidad en computación	Desarrollo de software
Ramon Enrique González Ángel	Ingeniería en comunicaciones y electrónica	Diseño electrónico
Rodolfo Omar Domínguez García	Ingeniería en comunicaciones y electrónica Maestría en tecnologías para el aprendizaje Candidato a doctor Investigación e Innovación en educación	Informática





Yehoshua Aguilar Molina	Ingeniería en mecatrónica	Mecatrónica y robótica
-------------------------	---------------------------	------------------------

El curriculum vitae resumido de cada profesor se muestra a continuación

- El **Dr. Amaury Suárez Gómez** es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1) y es Profesor Titular A de la Universidad de Guadalajara. Es Licenciado en Física y Maestro en Ciencias Físicas por la Facultad de Física de la Universidad de la Habana y Doctor en Ciencia e Ingeniería de Materiales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Laboró durante siete años en el Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF), Cuba, como Investigador Agregado y durante un año en la Facultad de Química de la UNAM como Investigador Contratado a tiempo completo. Ha impartido clases a nivel Preparatoria (Alto Rendimiento) así como a nivel de Pre- y Posgrado en áreas de Matemáticas y Física a la vez que ha impartido seminarios y conferencias. También ha sido asesor de una Tesis de Licenciatura y otra de Maestría. Ha publicado 25 artículos en diversos medios y sus trabajos han sido presentados en más de 20 congresos. Ostenta el Premio Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba.
- El **Dr. Celso Velásquez Ordoñez**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Licenciatura en Química, Maestría en Química y un Doctorado en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, además de un título de técnico en Mecánica Industrial. Obtuvo la medalla al mérito universitario por las calificaciones obtenidas en los estudios cursados en el doctorado. Colaboró en un trabajo de investigación en Alpha Micron Inc. Kent, Ohio USA. Estancia de investigación en INAOE en el área de óptica en la síntesis de materiales fotónicos. Profesor en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa y Universidad Iberoamericana plantel Santa Fe, México D.F. Tiene publicaciones en revistas nacionales e internacionales y capítulos en libros, ha participado en congresos nacionales e internacionales.
- La **Dra. Irínea Yañez Sánchez**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, tiene una Licenciatura en Químico Farmacobiólogo, un Doctorado en Ciencias Biomédicas y un Doctorado en Ciencias en Biología Molecular en Medicina en la Universidad de Guadalajara. Participa como miembro activo del Colegio de Químicos Clínicos al Servicio de Jalisco. Obtuvo el tercer lugar en investigación básica en el VII Congreso Internacional Avances en Medicina Hospitales Civiles, Guadalajara, Jal., obtención de Mención especial en el VI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Biología Molecular en Medicina, Guadalajara Jalisco. Profesor a nivel superior y medio superior en la UDG; ha participado en proyectos de investigación, ha elaborado material didáctico para cursos de Licenciatura y Preparatoria, ha participado en conferencias y eventos dentro de la UDG, ha publicado artículos en revistas y libros, ha participado en trabajos libres en convocatorias nacionales e internacionales. Ha tenido cursos y actualizaciones, ha participado en congresos, encuentros simposios nacionales.
- El **Dr. Iván Guillén Escamilla**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, tiene una Licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma y Doctorado en Ciencias (Física), en el Instituto de Física Manuel Sandoval Vallarta de la UASLP. Ha participado en Congresos nacionales e internacionales, ha publicado artículos de revistas nacionales e internacionales. Ha impartido cursos en la

Universidad Autónoma de San Luis Potosí y en el Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato

- El Dr. **Marciano Sánchez Tizapa** es Ingeniero Químico por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Maestría y Doctorado por la UNAM en el área de Energía con especialidad en sensores de gases. Graduado con Mención Honorífica y nominado a la Medalla Alfonso Caso a la mejor Tesis de Posgrado en la UNAM por los estudios de Maestría y Doctorado, Primer Lugar Nacional en el XIX Certamen Nacional de Tesis de Licenciatura del Instituto de Investigaciones Eléctricas en la categoría de Generación Eléctrica. Las principales actividades de investigación desarrolladas son en la elaboración y caracterización de semiconductores de sulfuro y el selenuro de cadmio, dióxido de titanio para celdas solares además de materiales compuestos de nanotubos de carbono con dióxido de titanio para el sensado de gases. Cuenta con dos capítulos publicados en libros, 9 artículos en revistas con arbitraje internacional, 80 citas internacionales externas, 14 citas de coautores, 1 publicación en memorias internacionales, 3 publicaciones en memorias nacionales y 25 participaciones en congresos nacionales e internacionales. Actualmente pertenece al Grupo de Trabajo Energía y Medio Ambiente de la División de Estudios Científicos y Tecnológicos del Centro Universitario de los Valles (CUValles) de la Universidad de Guadalajara.
- La **Dra. María Alejandra Carreón Álvarez**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y miembro de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ), Cuenta con licenciatura, Maestría y Doctorado en Ingeniería Química en el CUCEI de la UDG. Primer lugar en concurso de cartel en la Sociedad Mexicana de Electroquímica, primer lugar en concurso de tesis de Doctorado en la Cámara Nacional del Comercio de Jalisco, reconocimiento por parte de Elsevier, por contar con un artículo muy referenciado. Ha participado en diversas conferencias nacionales e internacionales, ha publicado artículos internacionales con índice de impacto. Ha impartido clases en la Universidad del Valle de México (UVM).
- La **Dra. María Luisa Ojeda Martínez**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Tiene una licenciatura en Química Maestría en Química y un Doctorado en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, obtuvo las medallas al mérito universitario por las calificaciones obtenidas en los estudios cursados en la licenciatura y en el doctorado. Fue asistente de posgrado en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, ha participado en varios cursos, tiene Posdoctorado, Doctorado en Ciencias, Maestría en Química y licenciatura en Química. Ha participado en congresos nacionales, y tiene publicaciones en revistas y en libros.
- La **Dra. Rocío Castañeda Valderrama**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, cuenta con una licenciatura en Física, Universidad Autónoma de México, Maestría en Ingeniería (Energía) y Doctorado en Ingeniería (Energía) en el Centro de Investigación de Energía en la UNAM. Cuenta con publicaciones de artículos en libros y revistas, ha participado en congresos internacionales y nacionales; profesor en el Colegio Nacional de Matemáticas y Universidad Fray Luca Paccioli.
- La **Dra. Teresa Efigenia Alarcón Martínez**, Ingeniera en Sistemas Automatizados de Dirección por el Instituto Moscovita de Dirección "Sergo Orchonikidze" Rusia, Moscú, Maestra en Ciencias en Procesamiento Digital de Imágenes. Facultad de Ingeniería Eléctrica, Instituto





Superior Politécnico "Jose Antonio Echeverria" Cuba, Doctorado en Ciencias de la Computación Centro de Investigaciones Matemáticas, CIMAT, México Guanajuato Ha participado en conferencias y eventos científico internacionales y nacionales, publicaciones de artículos en libros y revistas Premio Relevante en el X Forum Nacional de Ciencia y Técnica, Cuba; Mención especial en el Congreso de la Asociación Cubana de Biongeniería, Cuba, Premio Relevante en el evento científico TECBIOMED'98, ICID, Cuba Miembro de la Organización de Mujeres Científicas del Tercer Mundo (TWOWS)

- El Dr. **Victor Manuel Castillo Vallejo**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, tiene una licenciatura en Física, en la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Doctorado en Ciencias (Física Teórica) por el CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida Tiene curso en metodos matematicos y en optica fisica Fue investigador en el Centro de Investigaciones en Óptica, Leon, Guanajuato, México y en CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, profesor de asignatura en el Instituto de Física, Universidad de Guanajuato y en el EICY, Leon Guanajuato, Instructor de laboratorio de óptica y laboratorio de mecánica en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Ha participado en proyectos de investigación apoyados por CONACYT, CONCYTEG, Fundacion Delta, A.C., ha publicado artículos en revistas y en libros, ha presentado trabajos en conferencias nacionales e internacionales y ha dirigidos seminarios en CUValles y en CINVESTAV-IPN, Unidad Merida
- El Dr. **Victor Manuel Rentería Tapia**, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, tiene una Licenciatura en Física, Maestría en Química y Doctorado en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa Miembro de "The New York Academy of Sciences" Ha colaborado en proyectos de investigación apoyados por la UNAM, CONACYT, ha trabajado como profesor en la Facultad de Ciencias en la UNAM, en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Instituto Politécnico Nacional, en el ITESM (Campus Ciudad de México) y profesor en nivel medio superior Trabajo como Jefe de Departamento en el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, Supervisor del Departamento de Aire, Protección Ambiental y Ecología, S.A de C.V., e inspector de Control de Calidad del Laboratorio Takeda, S.A de C.V Ha publicado artículos en revistas y en libros y ha presentado trabajos en conferencias nacionales e internacionales
- El Dr **Carlos Renato Vazquez Topete** es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, cuenta con un título de Ingeniero Mecánico-Electricista por parte de la Universidad de Guadalajara, un título de maestría en Ingeniería Eléctrica con especialidad en control automático del CINVESTAV, Unidad Guadalajara y un doctorado en Sistemas de Informática por la Universidad de Zaragoza, España Ha realizado estancias en diferentes universidades Europeas colaborando con proyectos de la Unión Europea y el CINVESTAV, Unidad Guadalajara Cuenta con varias publicaciones en Revistas internacionales, capítulos de libro y congresos internacionales
- El Mtro **Emilio Leonardo Ramírez Mora** es ingeniero en mecánica industrial por el Instituto tecnológico de Ciudad Guzmán, tiene una maestría en Enseñanza de la Matemáticas de la Universidad de Guadalajara y actualmente es candidato a doctor del programa de Físico-Matemáticas del CUValles Cuenta con experiencia profesional en el área de instrumentación



industrial en varias empresas y ha impartido cursos en la industria en el área de instrumentación

- El Dr. **Héctor Huerta Avila** es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Es ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por la Universidad de Guadalajara y cuenta con una maestría y un doctorado en Ingeniería Eléctrica con especialidad en control automático por el CINVESTAV, Unidad Guadalajara. Ha publicado artículos en revistas internacionales indexadas, un capítulo de libro y tiene publicaciones en congresos internacionales. Es ganador del segundo lugar del XXIV Certámenes Nacionales de Tesis del Instituto de Investigaciones Eléctricas. Ha trabajado en el ITESM, Campus Guadalajara como profesor en las carreras de Ingeniería en Mecatrónica y Electrónica.
- El Mtro. **Héctor Benito Nuñez Montes** es Licenciado en Informática, Técnico en electrónica e Instrumentación y Maestro en Ciencias Físico-Matemáticas. Ha laborado en diferentes industrias en el área de instrumentación y ha colaborado como profesor en diferentes instituciones de nivel medio superior y superior. Actualmente colabora en el CUValles como profesor en asignaturas del área de Mecatrónica y Electrónica.
- El Mtro. **Omar Alí Zatarain Durán** es Ingeniero en Computación por la Universidad de Guadalajara y cursó una Maestría en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Ciencias Computacionales en el CINVESTAV, Unidad Guadalajara. Es coautor de libros y capítulos de libros en diferentes áreas. Ha participado en diversos proyectos en el área de software. Dirige tesis de alumnos de licenciatura y maestría.
- El Mtro. **Rodolfo Omar Domínguez García** es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica y Maestro en Ciencias en Tecnologías para el Aprendizaje por la Universidad de Guadalajara y candidato a doctor en Innovación Educativa en la Universidad de Málaga, España. Tiene experiencia en la industria en el área de software y ha realizado diversas publicaciones en congresos. Es coautor de libros y capítulos de libros. Ha tenido diversos cargos administrativos dentro de la Universidad de Guadalajara.

A pesar de que se cuenta con una planta académica sólida para el inicio del programa educativo, los profesores antes mencionados tienen saturados sus horarios de clase, por lo cual será necesaria la incorporación de nuevos profesores para impartir las materias del programa propuesto. Se requieren de dos profesores por semestre, uno en cada orientación, iniciando al menos en el segundo semestre y, preferentemente, en el primer semestre. El perfil requerido de estos profesores para el área de Instrumentación Electrónica es doctorado en Ingeniería Eléctrica y/o Control Automático. Por otro lado, para el área de Nanosensores el perfil necesario será doctorado en Ingeniería en micro y nanosensores y doctorado en Física con experiencia en nanoelectrónica y sensores.

Es importante contar con estos profesores para alcanzar niveles de calidad adecuados en los egresados. La incorporación de estos académicos se hará a través del programa de retención y repatriación apoyado por el Conacyt o bien por conducto de los apoyos específicos que para tal fin otorga el PROMEP.





## 11.6 Infraestructura física requerida

Además de los laboratorios que se tienen actualmente en CUValles y que se mencionaron en la sección 2.2.2, se requieren de al menos dos nuevos laboratorios. El primero es el Laboratorio de Nanosensores, el cual estará dedicado a la realización de prácticas y proyectos de la orientación en Nanosensores. Este laboratorio deberá tener una superficie mínima de 100m<sup>2</sup> y requiere del siguiente equipamiento que se muestra en la tabla 12 donde se incluye además el costo aproximado de los diferentes componentes.

Tabla 12. Infraestructura requerida en el laboratorio de Nanosensores

	2014A	2014B	2015A	2015B	2016A	2016B
2 Proyectores para computadora	\$20,000.00	\$20,000.00				
Total 2014A	\$20,000.00					
Total 2014B		\$20,000.00				
5 microscopios ópticos			\$50,000.00			
1 Laboratorio de preparación de muestras			\$250,000.00			
10 vortex			\$30,000.00			
10 Pídemetros-conductímetros			\$250,000.00			
10 Parrillas			\$70,000.00			
2 Balanzas analíticas			\$90,000.00			
20 agitadores magnéticos			\$70,000.00			
10 espátulas			\$15,000.00			
5 agitadores de ultrasonido			\$200,000.00			
Material de Vidrio, guantes, mascarar			\$300,000.00			
1 lavaojos			\$8,000.00			

1 regadera			\$8,000.00			
5 mesas de laboratorio con gavetas			\$80,000.00			
10 anaqueles para almacenamiento de material de vidrio			\$80,000.00			
reactivos de laboratorio			\$300,000.00			
2 refrigeradores			\$20,000.00			
Total 2015A			\$1'821,000.00			
Mesas y bancos de trabajo para estudiantes y profesores				\$45,000.00		
10 computadoras para diseño y simulación de Nanosensores				\$300,000.00		
2 Espectrómetro IR con transformada de Fourier				\$1'300,000.00		
5 Hornos para sinterizado y recocido				\$250,000.00		
3 Campanas de extracción de humos				\$120,000.00		
2 equipos de spin-coating				\$100,000.00		
2 equipos de dip-coating				\$100,000.00		
2 espectrofotometro				\$1'200,000.00	\$1'200,000.00	





UV-vis_NIR							
Total 2015B				\$3'415,000.00			
2 fluorómetros					\$1'200,000.00		
2 equipos Raman					\$1'400,000.00		
1 Microscopio SEM					\$5'000,000.00		
2 Potenciostato-Galvanostato					\$2'500,000.00		
2 Robot de impresion de microarreglos					\$1'400,000.00		
10 lámparas UV					\$35,000.00		
1 sistema de generacion de gases en ppm					\$1'500,000.00		
Cilindros y gases inertes de Ar o N					\$15,000.00		
Total 2016A					\$14'250,000.00		
2 Microscopio de resonancia de plasmones superficiales						\$2'400,000.00	
Total 2016B						\$2'400,000.00	

En segundo lugar, se necesita un Laboratorio de Instrumentación y Control. El objetivo de este laboratorio será ofrecer un lugar para la realización de prácticas y proyectos de la orientación en Instrumentación Electrónica. Este espacio se requiere con una superficie mínima de 100m<sup>2</sup> y deberá contar con el siguiente equipamiento que se enumera en la tabla 13 con los costos aproximados de cada elemento.

*Tabla 13. Infraestructura requerida en el laboratorio de instrumentacion y control*

	2014A	2014B	2015A	2015B	2016A	2016B	2017A
Mesas y bancos de trabajo para	\$136,203.00						

estudiantes y profesores							
5 anaqueles para organización de material	\$83,140.00						
Proyector para computadora	\$9,989.00						
10 osciloscopio digital 100MHz. 2 canales	\$149,442.80						
10 Generadores de señales. amplitud y frecuencia variable	\$81,517.20						
15 Fuentes de voltaje variable. 2 canales	\$38,303.20						
100 cables con terminales banana y caiman para fuentes de voltaje	\$2,000.00						
10 Multímetro digital con medición de capacitancias	\$27,770.80						
10 Multímetro digital con medición de inductancias	\$27,770.80						
Total 2014A	\$456,146.80						
10 computadoras con matlab y labview para diseño y simulación de sistemas de instrumentación y control		\$300,000.00					
Total 2014B		\$300,000.00					





Motores de corriente directa de diferentes pares y potencias con driver			\$40,000.00			
Tarjetas de desarrollo para microcontroladores			\$9,500.00			
Total 2015A			\$49,500.00			
Plantas de instrumentacion y control de nivel, flujo, presion y temperatura				\$40,000.00		
Plantas para diseño y simulacion de controladores sistema masa-resorte amortiguador lineal, sistema masa-resorte-amortiguado torsional, giroscopio, etc				\$40,000.00		
Total 2015B				\$80,000.00		
Motor de inducción tipo rotor devanado con driver					\$46,500.00	
Motor de inducción tipo jaula de ardilla con driver					\$46,500.00	
Motores a pasos de diferentes pares y potencias con					\$18,000.00	

driver							
Sensores para diferentes procesos físicos y químicos					\$29,000.00		
Total 2016A					\$140,000.00		
10 Tarjetas de adquisición de datos						\$165,000.00	
Total 2016B						\$165,000.00	
10 PLC con mesas de trabajo que incluyan software para programación, sensores y actuadores básicos							\$120,000.00
Total 2017A							\$120,000.00

En conjunto, para cubrir las necesidades de los laboratorios de Nanosensores e Instrumentación y Control, en la tabla 14 se presenta de forma resumida la inversión para cada semestre. Es importante mencionar que los costos presentados sólo consideran el equipamiento y no consideran los cargos por envío, la inflación ni la depreciación del peso frente al dólar.

*Tabla 14 Inversión total estimada de los laboratorios*

Semestre	Inversión
2014A	\$476,146.80
2014B	\$320,000.00
2015A	\$1'870,500.00
2015B	\$3'495,000.00
2016A	\$14'390,000.00
2016B	\$2'565,000.00
2017A	\$120,000.00
Inversión total	\$22'036,646.80





### **11.7 Costos de inscripción y colegiatura**

El costo de la inscripción y matrícula será el que las autoridades universitarias determinen para el nivel de licenciatura en los años respectivos. Asimismo se consideran aportaciones especiales de los estudiantes las cuales ya han sido previamente acordadas con los mismos en otros programas que el Centro Universitario ofrece

### **11.8 Convenios**

El CUVALLES tiene convenio con los 14 municipios que forman la Región Valles. Por otro lado, hay convenios con la UNAM y UAM mismos que han sido de mucha importancia para el grupo de investigación en Nanotecnología dado que se ha tenido acceso a sus laboratorios y se continúan con la colaboración a través de proyectos multidisciplinarios. En el caso particular de los Dres Celso Vazquez, María Luisa Ojeda, Irinea Yañez y Víctor Rentería participan activamente con la Universidad Autónoma Metropolitana, los Doctores Rocío Castañeda, Marciano Sánchez y María Alejandra Carreón con el CIE de UNAM, en tanto que los Doctores Víctor Manuel Castillo e Iván Guillén con la UASLP. Además, los Doctores Carlos Renato Vázquez Topete y Héctor Huerta Avila participan activamente con el CINVESTAV, Unidad Guadalajara y se está trabajando en la un convenio entre esta institución y CUValles.

Sin embargo, para la formalización de convenios específicos de apoyo a la carrera, es indispensable que esta se autorice para poder llevar a cabo los procesos necesarios, los puntos de acuerdo y las firmas correspondientes.

## Anexo 1.- La nanotecnología a nivel global

Actualmente, se considera a la nanotecnología como un sector estratégico para diferentes países porque está comenzando a incidir en el desarrollo de muchas actividades productivas. En particular, en los países avanzados se han implementado políticas y estrategias dirigidas a fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación de base nanotecnológica como una alternativa de crecimiento económico que permita la competitividad. Según informes del CEICH de la UNAM la inversión en nanotecnología en el mundo ha aumentado de forma exponencial en los últimos 10 años y el gasto total en este sector se triplicó del 2006 al 2009 hasta alcanzar poco menos de 18,000 millones de dólares en el desarrollo de productos elaborados a base de plata, titanio y otros materiales. Las estrategias, acciones y proyectos llevadas a cabo en los países líderes en nanotecnología, han resultado en ciudades internacionales del conocimiento que se basan en una política de estado con asignación de recursos legales y materiales, para desarrollar una cultura del conocimiento e innovación e impulsar el crecimiento económico, como resultado del trabajo conjunto entre gobierno, empresas y universidades. A través de este trabajo compartido se establecen las metas, se identifican los sectores económicos estratégicos y se define las áreas tecnológicas de mayor impacto en la competitividad económica.

Estados Unidos, Irlanda y Japón lideran la investigación, el desarrollo y la innovación en el campo de la nanotecnología a través de numerosos centros de investigación ligados a las principales universidades y empresas de nanotecnología (Fig. A1.1)

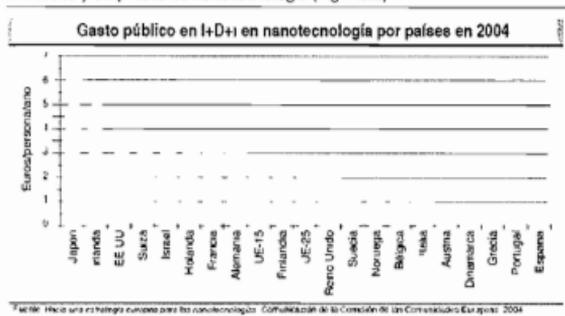


Figura A1.1 Inversiones en nanotecnología en el mundo

En los Estados Unidos de América las inversiones anuales alcanzan los 100 mil millones de dólares en investigaciones en propiedades de materiales a nanoescala. Además, el gobierno ha presentado recientemente una actualización del Plan Estratégico para el desarrollo de la Nanotecnología para los próximos 5-10 años. Por otra parte, Australia, Japón, Corea del Sur, la





India, China e Israel son algunos países que apuestan abierta y estratégicamente por el desarrollo de la nanotecnología a través de planes e inversiones destinadas a la investigación y desarrollo

En Europa, la Unión Europea ha establecido la Nanotecnología como una línea prioritaria. No obstante, ni la apuesta de la Unión Europea ni la de sus estados miembros está acorde con su peso económico. Recientemente, Francia y Alemania parecen reaccionar. Así, por ejemplo, Francia incrementará su apoyo a la financiación de las nanociencias y las nanotecnologías de 30 a 70 millones de euros a lo largo de los tres próximos años.

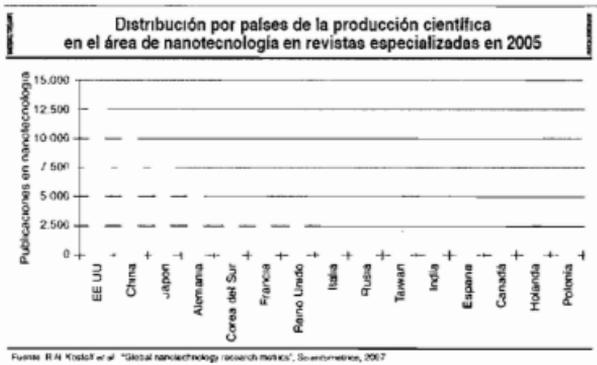
Por otro lado algunos países en desarrollo tales como Brasil, Chile, Costa Rica, India, Malasia, Bangladesh y Sudáfrica están invirtiendo considerables montos en investigación y desarrollo en nanotecnología.

A nivel mundial, la mayor parte del financiamiento está enfocado al estudio de las propiedades de nanomateriales preparados base de partículas metálicas, semiconductores, fullerenos, polímeros, óxidos metálicos y grafenos. A pesar de esto y como se observa en la figura A1.2, a finales del 2007 se crearon 1057 negocios de base nanotecnológica y cada año esta cifra aumenta considerablemente. La factibilidad del diseño y manufactura de estos nuevos productos se debe a la integración de los nanomateriales a dispositivos con funciones específicas a nivel micro y macroselar.



Figura A1.2 Distribución de Empresas nanotecnológicas en el mundo

Actualmente, Estados Unidos, China, Japón y gran parte de Europa controlan entre 80 y 90% del total de patentes y del mercado mundial de alta tecnología, así como de producción científica en el área, ver figura A1.3



*Figura A1.3 Producción científica en nanotecnología a nivel mundial.*

La clave de los avances en nanotecnología en los diferentes países se debe a que se han considerado políticas de desarrollo sostenible en base al conocimiento. El estado, la academia y el sector industrial son los elementos integradores cuyos esfuerzos comunes están logrando obtener frutos cosechados a partir de proyectos de nuevos negocios de alta tecnología. A mediano plazo, la nanotecnología promete efectos más profundos en la economía mundial. En particular, las investigaciones referentes a la manipulación de nanoestructuras debe ser una prioridad en las políticas de estado de países en vías de desarrollo. Desafortunadamente, en varios de estos países, incluyendo México, los diferentes elementos integradores siguen sus propios intereses. Si esta tendencia no se corrige a mediano plazo, se predice mayor pobreza de la población y mayor dependencia económica en nuestro país.

Por otra parte, cabe resaltar que entre los profesionistas mejor pagados en Estados Unidos son los nanotecnólogos, después de los ingenieros aeroespaciales y petroleros. Aunado a esto, se predice una demanda exponencial del empleo en el área a nivel global en los próximos años, como se muestra en la figura A1.4.





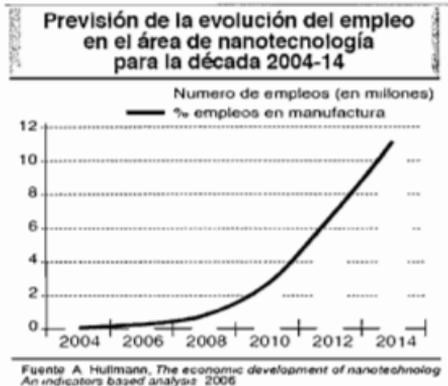


Figura A1.4 Crecimiento del empleo de nanotecnólogos a mediano plazo a nivel mundial

## **Anexo 2. Instituciones nacionales y extranjeras que ofrecen programas relacionados con ingeniería en Instrumentación Electrónica y nanosensores.**

### **A2.1 Instituciones que ofrecen programas con orientación en instrumentación, electrónica y control.**

#### **Alemania**

- [Brandenburg university of technology](#)
- [Darmstadt university of technology](#)
- [Technische Universität Bergakademie Freiberg](#)
- [Hamburg University of Technology](#)
- [University of Hanover](#)
- [Kaiserslautern University of Technology](#)
- [Karlsruhe Institute of Technology](#)
- [Technical University of Munich](#)

#### **Australia:**

- [Edith Cowan University](#)
- [University of Southern Queensland](#)
- [Murdoch University](#)
- [Curtin University](#)
- [Murdoch University](#)
- [The University of Melbourne](#)
- [University of New South Wales](#)
- [University of Technology, Sydney](#)
- [University of Western Australia](#)

#### **Belgica**

- [Hogeschool-Universiteit Brussel](#)
- [Universiteit Gent](#)

#### **Brazil**

- [Federal University of Rio Grande do Sul](#)
- [University of Sao Paulo](#)
- [Federal University of Minas Gerais](#)
- [Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro](#)





- [University of Brasilia](#)
- [Federal University of Santa Catarina](#)
- [Federal University of São Carlos](#)

#### **Canadá**

- [University of Alberta](#)
- [Memorial University](#)
- [Dalhousie University](#)
- [Western Ontario University](#)
- [Quebec University](#)
- [University of Saskatchewan](#)
- [University of Victoria](#)

#### **Estados Unidos**

- [Harvard University](#)
- [Princeton university](#)
- [Yale university](#)
- [Columbia university](#)
- [Massachusetts Institute of Technology](#)
- [Stanford university](#)
- [University of Pennsylvania](#)
- [California Institute of Technology](#)
- [Dartmouth College](#)
- [Johns Hopkins University](#)

#### **Francia**

- [Ecole central de Lyon](#)
- [University of technology of Troves](#)
- [University of technology Belfort-Montbellard](#)
- [University of Technology of Compiègne](#)
- [Paris Dauphine University](#)

#### **Grecia**

- [Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki](#)
- [Technological Educational Institute of Larissa](#)
- [Technological Educational Institute of Patras](#)<http://www.teipat.gr>

#### **Holanda**

- [University of Amsterdam](#)
- [Delft University of Technology](#)
- [University of Curacao](#)

### **Hong Kong**

- [Chinese university of Hong Kong](#)
- [Hon Kong polytechnic university](#)

### **India**

- [Indian institutes of technology](#)
- [National institutes of technology](#)

### **Korea**

- [Aiou university](#)
- [Busan Polytechnic College](#)
- [Chuncheon polytechnic college](#)
- [Daegu Technical University](#)
- [Gachon University](#)
- [Handong Global University](#)
- [Gyeongnam National University of Science and Technology](#)

### **México**

- [Instituto politecnico nacional](#)
- [Universidad autónoma de Baja California](#)
- [Universidad La Salle](#)
- [Universidad Autónoma metropolitana](#)
- [Instituto tecnologico de sonora](#)
- [Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo](#)
- [Universidad Veracruzana](#)
- [Universidad Autónoma de San Luis Potosí](#)
- [Universidad Autónoma de Nuevo León](#)

### **Reino Unido**

- [University of Cambridge](#)
- [University of Oxford](#)
- [Imperial college of London](#)
- [University of Bristol](#)
- [University of Bath](#)
- [University of Exeter](#)
- [Loughborough University](#)
- [University of Edinburgh](#)
- [University of Nottingham](#)
- [University of Birmingham](#)

### **Republica Checa**

- [Brno University of technology](#)
- [University of Pardubice](#)





## Turquía

- [Gazi University](#)
- [Middle East Technical University](#)
- [Yildirim Beyazit University](#)

## A2.2. Instituciones nacionales y extranjeras que ofrecen programas en nanociencias y nanotecnología.

### Alemania

- [Bielefeld University](#) - Masters
- [Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover](#) - Bachelor, Masters
- [Munich University of Applied Sciences](#) - Masters
- [Saarland University](#) - Diploma
- [University of Duisburg-Essen](#) - Bachelor, Masters
- [University of Erlangen-Nürnberg](#) - Bachelor, Masters
- [University of Hannover](#) - Bachelor
- [University of Kaiserslautern](#) - Distance Study Programme Nanobiotechnology
- [University of Kassel](#) - Masters
- [University of Ulm](#) - Masters
- [University of Würzburg](#)
- [Westächsische Hochschule Zwickau](#) - Masters

### Australia

- [Curtin University](#) - Bachelor's
- [Flinders University](#) - Bachelor's
- [La Trobe University](#) - Bachelor's and Master's
- [Murdoch University](#) - Bachelor's
- [RMIT University](#) - Bachelor's and Master's
- [The University of Melbourne](#) - Master's
- [University of New South Wales](#) - Bachelor's
- [University of Queensland](#) - Bachelor's
- [University of South Australia](#) - Bachelor's (with Mechanical Engineering)
- [University of Technology, Sydney](#) - Bachelor's
- [University of Western Australia](#) - Bachelor's
- [University of Western Sydney](#) - Bachelor's
- [University of Wollongong](#) - Bachelor's

### Bélgica

- [Erasmus Mundus](#) - MSc in Nanoscience and Nanotechnology
- [Katholieke Universiteit Leuven](#) - Masters
- [University of Antwerp](#) - MSc in Nanophysics

### **Brasil**

- [Centro Universitário Franciscano](#), UNIFRA - Master's
- [Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro](#) - Masters, PhD
- [Universidade Federal do ABC](#) - Master's, PhD
- [Universidade Federal do Rio de Janeiro](#) - Masters

### **Canadá**

- [Carleton University](#) - Bachelor's in Nanoscience
- [McMaster University](#) - BSc in Engineering Physics with Nanotechnology option
- [University of Alberta](#) - BSc in Engineering Physics with Nanoengineering option, BSc in Electrical Engineering with Nanoengineering option BSc in Computer Engineering with Nanoscale System Design Option, BSc in Materials Engineering with Nano and Functional Materials Option
- [University of British Columbia](#) - BASc in Electrical Engineering with Nanotechnology & Microsystems option
- [University of Toronto](#) - Bachelor's in Nanoengineering
- [University of Waterloo](#) - BASc in Nanotechnology Engineering, MASc, MSc and PhD programs in Nanotechnology

### **Dinamarca**

- [Copenhagen University](#) Bachelor's, Master's, PhD
- [Technical University of Denmark](#) - Bachelor's, Master's, PhD
- [University of Aalborg](#) - Bachelor's, Master's, PhD
- [University of Aarhus](#) - Bachelor's, Master's, PhD

### **Spain**

- [University of Alicante](#) - Master en Nanociencia y Nanotecnología Molecular Master's
- [University of Barcelona](#), [Rovira & Virgili University](#) - MSc in Nanoscience and Nanotechnology
- [University of Zaragoza](#) Master in Nanostructured Materials for Nanotechnology Applications

### **Estados Unidos de América**

- [Appalachian State University](#) - Professional Science Masters in Nanoscience for Advanced Materials
- [Arizona State University](#) Professional Science Masters in Nanoscience
- [California University of Pennsylvania](#) - Undergraduate Concentrations
- [Chippewa Valley Technical College](#) - Associate degree
- [City University of New York](#) - Doctoral Program in Chemistry with Specialty in Nanotechnology
- [Dakota County Technical College](#) - Associates degree





- [Drexel University](#) - Nanocertificate Program
- [Harrisburg Area Community College](#) - Associate Degree
- [Lockhaven University](#) - Undergraduate Minor
- [Louisiana Tech University](#) - B.S. Nanosystems Engineering, M.S. Molecular Sciences & Nanotechnology, PhD (Micro/Nanotechnology and Micro/Nanoelectronics Emphasis)
- [Mansfield University of Pennsylvania](#) - Undergraduate Concentration/Minor
- [Michigan Technological University](#) - Interdisciplinary Graduate Certificate in Nanotechnology
- [Normandale Community College](#) - Associate degree
- [North Dakota State College of Science](#) - Associate degree
- [North Seattle Community College](#) - Associate Degree in Applied Science-T degree in nanotechnology
- [Oklahoma State University, Okmulgee](#) - Associate of Technology
- [Purdue University](#) - Graduate level courses in Nanoscale Science and Engineering
- [Rice University](#) - Professional Master of Science in Nanoscale Physics
- [Richland College](#), Dallas, TX - Associate degree
- [South Dakota School of Mines and Technology](#) - PhD
- [Texas State University, San Marcos](#) - Undergraduate Concentration
- [University at Albany, The State University of New York](#) - Bachelor's, Master's, and PhD
- [University of Central Florida](#) - B.S. Nanoscience and Nanotechnology track in Liberal Studies
- [University of California - Berkeley](#) - Business of Nanotechnology
- [University of California - Riverside](#) - Chemical Engineering with Nanotechnology Option
- [University of California - San Diego](#) - B.S. Nanoengineering
- [University of New Mexico](#) - Master's
- [University of North Carolina at Charlotte](#) - PhD
- [University of Pennsylvania](#) - Undergrad minor, Master's
- [University of Washington](#) - PhD in Nanotechnology
- [University of Wisconsin, Stout](#) - Bachelor of Engineering Technology
- [Wayne State University](#) - Undergraduate Concentration

#### Francia

- [Institut National des Sciences Appliquées de Rennes](#) (Matériaux et nanotechnologies)
- [Master Nanotech](#) (Politecnico di Torino, INP Grenoble, EPF Lausanne) - Master's
- [Université Joseph Fourier - Grenoble](#) - Msc Nanosciences and Nanotechnologies
- [Université Lille Nord de France](#) - Masters Micro-Nanotechnologies, Doctorate

#### Grecia

- [National Technical University of Athens](#) - Masters in Micro-systems and Nano-devices

#### **Holanda**

- [Delft University of Technology](#) - Master's, PhD
- [Leiden University](#) - Master's
- [Radboud University Nijmegen](#) - Masters, PhD
- [University of Groningen](#) - Masters, PhD
- [University of Twente](#) - MSc Nanotechnology

#### **Hong Kong**

- [Hong Kong University of Science and Technology](#) - MPhil, PhD

#### **India**

- [Amity University](#), Noida - Bachelor's & Master's Integrated, Master's
- [Andhra University, Visakhapatnam](#) -Master's(M.Sc.)
- [Anna University](#), Coimbatore, Tamilnadu M Tech-Nanotechnology
- [Indian Institute of Science](#) Master's
- [Indian Institute of Technology Bombay](#)
- [Indian Institute of Technology Delhi](#)
- [Indian Institute of Technology Guwahati](#)
- [Indian Institute of Technology Kanpur](#)
- [Indian Institute of Technology Kharagpur](#)
- [Indian Institute of Technology Madras](#)
- [Jadavpur University at Kolkata](#) - Master's, PhD
- [Punjab University, Chandigarh](#) - M Tech,NanoScience & Nano I echnology
- [Pondicherry Engineering College](#), Puducherry, Master's
- [Sathyabama University](#) at Tamil nadu, M.tech in Nanotechnology
- [University of Madras](#) M.Sc., M Tech Dual Degree in Nanoscience and Nanotechnology
- [University of Rajasthan at Jaipur](#), integrated Master's
- [Vellore Institute of Technology](#), Vellore, Tamilnadu - Master's Ireland
- [University College Dublin](#) - Masters in NanoBio Science Israel
- [Technion](#)- Master's, PhD Italy
- [University of Venice](#) - Master's
- [Universities of Padua, Venice & Verona](#) Interuniversity Master in Nanotechnologies Japan
- [University of Electro-Communications](#) - Masters, PhD on Micro-Electronic

#### **Korea**

- [Inje University](#) - Bachelor of Science
- [Kunsan National University](#) Bachelor of Engineering in Nano & Chemical Engineering





- [POSTECH](#) - Masters and PhD degrees
- [Suncheon National University](#) - Graduate level courses in Nano Information Materials, Nano Electronic Materials Mexico
- [Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica \(INAOEP\)](#) - Master's and PhD

#### **México**

- [Universidad de las Américas](#) - Bachelor's
- [Universidad Nacional Autónoma de México](#) Bachelor of Nanotechnology
- [Universidad Autónoma de Queretaro](#) Nanotechnology Engineering
- [Instituto Tecnológico de Tijuana](#) Nanotechnology Engineering
- [Universidad de la Ciénega Michoacán](#) Nanotechnology Engineering
- [ITESO \(Guadalajara\)](#) Nanotechnology Engineering
- [Universidad de Guadalajara \(campus Tonalá\)](#) Nanotechnology Engineering
- [Universidad Veracruzana](#) Master on Micro and Nanosystems

#### **Norway**

- [Norwegian University of Science and Technology](#) - Master's
- [University of Bergen](#) - Bachelor's

#### **Nueva Zelanda**

- [Massey University](#) - Bachelor's and Master's

#### **Reino Unido**

- [Bangor University](#) - MSc Nanotechnology and Microfabrication
- [Cranfield University](#) - Master's, PhD
- [Heriot-Watt University](#) - MSc Nanotechnology and Microsystems Engineering
- [Imperial College London](#) - Master's
- [King's College, University of London](#) - Master's Nanotechnology Engineering
- [Lancaster University](#) MSc in Micro and Nanotechnology – Engineering, Management & Society
- [Swansea University](#) - Master's Nanoscience to Nanotechnology
- [University College London](#) - Master's Electronic Engineering with Nanotechnology
- [University of Cambridge](#) - Master's, PhD
- [University of Leeds](#) - Bachelor's, Master's Electronics and Nanotechnology
- [University of Liverpool](#) - MSc(Eng) in Micro and Nano Technology
- [University of Manchester](#) - PhD
- [University of Nottingham](#) - MSc in Nanoscience
- [University of Oxford](#) - Master's, and Post Graduate Certificate
- [University of Southampton](#) Masters's Electronic Engineering with Nanotechnology
- [University of Surrey](#) - MSc in Nanotechnology and Nanoelectronic Devices
- [University of Sussex](#) - Bachelor's, MRes Nanoscience to Nanotechnology
- [University of Ulster](#) - MSc/PgDip Nanotechnology

- University of York - Bachelor's and Master's - Electronic Engineering with Nanotechnology

#### **Russia**

- Tambov State Technical University - Bachelor's, Master's

#### **Republica Checa**

- Technical University of Liberec  
Technical University of Ostrava - Bachelor's, Master's

#### **Singapore**

- National University of Singapore - BEng in Engineering Science with Nanoscience & Nanotechnology options

#### **Suecia**

- Chalmers University of Technology - Master's
- Linköping University - Masters
- Lund University - Master's
- Royal Institute of Technology - Masters

#### **Suiza**

1. Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zurich - Master's, PhD
2. University of Basel - Bachelor, Masters, PhD

#### **Tailandia**

- Southern Taiwan University - Nanotechnology (MS) Thailand

#### **Taiwan**

- National Cheng Kung University - Nanotechnology and Microsystems Engineering (MS)

#### **Turquia**

- Bilkent University - Master's (Institute of Materials Science and Nanotechnology)
- Middle East Technical University - Master's in Micro and Nanotechnology





## Anexo 3 Planeación por perfiles parciales y proyectos.

### PERFIL BÁSICO

El estudiante en Ingeniería Instrumentación Electrónica y Nanosensores adquirirá las habilidades de comprensión y redacción de informes técnicos, razonamiento lógico matemático (que sea capaz de dominar la lógica y pueda inferir soluciones a partir de problemas) y gestión digital de la información. Adquirirá las bases de los campos cognitivos matemáticas, física, química, electrónica y computación, que le permitan analizar e interpretar modelos matemáticos aplicados a la ciencia e ingeniería.

### PROYECTO/PRODUCTO INTEGRADOR

Informe técnico, manual, libro, reporte, memoria, prácticas de laboratorio, etc.

Proyectos	Perfil de egreso por semestre	Actividades	Ciclo
Realización de una fuente de voltaje variable, utilizando un PCB que entregue $-12v$ , regulados $+15v$ variables, $-5v$ voltajes y un generador de onda cuadrada de $5v$ de amplitud con frecuencia variable. Este dispositivo se utilizara para la generación de hidrogeno y oxígeno y su cuantificación.	Conocimientos básicos en química general, arquitectura de computadoras, álgebra lineal, pre cálculo y equipos electrónicos de medición básicos.	Investigación en medios digitales conceptos teóricos de las matemáticas, química e instrumentos electrónicos de medición. Redacción de un reporte de investigación de los conceptos investigados. Resolución de problemas matemáticos básicos. Interpretación de problemas utilizando razonamiento lógico matemático. Diseño de un PCB. Construcción de una fuente de voltaje.	PRIMERO
Construcción, programación y diseño de algoritmos electrónicos de control y análisis de fuerzas en dispositivos mecánicos móviles.	Conocimientos básicos en mecánica clásica, programación de computadoras, cálculo diferencial y electrónica digital.	Resolución de problemas de mecánica clásica, incluyendo máquinas simples y diagramas de cuerpo libre. Programación de algoritmos computacionales. Resolución de problemas matemáticos que incluyan derivadas. Diseño e implementación de circuitos electrónicos para problemas representados utilizando álgebra booleana. Construcción de circuitos electrónicos para control de tareas específicas, tales como seguir una línea, luz esquivar obstáculos, etc., utilizando una tarjeta electrónica.	SEGUNDO

<p>Diseño, simulación e implementación de un prototipo electrónico basado en microcontroladores para resolución de un problema en la industria que incluya elementos de micro y/o nanotecnología</p>	<p>Conocimientos en estadística implementación de algoritmos computacionales en dispositivos electrónicos programables, resolución de problemas matemáticos que incluyan la aplicación de cálculo integral, técnicas de análisis de circuitos, conceptos básicos de micro y nanotecnología</p>	<p>Desarrollo de algoritmos computacionales en lenguaje C y su implementación en dispositivos electrónicos programables como microcontroladores Desarrollo de software para resolución de problemas matemáticos de cálculo diferencial e integral estadística y probabilidad en una computadora Aplicación de leyes y teoremas para la resolución de circuitos eléctricos Investigación de los conceptos básicos de micro y nanotecnología</p>	<p><b>TERCERO</b></p>
--	--	--	-----------------------

### PERFIL INTERMEDIO INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

El estudiante de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores adquirirá conocimientos avanzados de matemáticas y física para Ingeniería. Dominará diferentes metodologías para diseño de controladores en tiempo continuo y discreto. Conocerá diferentes elementos de sistemas de instrumentación moderna en diferentes procesos y diferentes industrias.

### PROYECTO/PRODUCTO INTEGRADOR

Diseño de sistemas electrónicos con constante tiempo y constante de tiempo que realice operaciones matemáticas y resolución de operaciones diferenciales.  
Diseño de un sistema de instrumentación y control en tiempo continuo para procesos industriales básicos, donde se incluye el modelado del sistema utilizando las leyes de la termodinámica y ecuaciones diferenciales.  
Diseño de un sistema de instrumentación y control en tiempo discreto para procesos industriales básicos, donde se incluye el modelado del sistema en discretización e implementación de controladores en un dispositivo programable, por ejemplo, microcontrolador, FPGA, DSP, etc.

Proyectos	Perfil de egreso por semestre	Actividades	Ciclo
<p>Modelado de sistemas físicos en el plano del tiempo y en el plano de Laplace</p>	<p>Dominio de herramientas matemáticas avanzadas para aplicaciones en Ingeniería, incluyendo modelado de sistemas dinámicos en diferentes dominios</p>	<p>Resolución de ecuaciones diferenciales, ordinarias y descomposición de ecuaciones diferenciales lineales de orden <math>n</math> en sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden Aplicación de la transformada de Laplace para cambiar de dominio Cálculo de perímetros, áreas y volúmenes utilizando herramientas de cálculo</p>	<p><b>CUARTO</b></p>





Diseño de circuitos electrónicos	Dominio de los dispositivos electrónicos básicos tales como diodos, transistores y amplificadores operacionales interconectados en circuitos electrónicos	Diseño, simulación y construcción de circuitos que contengan diodos para aplicaciones específicas como rectificación, multiplicación de voltaje, etc. Diseño, simulación y construcción de circuitos para polarización de transistores de unión bipolar y de efecto de campo Diseño, simulación y construcción de circuitos con amplificadores operacionales para realizar operaciones matemáticas y resolver ecuaciones diferenciales	
Diseño, simulación y construcción de un amplificador de audio clase A, B o AB para una potencia efectiva de 10W como mínimo	Dominio de los dispositivos electrónicos básicos tales como diodos, transistores y amplificadores operacionales interconectados en circuitos con fuentes de corriente alterna	Investigación de las topologías básicas de amplificadores de potencia de audio Diseño de un amplificador de potencia para audio de 10W como mínimo Simulación del circuito diseñado Construcción y pruebas del circuito amplificador en un PCB	
Diseño, simulación e implementación de filtros para señales analógicas	Diseño de filtros para señales analógicas Análisis de filtros para señales analógicas Transformada de Fourier de señales analógicas y digitales	Obtención de transformadas de Fourier de señales analógicas Obtención de transformadas de Fourier de señales discretas Aplicación de la transformada de Fourier en el diseño de filtros para señales Diseño de filtros analógicos	QUINTO
Diseño, simulación e implementación de sistemas de instrumentación y control en tiempo discreto para un proceso industrial básico que incluya modelado del sistema, discretización del sistema, selección de sensores, selección de actuadores, diseño e implementación de controladores. El reporte del proyecto deberá estar escrito en inglés	Discretización de sistemas continuos Diseño, simulación e implementación de controladores en tiempo discreto Selección de sensores de diferentes naturalezas para procesos específicos Modelado y selección de actuadores para procesos específicos Lectura y escritura de textos en inglés	Modelado de sistemas físicos Discretización de sistemas continuos Diseño de controladores clásicos y en espacio de estado en espacio de estado en tiempo discreto Análisis de controladores en tiempo discreto Implementación de controladores en tiempo discreto Diseño de sistemas de instrumentación basados en requerimientos específicos Selección de sensores para sistemas de control Modelado y simulación de actuadores Selección de actuadores para procesos específicos Lectura y escritura de textos en inglés	SEXTO

## PERFIL AVANZADO INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA hs

El estudiante de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores adquirirá conocimientos avanzados de instrumentación y control de procesos industriales, incluyendo sistemas e instrumentos industriales reales. Además, conocerá e implementará técnicas de procesamiento de señales analógicas y digitales. FOEFL 450

### PROYECTO/PRODUCTO INTEGRADOR

Diseño, simulación e implementación de algoritmos de control para procesos industriales reales que involucre procesamiento de señales analógicas y digitales.

Diseño, simulación e implementación de sistemas de control para sistemas de procesos discretos a través de controladores lógicos programables.

Diseño, simulación e implementación de sistemas de control en tiempo real utilizando técnicas de adquisición de datos y software para implementación virtual.

Proyectos	Perfil de egreso por semestre	Actividades	CICLO
Diseño, simulación e implementación de algoritmos de control para procesos industriales que incluyan procesamiento de señales analógicas y digitales. El reporte se deberá entregar en inglés.	<p>Conocimiento de instrumentos para procesos industriales</p> <p>Ajuste de controladores industriales</p> <p>Diseño, simulación e implementación de controladores para procesos industriales</p> <p>Diseño e implementación de filtros y algoritmos de procesamiento digital de señales</p> <p>Diseño e implementación de circuitos analógicos para acondicionamiento de señales</p> <p>Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>Calibración de instrumentos industriales para control</p> <p>Instalación de controladores industriales</p> <p>Ajuste de controladores industriales</p> <p>Modelado de sistemas y procesos industriales</p> <p>Simulación de sistemas y procesos industriales</p> <p>Diseño de filtros digitales para procesamiento de señales</p> <p>Simulación de filtros digitales</p> <p>Implementación de filtros digitales</p> <p>Diseño e implementación de filtros analógicos para procesamiento de señales</p> <p>Diseño e implementación de amplificadores analógicos para procesamiento y medición de señales</p> <p>Desarrollo de la primera parte de un plan de negocios</p> <p>Lectura y escritura de textos en inglés</p>	SEPTIMO
Diseño, simulación e implementación de	Programación de controladores lógicos programables	Investigación de diferentes plataformas de controladores lógicos	OCTAVO





<p>sistemas de control para sistemas de eventos discretos a través de controladores lógicos programables. El reporte se deberá entregar en inglés</p>	<p>Conocimiento de sensores y actuadores para las industrias médica y de seguridad. Selección de sensores y actuadores para las industrias automovilística, aeronáutica, médica y de seguridad. Conocimientos básicos de administración de empresas y administración de proyectos. Conocimientos avanzados de instrumentación electrónica. Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>programables. Programación de controladores lógicos programables utilizando diferentes metodologías. Diseño de sistemas de control para sistemas de eventos discretos. Simulación de algoritmos de controladores lógicos programables. Investigación sobre sensores y actuadores para las industrias médica y de seguridad. Realización de prácticas con sensores para las industrias automovilística, aeronáutica, médica y de seguridad. Investigación sobre administración y creación de empresas y proyectos. Desarrollo de la segunda parte de un plan de negocios. Lectura y escritura de textos en inglés</p>	
<p>Diseño, simulación e implementación de sistemas de control en tiempo real utilizando tarjetas de adquisición de datos y software para implementación virtual</p>	<p>Conocimiento de diferentes plataformas para adquisición de datos. Programación de estructuras de control en sistemas de instrumentación virtual. Diseño y simulación de sistemas de control basados en instrumentación virtual. Implementación de algoritmos de control con sistemas de instrumentación virtual y tarjetas de adquisición de datos. Conocimientos avanzados en administración de proyectos y empresas. Conocimientos avanzados en instrumentación electrónica. Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>Investigación de diferentes plataformas para adquisición de datos e instrumentación virtual. Programación de estructuras de control basadas en lenguaje g y matlab. Instalación y configuración de tarjetas de adquisición de datos. Diseño, simulación e implementación de algoritmos de control para procesos industriales. Desarrollo de la tercera parte de un plan de negocios. Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>NOVENO</p>

### PERFIL INTERMEDIO NANOSENSORES

El estudiante de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores adquirirá conocimientos avanzados de matemáticas, física y química para ingeniería. Conocerá técnicas de diseño y análisis de microsensores. Conocerá diferentes elementos de sistemas de instrumentación moderna en diferentes procesos y diferentes industrias.

### PROYECTO/PRODUCTO INTEGRADOR

- a) Diseño de sistemas electrónicos con control digital y analógico para procesos industriales matemáticos y resolución de ecuaciones diferenciales.
- b) Diseño de un sistema de instrumentación y control en tiempo continuo para procesos industriales físicos, donde se realice el modelado del sistema utilizando las leyes de la termodinámica y ecuaciones diferenciales.
- c) Diseño de un sistema de instrumentación y control en tiempo discreto para procesos industriales físicos, donde se realice el modelado del sistema, su discretización e implementación de controladores en un dispositivo programable, por ejemplo, microcontrolador, FPGA, DSP, etc.

Proyectos	Perfil de egreso por semestre	Actividades	Ciclo
Modelado de sistemas físicos y químicos utilizando ecuaciones diferenciales	Domino de herramientas matemáticas avanzadas para aplicaciones en ingeniería, incluyendo modelado de sistemas dinámicos	Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y descomposición de ecuaciones diferenciales lineales de orden $n$ en sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden Aplicación de la transformada de Laplace Cálculo de perímetros, áreas y volúmenes utilizando herramientas de cálculo	CUARTO
Diseño de circuitos electrónicos con corriente directa para aplicaciones en procesos químicos tales como amplificación de señales, filtrado de señales analógicas, etc.	Domino de los dispositivos electrónicos básicos tales como diodos, transistores y amplificadores operacionales interconectados en circuitos con fuentes de corriente directa	Diseño, simulación y construcción de circuitos que contengan diodos para aplicaciones específicas como rectificación, multiplicación de voltaje, etc. Diseño, simulación y construcción de circuitos para polarización de transistores de unión bipolar y de efecto de campo Diseño, simulación y construcción de circuitos con amplificadores operacionales para realizar operaciones matemáticas y resolver ecuaciones diferenciales.	
Diseño, simulación e implementación de filtros para señales analógicas	Diseño de filtros para señales analógicas Análisis de filtros para señales analógicas Transformada de Fourier de señales analógicas y digitales	Obtención de transformadas de Fourier de señales analógicas Obtención de transformadas de Fourier de señales discretas Aplicación de la transformada de Fourier en el diseño de filtros para señales Diseño de filtros analógicos	QUINTO





Elaboracion de bancos de sensores de temperatura basados en termopares con filtrado de señales	Diseño de filtros para señales analógicas Análisis de filtros para señales analógicas Transformada de Fourier de señales analógicas y digitales	Obtención de transformadas de Fourier de señales analógicas Obtención de transformadas de Fourier de señales discretas Aplicación de la transformada de Fourier en el diseño de filtros para señales Diseño de filtros analógicos	
Elaboracion de sensores de gases basados en semiconductores con procesamiento de señales y descripción de cinética de medición	Aplicación de técnica de procesamiento de señales digitales para señales de sensores Selección de sensores de diferentes naturalezas para procesos específicos Conocimientos avanzados en física y química Lectura y escritura de textos en inglés	Diseño de sistemas de instrumentación basados en requerimientos específicos Selección de sensores para sistemas de control Análisis de propiedades de semiconductores Aplicación de propiedades físicas y químicas de materiales Diseño, simulación e implementación de algoritmos para procesamiento de señales digitales Lectura y escritura de textos en inglés	SEXTO

### PERFIL AVANZADO NANOSENSORES

El estudiante de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, adquirirá conocimientos avanzados de instrumentación industrial, incluyendo sistemas automovilísticos, aeronáuticos, médicos y de seguridad. Además, conocerá e implementará técnicas de análisis y síntesis de TOEFI 450

### PROYECTO/PRODUCTO INTEGRADOR

Diseño, simulación e implementación de algoritmos de control para procesos industriales reales que impliquen procesamiento de señales analógicas y digitales.  
Conocimiento y aplicación de técnicas para análisis y síntesis de instrumentación para aplicaciones como sensores.  
Diseño y análisis de circuitos de sensores.  
Procesamiento de señales de bancos de sensores.

Proyectos	Perfil de egreso por semestre	Actividades	CICLO
Elaboración de bancos de sensores	Conocimiento de instrumentos para procesos industriales	Calibración de instrumentos industriales	NO SEPTI

<p>electroquímicos y/o ópticos con procesamiento de señales</p>	<p>Conocimiento de sensores para diferentes industrias  Diseño e implementación de filtros y algoritmos de procesamiento de señales de sensores y bancos de sensores  Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>Prácticas con sensores de diferentes naturalezas  Diseño, simulación e implementación de algoritmos de procesamiento de señales  Diseño de bancos de sensores  Diseño de filtros para procesamiento de señales  Simulación de filtros para señales  Implementación de filtros para señales  Implementación de técnicas para análisis y caracterización de nanosensores  Desarrollo de la primera parte de un plan de negocios  Lectura y escritura de textos en inglés</p>	
<p>Elaboración, desarrollo e implementación de sistemas de nanosensores para la industria automovilística</p>	<p>Conocimiento y selección de sensores y actuadores para las industrias automovilística, aeronáutica, médica y de seguridad  Conocimientos avanzados de instrumentación electrónica  Técnicas de análisis y síntesis para nanomateriales con aplicaciones a nanosensores  Desarrollo de la segunda parte de un plan de negocios  Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>Calibración de instrumentos industriales  Investigación sobre sensores y actuadores para las industrias médica y de seguridad  Realización de prácticas con sensores para las industrias automovilística, aeronáutica, médica y de seguridad  Diseño y fabricación de nanosensores  Desarrollo de la segunda parte de un plan de negocios  Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p><b>OCTAVO</b></p>
<p>Elaboración, desarrollo e implementación de sistemas de nanosensores para la industria médica</p>	<p>Conocimientos avanzados en instrumentación electrónica  Técnicas avanzadas para análisis y síntesis de nanosensores  Fabricación de nanosensores  Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p>Diseño y fabricación de nanosensores  Desarrollo de la tercera parte de un plan de negocios  Lectura y escritura de textos en inglés</p>	<p><b>NOVENO</b></p>





## Anexo 4 Programas de las asignaturas.

### Anexo 4.1 Área de formación básica común

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Mecánica teórica
CARÁCTER DEL CURSO	Básica común obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	I0681
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	48
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN.	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
Que el alumno sea capaz de observar, analizar, interpretar y modelar los fenómenos de la naturaleza en donde interviene el movimiento y dar una explicación lógica de dichos eventos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"><li>1 Cinemática de la partícula<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Unidades de medida, escalares y vectores</li><li>1.2 Sistemas coordenados, posición, distancia recorrida, desplazamiento.</li><li>1.3 Rapidez media y rapidez instantánea</li><li>1.4 Velocidad media y velocidad instantánea</li><li>1.5 Movimiento con aceleración constante</li><li>1.6 Caída libre</li><li>1.7 Tiro parabólico.</li><li>1.8 Movimiento circular uniforme</li><li>1.9 Movimiento circular con aceleración angular constante</li></ol></li><li>2 Leyes de Newton<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Concepto de fuerza</li><li>1.2 Masa inercial</li><li>1.3 Diagramas de cuerpo libre</li><li>1.4 Primera ley, marcos de referencia inerciales y no inerciales</li><li>1.5 Conceptos de masa y peso</li><li>1.6 Segunda ley de Newton</li><li>1.7 Tercera ley de Newton</li><li>1.8 Fuerza centrípeta o radial</li></ol></li></ol>	

1.9 Aplicaciones de las leyes de Newton	
2 Trabajo y energía	
2.1 Trabajo	
2.2 Trabajo y energía cinética	
2.3 Energía potencial gravitacional	
2.4 Energía potencial elástica	
2.5 Trabajo realizado por fuerzas conservativas	
2.6 Trabajo realizado por fuerzas no conservativas	
2.7 Ley de la conservación de la energía	
3 Impulso y cantidad de movimiento	
3.1 Impulso y cantidad de movimiento lineal	
3.2 Centro de masa	
3.3 Colisiones elásticas e inelásticas	
3.4 Conservación de la cantidad de movimiento	
4 Rotación de un cuerpo rígido	
4.1 Relaciones entre cantidades angulares y lineales	
4.2 Momentos de inercia	
4.3 Producto vectorial y momento de torsión	
4.4 Segunda Ley de Newton para la rotación	
4.5 Energía rotacional	
4.6 Trabajo, energía y potencia en el movimiento de rotación	
4.7 Momento angular	
4.8 Conservación del momento angular	
5 Aplicaciones	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Equipo de laboratorio
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	
1 Raymond A serway, Física para ciencias e ingeniería Volumen 1 Cengage Learning Editores, 7ª Edición, 2009	
2 Paul A Tipler y Gene Mosca, Física para la ciencia y la tecnología vol 1, Ed Reverte 6ª edición, 2010	
3 Francis W Sears, Física Universitaria Volumen 1, Pearson, Duodécima Edición, 2009 Complementaria	
4 Robert Resnick, Física volumen 1, Ed Patna, 5a edición, 2006	
5 E Fermi, Thermodynamics, Dover, 1956	
6 R Feynmann, Física, Volumen I, Pearson Educación, 1era reimpresión, 1998	
7 M. Alonso, E J Finn, Física, Addison Wesley Iberoamericana	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	





Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de analizar fenómenos mecánicos básicos, tales como

- Análisis de movimientos de cuerpos y cálculo de elementos físicos básicos como velocidad, aceleración, etc., en una y dos dimensiones
- Aplicación de las leyes de Newton para el análisis de sistemas mecánicos básicos
- Comprensión de los conceptos de trabajo y energía y su aplicación en problemas reales
- Aplicación de la conservación de la cantidad de movimiento en colisiones elásticas e inelásticas
- Aplicación de las leyes de Newton en sistemas rotatorios

#### CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO

El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores debe dominar conocimientos de mecánica básica para el diseño, implementación y análisis de sensores y nanosensores

En el caso de la instrumentación electrónica industrial, se requiere de un análisis profundo de los fenómenos físicos involucrados en el control de procesos para seleccionar e implementar los sensores adecuados para el control automático de sistemas

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO*	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Electromagnetismo
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0598
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0583, Conceptos de cálculos diferencial e integral
HORAS TEORÍA	64
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	10
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
Proporcionar al estudiante los elementos adecuados para el estudio y desarrollo de los problemas científicos y tecnológicos, que involucren fenómenos electromagnéticos y sea capaz de identificar e interpretar dichos fenómenos, pudiendo plantear y resolver las ecuaciones correspondientes	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<p>1 Campo eléctrico</p> <p>1.1 Ley de Coulomb</p> <p>1.2 Cálculo de campo eléctrico debido a distribuciones de carga</p> <p>1.3 Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico</p> <p>2 Ley de Gauss</p> <p>2.1 Flujo eléctrico</p> <p>2.2 Ley de Gauss</p> <p>2.3 Aplicaciones de la ley de Gauss</p> <p>3 Potencial eléctrico</p> <p>3.1 Definición y propiedades del potencial eléctrico producido por una distribución estática de cargas</p> <p>3.2 Energía potencial</p> <p>4 Capacitancia y condensadores</p> <p>4.1 Definición y cálculo de capacitancia</p> <p>4.2 Combinación de condensadores</p> <p>4.3 Energía almacenada</p> <p>5 Corriente y resistencia</p> <p>5.1 Corriente eléctrica</p> <p>5.2 Resistencia y la ley de Ohm</p> <p>5.3 Modelo de conducción eléctrica</p> <p>5.4 Fuerza electromotriz</p> <p>5.5 Combinación de resistencias</p> <p>6 Campos magnéticos</p> <p>6.1 Definición y propiedades de un campo magnético</p> <p>6.2 Fuerza magnética sobre un conductor</p>	





### 6.3 Movimiento de partículas cargadas en un campo magnético

#### 7 Fuentes de campo magnetico

7 1 Ley de Biot-Savart

7 2 Ley de Ampere

7 3 Flujo Magnético

7 4 Ley de Gauss del magnetismo

7 5 Generalizacion de la ley de Ampere (Ley de Ampere-Maxwell)

#### 8 Ley de Faraday

8 1 Ley de induccion de Faraday

8 2 Fem de movimiento

8 3 Ley de Lenz

8 4 Fem inducidas y campos electricos

#### 9 Inductancia

9 1 Autoinductancia

9 2 Circuitos RL

9 3 Energia en un campo magnetico

#### 10 Ondas electromagneticas

10 1 Ecuaciones de Maxwell

10 2 Oscilaciones

10 3 Ondas electromagneticas planas

10 4 Energia transportada por ondas electromagneticas

10 5 El espectro electromagnético

### MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Equipo de laboratorio

### BIBLIOGRAFÍA

#### Básica

- 1 R Feynman, R Leighton, M Sands Lectures on Physics, Vol 2. Addison-Wesley, 2<sup>nd</sup> ed (2005)
- 2 Serway, R A., *Física Vol II*, Ed Mc Graw Hill
- 3 Purcell, E.M., *Berkeley physics course*, Ed Mc Graw Hill Book Co
- 4 Sears Zemansky, Young y Freedman, *Física Universitaria* Vol.2 Decimo segunda edición, Pearson Educación, México 2009

#### Complementaria

- 5 Giancoli Douglas C *Física1* Vol.2, Cuarta edición, Pearson Educación, México 2008
- 6 Resnick, Holiday; Krane, *Física* Vol.2, Quinta edición, CECSA, México 2004 (2006)

### CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR

Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de analizar fenómenos electromagnéticos básicos, tales como

- Campos eléctricos y magnéticos y la relacion entre ellos

- Potencial electrico y corriente eléctrica
- Análisis de elementos de circuitos basicos resistencia, capacitores e inductores
- Ecuaciones de Maxwell

#### CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO

Una de las principales aplicaciones de los sensores es la medición de fenómenos físicos para interconexión en sistemas de control. En general, los controladores son del tipo electrónico, por lo cual el Ingeniero en Instrumentación Electronica y Nanosensores deberá tener un conocimiento amplio de electricidad y magnetismo. Este curso ofrece las bases para los circuitos electricos y electrónicos.

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO.	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA:	Conceptos de cálculo diferencial e integral
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0583
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Precálculo
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	10
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno entenderá los conocimientos básicos del cálculo diferencial e Integral, así como las herramientas suficientes para resolver con éxito diversos tipos de problemas de la física y química	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Números reales, desigualdades y valor absoluto               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Números reales e intervalos</li> <li>1.2. Solución de ecuaciones lineales</li> <li>1.3. Solución de ecuaciones lineales con valor absoluto.</li> <li>1.4. Solución de ecuaciones de orden superior</li> <li>1.5. Sistemas de coordenadas</li> </ol> </li> <li>2 Funciones               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definición de función, representaciones y sus gráficas</li> <li>2.2. Clasificación de funciones</li> <li>2.3. Álgebra de funciones</li> </ol> </li> <li>3 Límites y continuidad               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definición y concepto de límites</li> <li>3.2. Leyes de los límites</li> <li>3.3. Límites infinitos</li> <li>3.4. Límites al infinito</li> <li>3.5. Continuidad</li> <li>3.6. Teoremas de continuidad</li> <li>3.7. Teorema del valor intermedio</li> </ol> </li> <li>4 La derivada               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Concepto y definición de derivada</li> <li>4.2. Reglas de derivación</li> <li>4.3. Regla de la cadena</li> <li>4.4. Derivación implícita</li> <li>4.5. Derivadas de orden superior</li> </ol> </li> </ol>	

4.6 Teorema del valor medio	
5 Estudio diferencial de curvas	
5.1 Valores críticos de una función	
5.2 Máximos y mínimos locales y absolutos	
5.3. Criterio de primera y segunda derivada	
6 Aplicaciones de la derivada	
6.1 Cálculo de rectas tangentes a curvas	
6.2 Regla de L'Hôpital	
6.3 Problemas de optimización	
6.4 Introducción a la integral, antiderivadas	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>Básica</b>	
1 Dennis G. Zill, Warren S. Wright, Cálculo diferencial, Mc Graw Hill/Interamericana, 2011	
2 Frank Ayres Jr., Elliot Mendelson, Cálculo, Thomson Editores, 6ª edición, 2008	
3 George B. Thomas, Ross L. Finney, Cálculo de una variable, Pearson, 2010	
<b>Complementaria</b>	
4 Lehmann, Geometría analítica, Limusa, 1ª edición, 2007	
5 A. Baldor, Álgebra, Grupo editorial patria, 2ª edición, 2007	
6 Murray Spiegel, Álgebra superior, Mc Graw Hill Interamericana, 3ª edición 2007	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de utilizar conceptos matemáticos como sistemas de ecuaciones, límites y derivadas a problemas de la ingeniería	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El cálculo es una de las principales herramientas del ingeniero. Este tipo de herramientas matemáticas se utilizan en el diseño y selección de sistemas de instrumentación y control, incluyendo nanosensores	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Técnicas de cálculo integral
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0591
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0583, Conceptos de cálculo diferencial e integral
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	10
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno desarrollará habilidades para realizar procedimientos que involucren sumatorias y será capaz de aplicar técnicas de integración para la resolución de problemas geométricos o físicos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a la integral               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 El problema del área</li> <li>1.2 Sumas Riemann y la integral definida</li> <li>1.3. El teorema fundamental del cálculo</li> </ol> </li> <li>2 Técnicas de integración               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Integral indefinida y formulas básicas de integración</li> <li>2.2. Integración por sustitución</li> <li>2.3 Integración por partes</li> <li>2.4 Integración de funciones racionales</li> <li>2.5 Integración mediante sustituciones trigonométricas</li> <li>2.6 Integrales impropias</li> </ol> </li> <li>3 Aplicaciones de la integral               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Área entre curvas</li> <li>3.2. Cálculo de volúmenes</li> <li>3.3. Longitud de curvas planas</li> <li>3.4. Áreas de superficies de revolución</li> <li>3.5. Aplicaciones físicas de la integral                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1 Posición, velocidad y aceleración de una partícula</li> <li>3.5.2 Momentos y centros de masa</li> <li>3.5.3 Trabajo</li> <li>3.5.4 Presiones y fuerzas en fluidos</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4 Sucesiones y series               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Sucesiones</li> <li>4.2. Series</li> </ol> </li> </ol>	

4.2.1	Convergencia de series
4.2.2	Series de potencias
4.2.3	Series de Taylor y McLaurin
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	
1	Dennis G Zill, Warren S Wright, Cálculo integral, Mc Graw Hill, 2011
2	George B Thomas, Ross L Finney, Calculo de una variable, Pearson, 2010
3	Frank Ayres Jr., Elliot Mendelson, Cálculo, McGraw-Hill, 2010
Complementaria	
1	Granville, Calculo diferencial e integral, Limusa, 2004.
2	Larson, Hostetler, Edwards, Calculo, 8ª edición, Mc Graw Hill, 2006
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de utilizar conceptos de cálculo diferencial e integral a problemas de la ingeniería	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El cálculo es una de las principales herramientas del ingeniero. El cálculo diferencial e integral es una herramienta fundamental para la selección y diseño de sistemas de instrumentación y control, incluyendo nanosensores	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Cálculo de varias variables
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	HOS80
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	HOS91, Técnicas de cálculo integral
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	10
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno adquirirá los conocimientos de la derivación e integración de funciones de varias variables y su aplicación en la teoría de los campos vectoriales, así como el uso de los teoremas fundamentales del cálculo integral para resolver diferentes problemas de la ingeniería y ciencia exactas	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Álgebra vectorial               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sistemas de coordenadas en el espacio</li> <li>1.2. Vectores en el espacio y sus operaciones</li> <li>1.3. Producto escalar, vectorial y triples</li> <li>1.4. Rectas y planos en el espacio</li> <li>1.5. Superficies en el espacio</li> </ol> </li> <li>2 Funciones vectoriales               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Curvas, movimientos en el espacio y ecuaciones paramétricas</li> <li>2.2. Funciones vectoriales, límites y continuidad</li> <li>2.3. Derivadas e integrales de funciones vectoriales</li> <li>2.4. Velocidad y aceleración en el espacio</li> <li>2.5. Geometría diferencial</li> </ol> </li> <li>3 Funciones de varias variables               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Funciones de varias variables</li> <li>3.2. Límites y continuidad</li> <li>3.3. Derivadas parciales y derivadas direccionales</li> <li>3.4. Gradiente y plano tangente</li> <li>3.5. Valores extremos</li> </ol> </li> <li>4 Integración múltiple               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Integrales dobles</li> <li>4.2. Integrales dobles en coordenadas polares</li> <li>4.3. Integrales triples</li> <li>4.4. Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas</li> </ol> </li> </ol>	

5 Campos vectoriales	
5.1. Campos vectoriales	
5.2. Divergencia, rotacional y Laplaciano	
5.3. Campos conservativos y funciones potenciales	
5.4. Integrales de línea	
5.5 Teorema de Green	
5.6. Integrales de superficie, superficies orientadas	
5.7 Teorema de Stokes	
5.8. Teorema de Gauss	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	
1. Larson, Edwards, Cálculo de varias variables, 9a edición, McGraw Hill, 2011	
2 Anton, Cálculo multivariable, 2ª edición, Limusa Wiley, 2009	
Complementaria	
1 Smith & Minton, Calculo, vol 2, 2ª edición, McGraw Hill, Madrid, 2005	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de utilizar conceptos de cálculo diferencial e integral de varias variables a problemas de la ingeniería	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El cálculo es una de las principales herramientas del ingeniero. El cálculo diferencial e integral es una herramienta fundamental para la selección y diseño de sistemas de instrumentación y control, incluyendo nanosensores	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Análisis de Fourier
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0572
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0576, Variable Compleja
HORAS TEORÍA	48
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
Que el alumno de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, se familiarice con los conceptos básicos y avanzados del Análisis de Fourier y que sea capaz de aplicarlo a problemas prácticos relacionados con su área de trabajo	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1	Preámbulo al Análisis de Fourier
	1.1. Funciones pares e impares y su simetría
	1.2. Funciones periódicas
	1.3. Integrales de funciones periódicas
	1.4. Funciones ortogonales
2	Series de Fourier
	2.1. Serie de Fourier de una función periódica ( $T=2\pi$ )
	2.1.1. Forma trigonométrica
	2.1.2. Forma exponencial (compleja)
	2.1.3. Equivalencia entre la forma trigonométrica y exponencial de la Serie de Fourier
	2.2. Suma parcial de la serie de Fourier
	2.2.1. Aproximación mediante series finitas de Fourier
	2.3. Propiedades de las series de Fourier
	2.3.1. Coeficientes de Fourier de funciones simétricas
	2.3.2. Series de senos y cosenos
	2.3.3. Principio de superposición y teorema de Parseval (contenido de potencia de una función periódica)
	2.4. Series de Fourier de una función de periodo arbitrario
	2.4.1. Forma trigonométrica y exponencial
	2.4.2. Escalamiento de variable independiente
	2.5. Serie de Fourier de una función en un intervalo finito
	2.6. Diferenciación e integración de las series de Fourier
3	Transformada de Fourier

<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Series e integrales de Fourier</li> <li>3.2. Transformada de Fourier <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Par de transformadas de Fourier simétricas a partir de la serie compleja de Fourier</li> <li>3.2.2. Espacios directos e inversos</li> </ul> </li> <li>3.3. Transformadas seno y coseno</li> <li>3.4. Interpretación y propiedades de la transformada de Fourier (traslación en tiempo y frecuencia, multiplicación por seno y coseno, derivada, integral, etc.)</li> <li>3.5. Transformadas de Fourier de funciones elementales (constante, escalón, rampa, signo, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Fracciones parciales como un método de resolución de transformadas</li> <li>3.5.2. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante el uso de la Transformada de Fourier</li> </ul> </li> <li>3.6. Teorema de convolución</li> <li>3.7. Teorema de correlación</li> <li>3.8. Teorema de Parseval y espectro de energía</li> <li>3.9. Aplicaciones</li> <li>4. Transformada discreta de Fourier <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción al análisis discreto <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Función discreta (conversión análogo-digital como proceso de tres pasos: muestreo, cuantificación y codificación de la señal)</li> </ul> </li> <li>4.2. Teorema de muestreo <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Muestreo</li> <li>4.2.2. Alias</li> <li>4.2.3. Teorema de Nyquist</li> </ul> </li> <li>4.3. Transformada discreta de Fourier <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Definición</li> <li>4.3.2. Simetría</li> <li>4.3.3. Obtención de la transformada discreta de Fourier de funciones periódicas</li> </ul> </li> <li>4.4. Transformada rápida de Fourier (FFT) <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. Introducción a la FFT</li> </ul> </li> <li>4.5. Aplicaciones</li> </ul> </li> </ul>	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>Básica</b>	
1	Hsu Hwei P      Análisis de Fourier      Prentice Hall      1998
2	Zill, Dennis G      Matemáticas avanzadas para Ingeniería 2      Cálculo Vectorial, Análisis de Fourier y Análisis Complejo      McGraw Hill      2008
<b>Complementaria</b>	
1	Kreyszig L      Advanced Engineering Mathematics      John Wiley & Sons      2006
2	Greenberg M.D      Advanced Engineering Mathematics      Prentice Hall      1998





3 Howell K.B Principles of Fourier Analysis Chapman & Hall/CRC 2001	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá las principales técnicas para la obtención de la transformada de Fourier para distintos tipos de señales en tiempo continuo y discreto. Además, aplicará estos conocimientos en la obtención de transformadas de Fourier para diversas señales.	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El Análisis de Fourier es una aplicación usada en muchas ramas de la ingeniería, además de ser una herramienta sumamente útil en la teoría matemática abstracta. Sus áreas de aplicación incluyen análisis vibratorio, acústica, óptica, procesamiento de imágenes y señales, y compresión de datos. En el caso del Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, se utiliza para realizar el análisis de las señales de los sensores, diseño de filtro adecuados para rechazo de ruido, etc.	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Tareas	30%
Participación en el aula	10%
Exámenes parciales	60%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Ecuaciones diferenciales
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
CLAVE DE LA MATERIA	H0584
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0591, Técnicas de cálculo integral
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	4
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
Conocer y aplicar los principales métodos de resolución de ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Variables separables</li> <li>1.2 Ecuaciones exactas</li> <li>1.3. Ecuaciones lineales</li> <li>1.4 Ecuaciones de Bernoulli</li> <li>1.5 Ecuaciones homogéneas</li> <li>1.6.Reduccion a variables separables</li> </ol> </li> <li>2 Ecuaciones diferenciales de orden superior               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Conceptos de ecuaciones diferenciales de orden superior</li> <li>2.2 Teorema de superposicion</li> <li>2.3 Wronskiano</li> <li>2.4 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden n</li> <li>2.5. Ecuaciones diferenciales no homogéneas</li> <li>2.6. Método de variacion de parámetros</li> <li>2.7 Ecuación de Cauchy-Euler</li> </ol> </li> <li>3. Transformada de Laplace               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definiciones</li> <li>3.2 Transformada inversa</li> <li>3.3 Teorema de traslación</li> <li>3 4 Solución de ecuaciones diferenciales</li> </ol> </li> <li>4 Series               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Series de potencias</li> <li>4.2 Convergencia</li> </ol> </li> </ol>	





4.3. Solución de ecuaciones diferenciales	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios
BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
1 Denis G Zill, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado, 9a edición, Thomson, 2009	
2 Ricahrd Bellman, Stephen L Campbell, Introducción a las ecuaciones diferenciales con problemas de valor de frontera, 2a edición, McGraw Hill, 2007	
Complementaria	
3 George F Simmons y Steve G Krantz, Ecuaciones diferenciales, McGraw Hill, 2007	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de modelar sistemas físicos utilizando ecuaciones diferenciales y obtener la solución de las mismas a través de la aplicación de algunas técnicas de solución	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El comportamiento dinámico de los sistemas físicos se puede modelar a partir de ecuaciones diferenciales, por lo cual, es necesario que el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores domine las herramientas necesarias para el análisis y solución de ecuaciones diferenciales	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Algebra lineal 1
CARÁCTER DEL CURSO.	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	I0172
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	48
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los principios básicos del álgebra lineal y del lenguaje matemático en su relación y aplicación a las ingenierías	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1	<p>1 Sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>1.1. Introducción</p> <p>1.2. Dos ecuaciones lineales con dos incógnitas</p> <p>1.3. Eliminación de Gauss-Jordan</p> <p>1.4. Sistemas de ecuaciones homogéneas</p> <p>1.5. Vectores y matrices</p> <p>1.6. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>1.7. Inversa de una matriz cuadrada</p> <p>1.8. Transpuesta de una matriz</p>
2	<p>2 Determinantes</p> <p>2.1. Definiciones</p> <p>2.2. Propiedades de los determinantes</p> <p>2.3. Determinantes e inversas</p> <p>2.4. Regla de Cramer</p>
3	<p>3 Vectores en <math>R^2</math> y <math>R^3</math></p> <p>3.1. Vectores en el plano</p> <p>3.2. El producto escalar y las proyecciones en <math>R^2</math></p> <p>3.3. Vectores en el espacio</p> <p>3.4. El producto cruz de dos vectores</p> <p>3.5. Rectas y planos en el espacio</p>
4	<p>4 Espacios vectoriales</p> <p>4.1. Introducción</p> <p>4.2. Definición y propiedades básicas</p> <p>4.3. Subespacios</p> <p>4.4. Combinación lineal y espacio generado</p> <p>4.5. Independencia lineal</p> <p>4.6. Rango, nulidad, espacio de los renglones y espacio de las columnas</p>
5	<p>5 Transformaciones lineales, eigenvalores y eigenvectores</p>





5.1. Definiciones de las transformaciones lineales	
5.2. Propiedades de las transformaciones lineales imagen y núcleo	
5.3. Eigenvalores y Eigenvectores	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	
1	Grossman Stanley, Álgebra Lineal, Editorial McGraw-Hill, sexta edición, 2008
Complementaria	
1	Howard Antoni, Introducción a el Álgebra Lineal, LIMUSA, 1989
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de aplicar conceptos fundamentales de álgebra lineal para:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones lineales</li> <li>• Analizar sistemas de ecuaciones lineales</li> <li>• Realizar transformaciones lineales.</li> <li>• Aplicar operaciones matriciales como multiplicación, suma, determinantes, inversas, etc</li> <li>• Conocer las propiedades de los espacios vectoriales</li> </ul>	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
Las técnicas de control moderno requieren del dominio del álgebra lineal para el diseño y análisis de controladores automáticos. Entonces, es necesario que el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores conozca las herramientas básicas del álgebra lineal	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

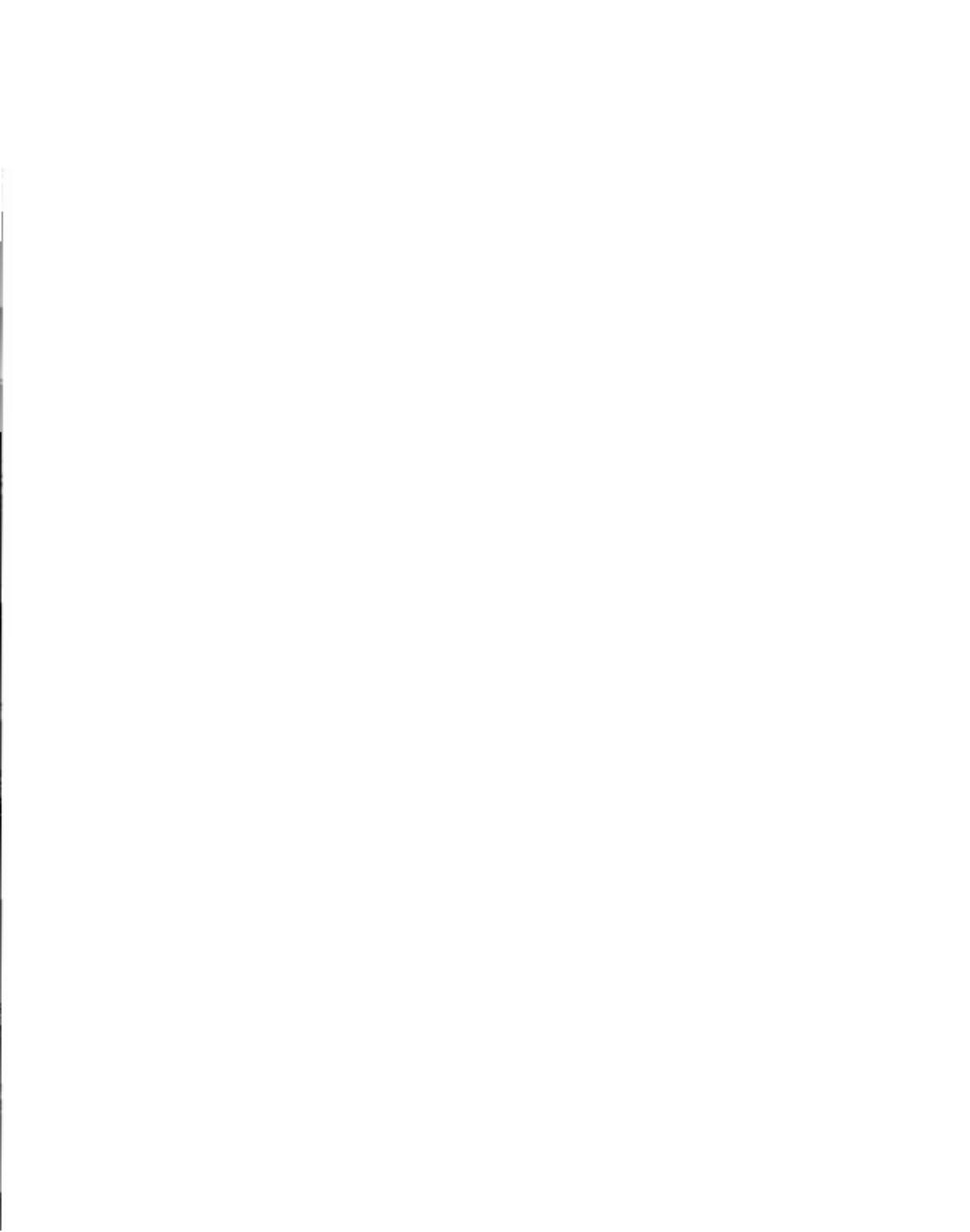
DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Variable compleja
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0576
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Conceptos de cálculo diferencial e integral
HORAS TEORÍA	48
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN.	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los conceptos y operaciones básicas de variable compleja, incluyendo la teoría de funciones, límites, continuidad, series e integrales	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conceptos básicos de variable compleja               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sistema numérico complejo</li> <li>1.2. Operaciones fundamentales</li> <li>1.3. Valor absoluto</li> <li>1.4. Representación gráfica</li> <li>1.5. Forma polar</li> <li>1.6. Fórmula de Moivre</li> <li>1.7. Raíces</li> <li>1.8. Ecuaciones de primer grado</li> <li>1.9. Ecuaciones de orden superior</li> </ol> </li> <li>2 Funciones               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Límites</li> <li>2.2. Continuidad</li> <li>2.3. Derivación</li> <li>2.4. Ecuación de Cauchy-Riemann</li> <li>2.5. Funciones armónicas</li> <li>2.6. Función exponencial</li> <li>2.7. Función logarítmica</li> <li>2.8. Funciones trigonométricas</li> <li>2.9. Funciones hiperbólicas</li> </ol> </li> <li>3 Series               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Series de números complejos</li> <li>3.2. Serie de Taylor</li> <li>3.3. Serie de Laurent</li> </ol> </li> </ol>	





3.4 Serie de potencias	
3.5 Residuos	
4 Integrales	
4.1 Integral de línea	
4.2 Teoremas de Cauchy	
4.3 Teorema de Liouville	
4.4 Teorema fundamental del álgebra	
4.5. Aplicaciones de las integrales	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>James W Brown, Ruel V Churchill, Variable compleja y aplicaciones, Mc Graw Hill, 7ª edición, 2007</li> </ul>
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiegel M., Variable compleja, Mc Graw Hill, 1991</li> </ul>
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno podrá realizar operaciones con números complejos, incluyendo operaciones aritméticas y operaciones con funciones y cálculo diferencial e integral	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El dominio de conceptos con variables compleja permiten al Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores llevar a cabo análisis en sistemas que requieren de controladores automáticos o diseño de actuadores eléctricos	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Estadística y procesos estocásticos
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0583
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0591, Conceptos de cálculo diferencial e integral
HORAS TEORÍA	32
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	48
NÚMERO DE CRÉDITOS	5
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá, comprenderá, analizará y aplicará los conceptos de la estadística descriptiva e inferencial a problemas teóricos y prácticos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conceptos básicos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Concepto de estadística</li> <li>1.2.1.2 Concepto de estadística descriptiva</li> <li>1.3.1.3 Aplicaciones de la estadística</li> </ol> </li> <li>2 Estadística descriptiva               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Medidas de tendencia central</li> <li>2.2. Medidas de descripción</li> <li>2.3. Obtención y presentación de datos</li> <li>2.4. Percentiles</li> </ol> </li> <li>3. Probabilidad               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Conceptos de probabilidad</li> <li>3.2. Enunciados de probabilidad</li> <li>3.3. Axiomas de probabilidad</li> <li>3.4. Teoremas de probabilidad</li> <li>3.5. Probabilidad condicional</li> <li>3.6. Técnicas de conteo</li> </ol> </li> <li>4 Distribuciones de probabilidad               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Distribución binomial</li> <li>4.2. Distribución de Poisson</li> <li>4.3. Distribución hipergeométrica</li> </ol> </li> <li>5 Variables aleatorias               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Continuas</li> <li>5.2. Discretas</li> <li>5.3. Distribución normal</li> </ol> </li> </ol>	





6 Distribuciones de muestreo	
6.1. Distribución de medias muestras grandes	
6.2. Distribución de medias muestras pequeñas	
6.3. Distribución de varianzas	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Probabilidad y estadística para ingenieros, Prentice Hall, 2005</li> </ul>	
Complementaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jay L. Devore, Probabilidad y estadística para ingeniería, Cengage Learning Ed., 2008</li> </ul>	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno podrá realizar análisis estadístico de datos y distribuciones de probabilidad en variables estocásticas.	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El dominio de conceptos de estadística y probabilidad al Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores llevar a cabo análisis estadístico de las señales provenientes de sensores debido a que los ambientes en los cuales operan estos pueden estar sometidos a diversas perturbaciones como ruido, variaciones aleatorias de parámetros, etc	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

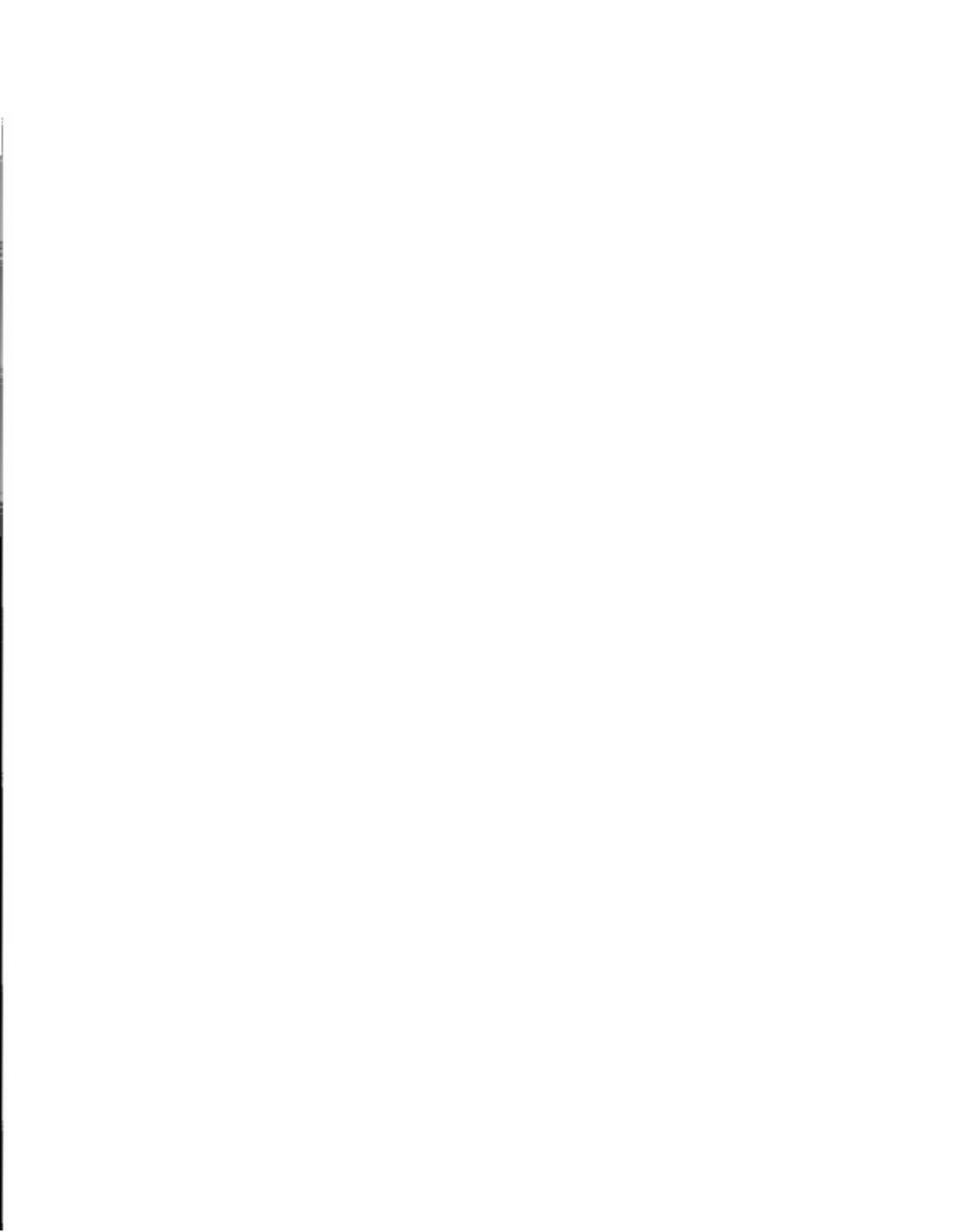
DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO:	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Introducción a la computación
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0587
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-laboratorio
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	16
HORAS PRÁCTICA	48
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	5
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno identificará y describirá los desarrollos en computación desde una perspectiva histórica, así como el funcionamiento interno de la misma y adquirirá conocimientos sobre redes, robotica, redes neuronales y sistemas expertos, entre otros temas	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Historia de la computación               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Antecedentes</li> <li>1.2. Generaciones de las computadoras</li> <li>1.3. Diseño interno de las computadoras</li> <li>1.4 Tipos de computadoras</li> <li>1.5. Satos, operaciones y procesos</li> <li>1.6. Acumulador, algoritmo y programa</li> </ol> </li> <li>2 Modelo Von Neumann y sistemas numéricos               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Modelo de Von Neumann</li> <li>2.2. Lenguaje maquina</li> <li>2.3. Programacion</li> <li>2.4. Modos de direccionamiento</li> <li>2.5. Ejecuciones de instrucciones</li> <li>2.6. Sistemas numericos</li> <li>2.7 Conversion entre sistemas numéricos</li> <li>2.8. Códigos</li> </ol> </li> <li>3 Descripción funcional de un sistema de computo               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Placa base</li> <li>3.2. Memorias</li> <li>3.3. Procesador</li> <li>3.4. Unidades de almacenamiento</li> <li>3.5. Unidades entrada/salida</li> </ol> </li> <li>4 Sistemas de aplicacion y redes               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Lenguajes y su clasificación</li> </ol> </li> </ol>	





4.2 Tipos de programas
4.3.Sistemas operativos
4.4.Redes de computadoras
4.5.Inteligencia artificial
4.6.Sistemas expertos
4.7 Redes neuronales
4.8.Programas de aplicación
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
Básica
1 Gonzalo Ferreyra Cortes, Informática paso a paso, AlfaOmega Complementaria
1 Yale N Patt, Sanjay J Pater, Introduccion a los sistemas de computo de los bits, compuerta, el C y más allá, McGraw Hill
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>
Al finalizar el curso, el alumno adquirirá los conocimientos básicos de computadoras (historia, arquitectura, componentes básicos) y podrá utilizar herramientas computacionales basicas en su desarrollo profesional, tales como hojas de cálculos, procesadores de texto, etc
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>
Las herramientas computacionales básicas son imprescindibles para los profesionistas de cualquier área El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores debe dominar estas herramientas computacionales y conocer de manera detallada la arquitectura de una computadora
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>
Examen parcial            20%
Examen final                30%
Practicas                    40%
Tareas                        10%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Programación de computadoras
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0587, Introducción a la computación
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-laboratorio
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	16
HORAS PRÁCTICA	48
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	5
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
Introducir los conceptos fundamentales de la programación de computadoras por medio de un pseudo lenguaje, adquiriendo así la habilidad de programar en ausencia del computador	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a la programación               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción</li> <li>1.2. Fases de la creación de un programa</li> </ol> </li> <li>2 Datos y operaciones básicas               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Identificador</li> <li>2.2. Tipos de datos</li> <li>2.3. Variables</li> <li>2.4. Declaración de variables</li> <li>2.5. Constantes</li> <li>2.6. Operadores</li> <li>2.7. Expresiones</li> <li>2.8. Palabras reservadas</li> <li>2.9. Comentarios</li> </ol> </li> <li>3 Técnica para la formulación de algoritmos               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Diagrama de flujo</li> <li>3.2. Pseudocódigos</li> </ol> </li> <li>4 Programación de estructuras               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definición</li> <li>4.2. Estructuras de control</li> <li>4.3. Estructuras repetitivas o de iteración condicionada</li> <li>4.4. Estructuras anidadas</li> </ol> </li> <li>5 Codificación en la programación estructurada               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Definición</li> <li>5.2. Vectores</li> <li>5.3. Manejo de cadenas de caracteres</li> <li>5.4. Matrices</li> </ol> </li> </ol>	





6 Manejo de módulos	
6.1. Definición	
6.2. Funciones sin parámetros	
6.3. Prototipos sin parámetros	
6.4. Funciones con parámetros por valor	
6.5. Funciones predefinidas	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de programas con requerimientos específicos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<p>Basica.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Osvaldo Carro, Metodología de la programación, Alfaomega, 2011</li> <li>2 Herbert Schildt, Turbo C/C++, Mc Graw Hill, 2010</li> </ol> <p>Complementaria</p>	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
<p>Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado habilidades de razonamiento lógico para realizar programas computacionales que satisfagan requerimientos específicos. Además, dominará las estructuras básicas de control en lenguajes de programación y llevará a cabo funciones dentro de los programas</p>	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
<p>Dentro de las habilidades que debe poseer un Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores está la de realizar simulación de sistemas y algoritmos en una computadora para poder llevar a cabo ciertas pruebas antes de implementar o construir un sistema físico. Para realizar estas simulaciones se requiere que el alumno tenga conocimientos de programación y realización de funciones como parte de un programa computacional</p>	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
Examen parcial	20%
Examen final	30%
Prácticas	40%
Tareas	10%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e Ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Diseño electrónico digital
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-taller
CLAVE DE LA MATERIA	H0578
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Técnicas de mediciones electrónicas
HORAS TEORÍA	32
HORAS PRÁCTICA	32
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
Dar al alumno los conocimientos fundamentales que le permitan describir analizar y diseñar diferentes tipos de dispositivos digitales, utilizando las técnicas y herramientas del diseño lógico moderno	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<p>1 Introducción</p> <p>1.1.Sistemas Digitales y Analógicos</p> <p>1.2.Sistemas numéricos</p> <p>1.3.Sistemas binarios y otros sistemas numéricos</p> <p>1.4.Conversión de base</p> <p>1.5.Aritmética binaria</p> <p>1.6.Códigos y conversión de código</p> <p>2 Álgebra de Boole</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra Booleana</li> <li>• Familias lógicas</li> <li>• Compuertas lógicas</li> <li>• Teoremas de Boole</li> <li>• Mapas de Karnaugh</li> <li>• Simplificación</li> <li>• Lógica combinatoria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño con lenguajes de descripción de hardware</li> <li>• Sumadores binarios</li> <li>• Multiplexores</li> <li>• Decodificadores y codificadores</li> <li>• Memoria de solo lectura</li> </ul> </li> <li>• Dispositivos lógicos programables</li> <li>• Circuitos secuenciales</li> </ul>	





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas secuenciales síncronas</li> <li>• Asignación de estado</li> <li>• Procedimiento de diseño general</li> <li>• Maquinas secuenciales asíncronas</li> <li>• Modelo fundamental</li> </ul>	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de simulaciones e implementaciones de circuitos lógicos
Prácticas	Desarrollo de circuitos en el laboratorio
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<p>Básica</p> <p style="padding-left: 40px;">1 Norman Balabanian "Principios de Diseño lógico digital" CECSA 2004</p> <p>Complementaria</p>	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
<p>Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado habilidades de razonamiento lógico para diseñar, analizar y sintetizar circuitos lógicos que cumplan con requerimientos específicos. Además, utilizará herramientas que permitan la simulación e implementación de circuitos lógicos programables.</p>	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
<p>Los circuitos lógicos se utilizan en una amplia gama de soluciones en ingeniería. Este tipo de circuitos permite resolver problemas lógicos del tipo binario, es decir, basados en lógica clásica. Una gran parte de los sistemas de instrumentación industrial pueden ser programados utilizando lógica binaria. Entonces, es necesario que el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores posea las habilidades para analizar, sintetizar y programar circuitos electrónicos digitales.</p>	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	40%
Examen final	25%
Prácticas	20%
Tareas	15%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Diseño electrónico analógico
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
CLAVE DE LA MATERIA	H0575
TIPO DL UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-taller
PRERREQUISITOS	IO176, Análisis de circuitos y redes
HORAS TEORÍA	32
HORAS PRÁCTICA	32
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los símbolos y las características de los principales elementos básicos de la electrónica analógica, desde su operación, simbología, polarización, y cálculo para el diseño de amplificadores e interruptores a partir de los transistores de unión bipolar y los transistores de metal de óxido de silicio en diversas topologías bajo los parámetros híbridos, así como el amplificador operacional en varias configuraciones	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<p>1 Semiconductores</p> <p>1.1. Estructura de los conductores, aislantes y semiconductores por su resistividad</p> <p>1.2. Comportamiento de los semiconductores respecto a los niveles de energía</p> <p>1.3. Materiales intrínsecos y extrínsecos</p> <p>1.4. Materiales tipo P y tipo N</p> <p>2 Unión PN</p> <p>2.1. Diodo semiconductor</p> <p>2.2. Diodos en circuito abierto, directa e inversamente polarizado</p> <p>2.3. Efecto de la temperatura en un diodo</p> <p>2.4. Tiempo de conmutación de diodos</p> <p>3 Aplicación del diodo</p> <p>3.1. Rectificadores</p> <p>3.2. Filtrado en rectificadores</p> <p>3.3. Capacitancia en los diodos.</p> <p>3.4. Tiempos de conmutación en rectificadores</p> <p>3.5. Tipos de diodos y sus aplicaciones</p> <p>4 Transistor de unión bipolar</p> <p>4.1. Clasificación, simbología y estructura de los transistores de unión bipolar (BJT)</p> <p>4.2. Mecanismo de conducción de corriente del BJT</p> <p>4.3. Polarización básica del BJT</p> <p>4.4. Configuración de emisor común</p>	





4.5. Parámetros híbridos	
4.6. Máxima variación simétrica	
4.7. El BJT como interruptor.	
5. Transistores JFET y MOSFET	
5.1. Clasificación, simbología y estructura de los JFET y MOSFET	
5.2. Mecanismo de conducción de corriente	
5.3. Polarización básica	
5.4. Configuración fuente común	
5.5. Parámetros híbridos	
5.6. JFET y MOSFET como interruptores	
6. Amplificador operacional	
6.1. Identificación del CI 741 en sus terminales	
6.2. Principales parámetros de los amplificadores operacionales	
6.3. Principales configuraciones	
6.4. Aplicaciones	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de simulaciones e implementaciones de circuitos electrónicos
Prácticas	Desarrollo de circuitos en el laboratorio
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica:	
1 Schilling Belove, Circuitos electrónicos discretos e integrados, Alfa-Omega	
2 Boylestad, Nashelsky, Electrónica Teoría de circuitos, Prentice Hall	
Complementaria	
1 Ramirez Rojas, Fernando, Electrónica analógica, ITP, Mexico	
2 Trenor Gumis, Problemas resueltos de electrónica analógica, Mc Graw Hill	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá los principales elementos semiconductores utilizados en la electrónica moderna. Podrá analizar circuitos electrónicos con diodos, transistores y amplificadores operacionales. Además, será capaz de diseñar circuitos electrónicos básicos	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
Los controladores automáticos en las industrias modernas son totalmente electrónicos, por lo cual el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores deberá tener conocimientos de electrónica analógica. Adicionalmente, la implementación de sensores para controladores automáticos y el acondicionamiento de las señales analógicas requieren del diseño e implementación de circuitos electrónicos	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	40%
Examen final	25%
Prácticas	20%
Tareas	15%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Análisis de circuitos y redes
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
CLAVE DE LA MATERIA	I0176
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	I0172, Álgebra lineal I
HORAS TEORÍA	48
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno conocerá, comprenderá y aplicará los conceptos y leyes fundamentales que se emplean en el análisis de circuitos eléctricos excitados con Corriente Directa y Corriente Alterna	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conceptos básicos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Concepto de carga eléctrica y la ley de Coulomb</li> <li>1.2 Concepto de corriente eléctrica y la ley de Ohm</li> <li>1.3 Concepto de potencia</li> </ol> </li> <li>2 Circuitos serie y paralelo               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Circuitos serie y ley de voltajes de Kirchhoff</li> <li>2.2 Circuitos en paralelo y ley de corrientes de Kirchhoff</li> <li>2.3 Métodos de análisis de redes                   <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Análisis de mallas</li> <li>2.3.2 Análisis de nodos</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3 Teoremas de redes               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Teorema de superposición</li> <li>3.2 Teorema de Thévenin</li> <li>3.3 Teorema de Norton</li> <li>3.4 Transformación entre fuentes</li> <li>3.5 Teorema de máxima transferencia de potencia.</li> </ol> </li> <li>4 Capacitancia e inductancia               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Campos eléctricos y capacitancia</li> <li>4.2 Circuitos con capacitores</li> <li>4.3 Campo magnético e inductancia</li> <li>4.4 Circuitos con inductores</li> </ol> </li> <li>5 Señales y su clasificación               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Señales continuas</li> </ol> </li> </ol>	





- 5.2 Señales discretas
- 6 Respuesta temporal de circuitos RC y RL
- 6.1 Respuesta natural
- 6.2 Respuesta completa
- 7 Respuesta temporal de circuitos RLC
- 7.1 Respuesta natural
- 7.2 Respuesta completa
- 8 Circuitos en corriente alterna
- 8.1 Fuentes senoidales y corriente alterna (CA)
- 8.2 Valores medio y eficaz
- 8.3 Respuesta estable de fuentes senoidales y función forzada compleja
- 8.3 Fasores y representación fasorial de elementos R, L y C
- 8.4 Impedancia y admitancia
- 8.5 Análisis de circuitos RLC en CA
- 8.5.1 Análisis de nodos
- 8.5.2 Análisis de mallas
- 9 Análisis de potencia.
- 9.1 Potencia instantánea y potencia promedio
- 9.2 Potencia aparente y potencia compleja
- 9.3 Corrección del factor de potencia.
- 10 Resonancia
- 10.1 Resonancia serie
- 10.2 Resonancia paralelo

**MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de simulaciones e implementaciones de circuitos eléctricos
Prácticas	Desarrollo de circuitos en el laboratorio

**BIBLIOGRAFÍA**

- Básica**
- Dorf, Richard C., Svoboda, James A., "Circuitos Eléctricos, Introducción al Análisis y Diseño", 4ª Edición, Alfaomega-Marcombo, 2006
  - H Hayt, William, E Kemmerly, Jack, Durbin, Steven M., "Análisis de Circuitos en Ingeniería Eléctrica", 6ª Edición, McGraw – Hill, 2003
- Complementaria**
- Charles K Alexander, Matthew N.O Sadiku, "Fundamentos de circuitos electricos", México, McGraw Hill, 2006
  - Mahmood Nahvi and Joseph A Edminister, "Electric Circuits", 4th ed., USA, McGraw Hill, 2003

**CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR**

Al finalizar el curso, el alumno conocerá los elementos básicos de los circuitos eléctricos, como son fuentes de alimentación, resistencias, capacitores e inductores. Además, podrá analizar

circuitos eléctricos en serie, paralelo y serie-paralelo mediante diversos métodos y teoremas de circuitos	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
La implementación de cualquier sensor requiere de la aplicación de un circuito eléctrico El diseño de controladores automáticos y redes de instrumentación industriales, también poseen una gran parte de circuitos eléctricos, los cuales deben ser analizados de manera adecuada Otra aplicación directa de los circuitos eléctricos está en el acondicionamiento de las señales que proporcionan los sensores	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	40%
Examen final	30%
Prácticas	10%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO.	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Química
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Común Obligatoria
CLAVE DE LA MATERIA	H0590
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	48
HORAS PRÁCTICA	16
NÚMERO DE HORAS TOTALES.	64
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno comprenderá los conceptos y principios de la química general (conceptos básicos, constituyentes del átomo, elementos, compuestos y su nomenclatura, mol y masa molar, fórmulas químicas, mezclas y soluciones, ecuaciones químicas, soluciones acuosas, ácidos y bases, reacciones redox, estequiometría, reactivo limitante y su impacto en los materiales) Será capaz de describir las aplicaciones de las áreas de la química básica para comprender el funcionamiento de sensores químicos básicos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<p>5 Conceptos fundamentales</p> <p>5.1. Química en nuestro entorno</p> <p>5.2. Clasificación de la materia</p> <p>5.3. Propiedades de la materia</p> <p>5.4. Unidades de medición</p> <p>5.5. Conversión de unidades</p> <p>6 Estructura de los átomos</p> <p>6.1. Teoría atómica de la materia</p> <p>6.2. Partículas fundamentales</p> <p>6.3. Energía cuantizada y fotones</p> <p>6.4. Efecto fotoeléctrico y fotones</p> <p>6.5. Descubrimiento de la estructura atómica</p> <p>6.6. Números cuánticos</p> <p>6.7. Orbitales atómicos</p> <p>6.8. Configuración electrónica</p> <p>7 Periodicidad química</p> <p>7.1. Desarrollo de la tabla periódica</p> <p>7.2. Clasificación periódica de los elementos</p> <p>7.3. Los elementos por su bloque característico</p> <p>7.4. Carga nuclear efectiva y efecto pantalla</p> <p>7.5. Propiedades atómicas y su variación periódica</p> <p>8 Enlaces, estructuras y propiedades en compuestos químicos</p>	

8.1. Símbolos de Lewis y regla del octeto	
8.2. Enlaces químicos	
8.3. Enlace iónico	
8.4. Enlace covalente	
8.5. Electronegatividad y número de oxidación	
8.6. Carga formal y estructura de Lewis	
8.7. Estructuras de resonancia	
8.8. Estructuras cristalinas	
9 Geometría molecular y teoría de enlace	
9.1 Teoría de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia	
9.2. Polaridad de las moléculas	
9.3 Teoría de enlace valencia	
9.4. Hibridación de orbitales	
9.5. Orbitales moleculares	
10 Química de los materiales modernos	
10.1 Semiconductores	
10.2 Materiales cerámicos	
10.3 Polímeros	
10.4 Cristales líquidos	
10.5 Nanomateriales	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Resolución de ejercicios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>Básica</b>	
1	Brown, T Lemay, H.E Bursten Química la Ciencia Central, Editorial Prentice-Hall, Mexico 2004
2	Chang Raymond Química, Editorial McGraw Hill México 2007
3	Keenan, CH W Y Wood, J.H Química General Universitaria, Editorial Continental
<b>Complementaria</b>	
1	Química Inorgánica Avanzada Cotton and Wilkinson editorial Limusa
2	Whitten Kenneth W Davis Raymond E Peck M Larry Staley George G Química 8a ed México Cengage Learning 2008
3	Kotz John C Treichel Paul M Jr Harman Patrick A Química y Reactividad Química 8ª Edición Madrid Prentice Hall, 2003
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno adquirirá los conocimientos básicos de química inorgánica y será capaz de describir las aplicaciones de las áreas de la química básica en procesos industriales y comprenderá el funcionamiento de sensores químicos básicos	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	





En la mayoría de las industrias se utilizan procesos químicos en diferentes aplicaciones. Estos procesos requieren de sistemas de instrumentación y control precisos para obtener productos de buena calidad. Por esta razón, el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores requiere conocimientos básicos de química para comprender y controlar de manera adecuada este tipo de sistemas. Además, el diseño y fabricación de nanosensores requiere de conocimientos profundos de química. En esta materia el estudiante adquirirá los conocimientos más básicos para poder tomar cursos más avanzados.

MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

Examen parcial	20%
Examen final	30%
Prácticas	40%
Tareas	10%

## Anexo 4.2 Área de formación básica particular Obligatoria

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Precálculo
CARÁCTER DEL CURSO.	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
Al final del curso el alumno adquirirá el conocimiento del álgebra, trigonometría y geometría analítica, así como el análisis y su aplicación en las ciencias exactas e ingenierías	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1. Números reales 2. Operaciones fundamentales 3. Factorización y descomposición en factores 4. Fracciones algebraicas 5. Ecuaciones lineales y fraccionarias 6. Sistemas de ecuaciones simultáneas 7. Ecuaciones cuadráticas 8. Fracciones parciales 9. Ecuaciones algebraicas de grado superior 10. Funciones exponenciales y logarítmicas 11. Trigonometría 12. Geometría analítica 13. Números complejos	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor
BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zill &amp; Deward, <b>ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA</b>, Mc Graw Hill, Mexico, 2000</li><li>• Sobel &amp; Lerner, <b>PRECÁLCULO</b>, (5ª Ed), Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1998</li><li>• E W Swokowski &amp; Cole, <b>ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA CON GEOMETRÍA ANALÍTICA</b>, Ed Thomson, 9ª Edición normal, 1998</li></ul>	
Complementaria	





- Barnet, Ziegler & Byleen, ANALITIC TRIGONOMETTY, Wiley, 2003
- G Fuller, W L Wilson y H C Miller, ALGEBRA UNIVERSITARIA, CECSA, México, Prentice Hall, Mexico, 2001

CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR

El estudiante tendrá el dominio conceptual integro de los diferentes tópicos comprendidos en el estudio del precalculo

CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO

El alumno será capaz de identificar claramente los modelos matemáticos básicos involucrados en los problemas que se le presenten durante el ejercicio de su profesion

MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Fundamentos de óptica
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Electromagnetismo
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno comprenderá los conocimientos básicos sobre la interacción de la luz con la materia en diferentes ordenes de escala de la materia y conocerá su aplicación en el desarrollo de sensores ópticos	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 El espectro electromagnético</li> <li>2 Interacción de la luz con la materia</li> <li>3 Teoría electromagnética, fotones y luz</li> <li>4 La propagación de la luz</li> <li>5 Polarización, interferencia y difracción</li> <li>6 Óptica en películas delgadas</li> <li>7 Métodos espectroscópicos de análisis</li> <li>8 Sensores ópticos</li> </ol>	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Equipo de laboratorio, descripción del funcionamiento de sistemas ópticos por parte del profesor y resolución matemática de problemáticas de fenómenos relacionados con la interacción luz-materia
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optics, Eugene Hecht Optics International Edition 4th Ed, Addison Wesley</li> <li>• Optics principles and applications, K K Sharma Academic Press, 2006</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of optics, Max Born, Emil Wolf, A B Bhatia, 7th edition, Cambridge University</li> </ul>	





<p><b>Press</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to optics, Germain Chartier, Springer, 2005</li> </ul>	
<p><b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b></p>	
<p>El alumno conocerá los fundamentos matemáticos que permiten describir los diferentes fenómenos relacionados con la interacción de la luz con la materia</p>	
<p><b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b></p>	
<p>El conocimiento de los aspectos matemáticos de la óptica, permitirá al alumno predecir propiedades de gran importancia en los materiales tecnológicos modernos para aplicaciones en celdas solares, sensores colorimétricos, ventanas infrarrojas, y muchas otras</p>	
<p><b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b></p>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO·	Ciencias computacionales e Ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA.	Técnicas de mediciones electrónicas
CARÁCTER DEL CURSO·	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-laboratorio
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	42
HORAS PRÁCTICA	38
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Febrero 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno comprenderá el principio de operación de los instrumentos de medición sin profundizar en el diseño o construcción de los sistemas internos. Logrará la habilidad de manejar estos instrumentos para la medición de cantidades y parámetros eléctricos. Además, conocerá y entenderá los alcances y limitaciones del equipo de medición y los procesos de medida en términos de la validez y exactitud de los resultados obtenidos. El taller abarca principalmente los instrumentos de medición de tipo eléctrico ó electrónico.	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Seguridad en el laboratorio</li> <li>2 Especificaciones de los instrumentos</li> <li>3 Errores y calibración</li> <li>4 D'Arsonval</li> <li>5 Multímetro analógico</li> <li>6 Multímetro digital</li> <li>7 Mediciones de corriente directa</li> <li>8 Mediciones de corriente alterna</li> <li>9 Fuentes de voltaje</li> <li>10 Osciloscopio</li> <li>11 Generadores de señal</li> <li>12 Medidores RLC</li> <li>13 Trazador de curvas</li> </ol>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Equipo de laboratorio
Prácticas	Utilización y mediciones eléctricas a través de prácticas de laboratorio
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Basica</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 William D. Cooper y Alfred D. Helfnick, Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición, Prentice Hall, 1999</li> </ol> <p>Complementaria</p>	





1	William D Cooper, Instrumentación electrónica y mediciones, Prentice Hall, 1999
2	Mandado, Maníño, Lago, Instrumentacion electrónica, Alfaomega, 2000
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá la aplicación y utilización de los diferentes equipos de medición eléctrica y electrónica, tales como multímetros y osciloscopios. Además, se utilizarán otros elementos de laboratorio como fuentes de alimentación y trazadores de curvas.	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El conocimiento del equipo de laboratorio es una herramienta fundamental del Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, ya que estos conocimientos los aplicará posteriormente en la realización de circuitos eléctricos y electrónicos.	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
Examen parcial	20%
Examen final	20%
Prácticas	50%
Tareas	10%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO.	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Sistemas embebidos
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-laboratorio
PRERREQUISITOS	Programación de computadoras
HORAS TEORÍA	42
HORAS PRÁCTICA	38
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno desarrollará habilidades básicas para implementar algoritmos de adquisición de datos, instrumentación y control en sistemas embebidos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a los sistemas embebidos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.Introducción</li> <li>1.2.Familias d dispositivos</li> </ol> </li> <li>2 Arquitecturas de micro-controladores               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.Introducción</li> <li>2.2.Arquitectura detallada de micro-controladores</li> </ol> </li> <li>3 Programación en C para micro-controladores               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.Introducción</li> <li>3.2.Registros</li> <li>3.3.Estructuras de datos</li> <li>3.4.Estructuras de control</li> <li>3.5.Funciones</li> <li>3.6 Tiempo de ejecución de instrucciones</li> </ol> </li> <li>4 Puertos de entrada y salida               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.Introducción</li> <li>4.2.Entradas analógicas y digitales</li> <li>4.3.Salidas analógicas y digitales</li> <li>4.4.PWM</li> <li>4.5.Interrupciones</li> <li>4.6 Temporizadores</li> </ol> </li> <li>5 Sistemas en tiempo real               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1.Definición</li> <li>5.2.Programacion de multitareas</li> </ol> </li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo e implementación de programas con requerimientos específicos
BIBLIOGRAFÍA	





Básica

- Todd D. Morton, Embedded Microcontrollers, Prentice Hall

Complementaria

#### CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR

Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado habilidades para implementar algoritmos adquisición de datos, instrumentación y control en dispositivos para procesamiento de señales digitales, tales como micro-controladores, DSP o FPGA

#### CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO

Dentro de las habilidades que debe poseer un Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores está la de realizar sistemas de adquisición de datos de bajo costo e implementación de controladores automáticos para sistemas en tiempo discreto

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

Examen parcial	20%
Prácticas	40%
Exámen final	30%
Tareas	10%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO.	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Procesamiento digital de señales
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-laboratorio
PRERREQUISITOS	Análisis de Fourier
HORAS TEORÍA	42
HORAS PRÁCTICA	38
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno desarrollará habilidades para procesamiento de señales digitales, tales como muestreo, resolución de ecuaciones en diferencias, filtrado, etc.	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 Introducción 2 Señales en tiempo discreto 3 Transformada Z 4 Ecuaciones en diferencias 5 Muestreo de señales analógicas 6 Filtros FIR 7 Filtros IIR	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo e implementación de programas con requerimientos específicos
BIBLIOGRAFÍA	
Básica <ul style="list-style-type: none"> <li>Todd D Morton, Embedded Microcontrollers, Prentice Hall</li> </ul> Complementaria	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado habilidades para implementar algoritmos de procesamiento de señales digitales, tales como muestreo de señales, diseño de filtros para señales digitales, resolución de ecuaciones en diferencias, etc.	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Cuando se requiere de la utilización de señales digitales dentro de un proceso de instrumentación y control, es necesario realizar ciertas operaciones fundamentales para procesar estas señales. Entre los procesos más comunes están el filtrado de señales que están expuestas a ruido eléctrico, implementación de algoritmos de control digital, entre otras.	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Examen parcial	20%
Examen final	30%
Prácticas	40%
Tareas	10%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Instrumentación I
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Electromagnetismo
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS.	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá la información básica sobre los principios físicos y la electrónica necesaria para la aplicación de los principales transductores y sensores	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción, sensores y transductores</li> <li>2 Sensores de temperatura</li> <li>3. Sensores de presión</li> <li>4 Sensores de flujo</li> <li>5. Sensores de nivel</li> <li>6. Sensores de proximidad</li> <li>7 Sensores ópticos</li> <li>8 Sensores inductivos</li> <li>9 Sensores capacitivos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Resolución de ejemplos
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Antonio Creus, Instrumentación Industrial, Alfa Omega</li> </ol> <p>Complementaria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pallas, Webster, Sensor and signals conditioning, Jhon Wiley</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá la aplicación y utilización de sensores utilizados para medición y control en la industria	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Para el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es fundamental conocer ampliamente toda la variedad de sensores que existen y las aplicaciones de cada uno de ellos	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Instrumentación II
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Instrumentación I
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá la información básica sobre los principios físicos y la electrónica necesaria para la aplicación de los principales transductores y sensores	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Sensores de fuerza</li> <li>2 Sensores de deformación</li> <li>3 Sensores de humedad</li> <li>4 Sensores químicos</li> <li>5 Sensores de posición</li> <li>6 Sensores de velocidad</li> <li>7 Sensores de aceleración</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Resolución de ejemplos
BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Antonio Creus, Instrumentación Industrial, Alfa Omega</li> </ol>	
Complementaria:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pallas, Webster, Sensor and signals conditioning, Jhon Wiley</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá la aplicación y utilización de sensores utilizados para medición y control en la industria	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Para el ingeniero en Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es fundamental conocer ampliamente toda la variedad de sensores que existen y las aplicaciones de cada uno de ellos	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Instrumentación III
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Instrumentación II
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá la información básica sobre los principios físicos y la electrónica necesaria para la aplicación de los principales transductores y sensores para las industrias automovilística y aeronáutica	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a los sensores para la industria automovilística y aeronáutica</li> <li>2 Sensores basados en potenciómetros</li> <li>3 Sensores de posición</li> <li>4 Sensores resistivos</li> <li>5 Sensores de flujo de aire</li> <li>6 Sensores de temperatura</li> <li>7 Sensores de presión</li> <li>8 Sensores de vibración</li> <li>9 Sensores de velocidad y aceleración</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Resolución de ejercicios
BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antonio Creus, Instrumentación Industrial, Alfa Omega</li> </ol>	
Complementaria	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pallas, Webster, Sensor and signals conditioning, Jhon Wiley</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá las características principales de los sensores utilizados en una amplia variedad de procesos y aprenderá las principales consideraciones en su implementación	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Para el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es fundamental conocer los principales sensores utilizados en dos de las principales industrias en México y a nivel mundial, en este caso las industrias automovilística y aeronáutica	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Instrumentación IV
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Instrumentación III
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá la información básica sobre los principios físicos y la electrónica necesaria para la aplicación de los principales transductores y sensores en las industrias médica y de seguridad	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a los sensores para la industria médica y de seguridad</li> <li>2 Sensores para gases</li> <li>3 Sensores para posición</li> <li>4 Sensores de radiación</li> <li>5 Sensores de humo</li> <li>6 Sensores biológicos</li> <li>7 Sensores biométricos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Resolución de ejercicios
BIBLIOGRAFÍA	
Básica:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Antonio Creus, Instrumentacion Industrial, Alfa Omega</li> </ol>	
Complementaria	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pallas, Webster, Sensor and signals conditioning, Jhon Wiley</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá las características principales de los sensores utilizados en una amplia variedad de procesos y aprenderá las principales consideraciones en su implementación	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Para el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es fundamental conocer los principales sensores utilizados en dos de las principales industrias en México y a nivel mundial, en este caso las industrias médica y de seguridad	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de instrumentación I
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Simultánea con instrumentación II
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS.	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno utilizará instrumentos y circuitos electrónicos necesarios para la implementación de sensores	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción</li> <li>2 Sensores de temperatura</li> <li>3 Sensores de presión</li> <li>4 Sensores de flujo</li> <li>5 Sensores de posición</li> <li>6 Sensores inductivos</li> <li>7 Sensores capacitivos</li> <li>8 Sensores de nivel</li> <li>9 Sensores de humedad</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Realización de prácticas de laboratorio
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Antonio Creus, Instrumentación Industrial, Alfa Omega</li> </ol> <p>Complementaria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pallas, Webster, Sensor and signals conditioning, Jhon Wiley</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá la aplicación y utilización de sensores utilizados para medición y control en la industria	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Para el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es fundamental conocer ampliamente toda la variedad de sensores que existen y las aplicaciones de cada uno de ellos	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Examen parcial	20%
Examen final	20%
Prácticas	60%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO			
DEPARTAMENTO	Ciencias computacionales e ingenierías		
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de instrumentación II		
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria		
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso		
PRERREQUISITOS	Simultánea con instrumentación IV		
HORAS TEORÍA	20		
HORAS PRÁCTICA	60		
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80		
NÚMERO DE CRÉDITOS	7		
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013		
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
El alumno utilizará instrumentos y circuitos electrónicos necesarios para la implementación de sensores utilizados en las industrias con mayor desarrollo en el país, tales como automovilística, aeronáutica, médica y seguridad			
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>			
1	Introducción	7	Sensores basados en potenciómetros
2	Sensores de velocidad	8	Sensores de presión
3	Sensores de aceleración	9	Sensores resistivos
4	Sensores de posición	10	Sensores de temperatura
5	Sensores de flujo	11	Sensores para la industria médica
6	Sensores masa de aire	12	Sensores de gases
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>			
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO		
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora		
Demostración	Realización de prácticas de laboratorio		
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
Básica			
1. Antonio Creus, Instrumentacion Industrial, Alfa Omega			
Complementaria			
1. Pallas, Webster, Sensor and signals conditioning, Jhon Wiley			
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>			
Al finalizar el curso, el alumno conocerá la aplicación y utilización de sensores utilizados para medición y control en las industrias con mayor desarrollo en el país, tales como automovilística, aeronáutica, médica y seguridad			
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>			
Para el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es fundamental conocer ampliamente toda la variedad de sensores que existen y las aplicaciones de cada uno de ellos para las industrias con mayor desarrollo en el país y a nivel mundial			
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>			
Examen parcial	20%		
Examen final	20%		
Prácticas	60%		





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Naturales y Exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Fundamentos de micro y nanotecnología
CARÁCTER DEL CURSO:	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los principios básicos que permiten entender los fenómenos que ocurren en los campos de micro y nanotecnología y como estas dos ramas de la tecnología moderna impactan en nuevos desarrollos tecnológicos útiles y revolucionarios	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a la nanotecnología</li> <li>2 Nanometrología</li> <li>3 Nanoóptica.</li> <li>4 Nanomagnetismo</li> <li>5 Nanomecánica</li> <li>6. Nanoestructuras y nanocompositos</li> <li>7 Nanocatálisis y Nanobiotecnología</li> <li>8 Nanotecnología ambiental</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Presentación a los estudiantes de conferencias sobre la importancia e impacto de la microtecnología, pero principalmente sobre nanotecnología en la vida diaria
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G.L. Hornyak, J.J. Moore, H.F. Tibbals, J. Dutta, "Fundamentals of Nanotechnology", CRC Press, 2008</li> <li>• C. Dupas, P. Houdy, M. Lahmani, "Nanoscience Nanotechnologies and Nanophysics", Springer-Verlag, 2004</li> </ul> <p>Complementaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.A. Goddard III, D.W. Brenner, S.E. Lyshevski, G.J. Iafrate, "Handbook of Nanoscience, Engineering and Technology", CRC-Press, New York, 2003</li> <li>• A. Nouailhat, "An introduction to Nanoscience and Nanotechnology", Wiley and Sons, Inc., NJ</li> </ul>	

USA, 2006

- Vega de Kuyper, J.C., 2007, *Química del medio ambiente*, Alfaomega

#### CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR

El alumno conocerá como es que las diferentes ramas de micro y nanotecnología impactan en diferentes campos de la ciencia y conocerá su importancia en el desarrollo tecnológico actual

#### CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO

Algunas de las aplicaciones de la micro y nanotecnología son en energías alternativas, dispositivos de ahorro de hidrógeno, administración de medicamentos, computación cuántica, semiconductores, microsensores, construcción, contaminación medioambiental

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

Examen presencial.....	50%
Tareas.....	40%
Participaciones.....	10%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Económicas y Administrativas
NOMBRE DE LA MATERIA	Plan de Negocios I
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Ninguno
HORAS TEORÍA	30
HORAS PRÁCTICA	50
NÚMERO DE HORAS TOTALES.	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Mayo 2013
OBJETIVO GENERAL	
Conocer la viabilidad y rentabilidad de iniciar un negocio, incluyendo la parte de planeación coordinacion y control de recursos como parte de una guía para emprender una idea.	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<p>1 -Proceso Creativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Desarrollo de la tormenta de Ideas</li> <li>1.2 Evaluación de las ideas (matriz de decisión)</li> <li>1.3 Selecccion del producto o servicio</li> <li>1.4 Nombre de la empresa</li> <li>1.5 Listado de nombres posibles</li> <li>1.6 Evaluación de los nombres (matriz de decisión)</li> <li>1.7 Misión, Visión y Valores</li> <li>1.8 Descripción de la empresa (tipo y tamaño)</li> <li>1.9 Definición de valores estrategicos</li> <li>1.10 Definición de la misión</li> <li>1.11 Definición de visión</li> <li>1.12 Objetivo de la empresa</li> <li>1.13 Ventajas competitvas</li> <li>1.14 Determinacion de los elementos distintivos de la empresa</li> <li>1.15 Análisis de la industria</li> <li>1.16 Investigacion de la situación actual del sector industrial o servicios relativo al desarrollo del proyecto</li> </ul> <p>2 -Plan de Mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Objetivos a corto, mediano y largo plazo</li> <li>2.2 Descripción del producto o servicio</li> <li>2.3 Características generales o específicas del producto o servicio</li> <li>2.4 Análisis de la competencia</li> </ul>	

- 2.5 Análisis de la participación de la competencia en el mercado
- 2.6 Investigación de mercado
- 2.7 Objetivo de la investigación de mercado
- 2.8 Desarrollo de la encuesta a aplicar
  - 2.8.1 Tamaño de la muestra
  - 2.8.2 Aplicación de fórmulas para la aplicación de la muestra
  - 2.8.3 Trabajo de campo
  - 2.8.4 Definición del método para el levantamiento de la muestra
  - 2.8.5 Obtención de la información
  - 2.8.6 Tabulación y análisis
  - 2.8.7 Cuento de resultados de la encuesta
  - 2.8.8 Reporte del análisis de la información
  - 2.8.9 Conclusiones y recomendaciones
- 2.9 Determinación de las conclusiones a la investigación de mercado
- 2.10 Recomendaciones a la investigación de mercados
- 2.11 Imagen corporativa
- 2.12 Definición del logotipo de la empresa/producto
- 2.13 Definición del lema de la empresa/producto
- 2.14 Estrategia de etiqueta, envase, empaque y embalaje
- 2.15 Redacción de la etiqueta del producto
- 2.16 Selección del envase del producto
- 2.17 Selección del empaque del producto
- 2.18 Selección del embalaje del producto
- 2.19 Precio de venta
- 2.20 Determinación y análisis de costos fijos y variables
- 2.21 Cálculo del precio de venta
- 2.22 Canal de distribución
- 2.23 Selección del canal de distribución
- 2.23 Determinación de los márgenes de porcentaje (%) aplicables al canal seleccionado
- 2.25 Plan de Introducción al mercado, puntos de ventas/estrategia publicitaria
- 2.26 Sistema de ventas
- 2.27 Como se distribuirá el producto o servicio
- 2.28 Lugares destinados para la venta del producto o servicio
- 2.29 Estrategia promocional
- 2.30 Medios publicitarios a utilizar

**MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Plan de Negocios





BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
1	Manual del Emprendedor , Gobierno de Jalisco Sistema Estatal de Empredurismo e Incubacion , 2008 3era edicion
2	Anatomía de un PLAN DE NEGOCIO, 2003 Edición Linda Pinson
3	Alcaraz Rodriguez, Rafael E El Emprendedor de éxito Tercera, edición, México, Editoral Mc Graw Hill
4	Gonzalez Salazar, Diana M Plan de negocios para emprendedores al exito, primera edición, México Mc Graw Hill
5	Ferrell OC Geoffrey Hirt introduccion a los Negocios Primera edición, México Editoral Thomson
6	Munch Galindo Lourdes Fundamentos de Administración séptima edición México Editoral Trillas
7	Olmos Arrayales , Jorge "Tu potencial emprendedor "primera edición México, editoral pearson
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de elaborar una guía de plan de negocios con los elementos necesarios para su desarrollo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña una guía para iniciar un negocio y conocer la viabilidad, rentabilidad del proyecto para poner en marcha la idea</li> <li>• Realizar y analizar un estudio de mercado para conocer la viabilidad de la idea a desarrollar</li> <li>• Elaborar un plan de negocios con énfasis en el estudio de mercado</li> <li>• Determinar si un negocio es factible para conocer si se puede llevar a cabo en algún lugar determinado</li> </ul>
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores debe dominar conocimientos para la elaboración de un plan de negocios, además de los aspectos generales de una investigación de mercado realizando un documento escrito organizado para poner en práctica la visión estratégica de un emprendedor	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	20%
Examen final	20%
Proyecto final	40%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Económicas y Administrativas
NOMBRE DE LA MATERIA	Plan de Negocios II
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Plan de Negocios I
HORAS TEORÍA	30
HORAS PRÁCTICA	50
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Mayo 2013
OBJETIVO GENERAL	
Proporcionar al estudiante conocimientos necesarios en el área de producción y planeación de una empresa que contribuya al desarrollo del plan de negocios	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1	<p>Plan de Operaciones</p> <p>1.1 Objetivos a corto, mediano y largo plazo en el área</p> <p>1.2 Especificaciones del producto o servicio</p> <p>1.3 Características técnicas del producto o servicio</p> <p>1.4 Análisis de la Normatividad Nacional (NOM, O NMX) e internacional aplicable al producto o servicio</p> <p>1.5 Proceso de producción y diagrama</p> <p>1.6 Descripción del proceso de producción o presentación del servicio</p> <p>1.7 Diagrama de proceso</p> <p>1.8 Características del personal operativo para la generación del producto/ presentación de servicio</p> <p>1.9 Materia prima (insumos)</p> <p>1.10 Determinación de los materiales y/o insumos para la generación del producto o servicio</p> <p>1.11 Tecnología e instalaciones y equipo</p> <p>1.12 Definición de la tecnología a utilizar del producto o servicio</p> <p>1.13 Instalaciones requeridas para la manufactura del producto y presentación del servicio</p> <p>1.14 Equipo necesario para la generación del producto/ presentación del servicio</p> <p>1.15 Capacidad instalada</p> <p>1.16 Determinación de la capacidad de producción o presentación del servicio de acuerdo al equipo, insumos e instalaciones</p> <p>1.17 Control de inventarios</p> <p>1.18 Conformación del directorio de proveedores</p> <p>1.19 Método para el control de inventarios</p> <p>1.20 Descripción del proceso de compra</p> <p>1.21 Distribución de la planta</p> <p>1.22 Diagrama de la producción de instalación</p> <p>1.23 Programa de Producción</p> <p>1.24 Elaboración del programa de producción de acuerdo a la capacidad instalada</p>
2	Plan de organización





2.1	Objetivos a corto, mediano y largo plazo del área
2.2	Estructura organizacional
2.3	Descripción de puestos
2.4	Funciones específicas por puesto
2.5	Definición de perfil de puestos
2.6	Elaboración del Organigrama
2.7	Proceso de Capacitación de personal
2.8	Procedimiento para el reclutamiento y selección del personal
2.9	Inducción a la empresa
2.10	Programa para el desarrollo del personal
2.11	Relaciones laborales
2.12	Selección de la forma de contratación del personal
2.13	Tramitología
2.14	Tramites a realizar para el establecimiento de la empresa
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Plan de Negocios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica.	
0	Manual del Emprendedor, Gobierno de Jalisco Sistema Estatal de Emprendurismo e Incubacion , 2008 3era edición
1	EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TOYOTA, Yasuhiro Monden, Macchi, 1990.
2	ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES - Estrategia y Analisis, Krajewsky y Ritzman, Pea
3	DISTRIBUCION EN PLANTA, Richard Muther, Hispanoeuropea, 1965
4	LOCALIZACION, DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y MANUTENCION, Vallhonrat y Corominas, Marc PLANEACION DE INSTALACIONES, 3ra Ed, J Tompkins,Thomson, 2006.
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de elaborar una guía de plan de negocios con los elementos necesarios para su desarrollo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan del área de producción o fabricación de un producto, instalaciones y maquinaria para satisfacer las necesidades del proyecto</li> <li>• Analizar y establecer una distribución de la planta, conociendo los procesos, operaciones y los recursos tanto materiales como humanos</li> <li>• Establecer y desarrolla las funciones específicas (actividades) para llevar a cabo cada función general</li> </ul>	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores debe dominar conocimientos en el área de producción y organización, así como la forma en que se dispone y asigna el trabajo entre el personal de la empresa, para alcanzar de mas manera más eficiente las metas fijadas	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	20%
Examen final	20%
Proyecto final	40%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Económicas y Administrativas
NOMBRE DE LA MATERIA	Plan de Negocios III
CARÁCTER DEL CURSO	Básica Particular Obligatoria
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Plan de Negocios II
HORAS TEORÍA	30
HORAS PRÁCTICA	50
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Mayo 2013
OBJETIVO GENERAL	
Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios en el área finanzas de una empresa, así como desarrollar la base para evaluar conveniente o adecuadamente la idea del proyecto, además de desarrollar e implementar un plan de negocios y poner en marcha la idea seleccionada	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<p><b>1 Plan de Finanzas</b></p> <p>1.1 Objetivos a corto, mediano y largo plazo del área</p> <p>1.2 Definición del sistema contable de la empresa</p> <p>1.3 Elaboración del catálogo de cuentas</p> <p>1.4 Presupuesto de Ingresos (ventas)</p> <p>1.5 Presupuesto de egresos (costos y gastos)</p> <p>1.6 Elaboración de estados financieros proyectados</p> <p>1.7 Flujo de efectivo</p> <p>1.8 Estado de resultados o de pérdidas y ganancias</p> <p>1.9 Flujo de efectivo</p> <p>1.10 Balance General</p> <p>1.11 Punto de Equilibrio</p> <p>1.12 Cálculo del punto de equilibrio en unidades (pzas) y valores (\$)</p> <p>1.13 Análisis de indicadores financieros</p> <p>1.14 Aplicación de las razones financieras</p> <p>1.15 Plan de Financiamiento</p> <p>1.16 Determinación de las necesidades financieras del proyecto</p> <p><b>2 Plan Puesta en Marcha</b></p> <p>2.1 Resumen ejecutivo</p> <p>2.2 Tramitología (particular)</p> <p>2.3 Alta en hacienda</p> <p>2.4 Licencia municipal</p> <p>2.5 Aviso de funcionamiento ante la Secretaría de Salud</p> <p>2.6 Financiamiento del proyecto</p>	





2.7 Obtención del financiamiento del proyecto	
2.8 Software para la elaboración de un plan de negocios	
2.9 Diseño y desarrollo de un plan de negocios	
2.10 Caso Práctico de un plan de negocios	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Plan de Negocios
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica.	
5 Manual del Emprendedor, Gobierno de Jalisco Sistema Estatal de Emprendurismo e Incubación, 2008 3era edición	
6 Castañeda Martínez, Luis <u>IMPLEMENTACION. EL ARTE DE CONVERTIR LOS PLANES DE NEGOCIOS EN RESULTADOS RENTABLES</u> México Ediciones Poder, 2005 106p (HD38.2.C32).	
7 Finch, Brian. <u>CÓMO DESARROLLAR UN PLAN DE NEGOCIOS</u> Barcelona · Gedisa, 2002. 174p. (HD30.28.F5E)	
8 Maitland, Iain <u>PLANES EFICACES DE NEGOCIOS EN UNA SEMANA</u> México : Panorama, 1998 93p (HD30.28.M29E)	
9 O'Hara, Patrick D <u>EL PLAN EMPRESARIAL INTEGRAL: CÓMO PREPARARLO, REDACTARLO Y REVISARLO</u> Madrid Deusto, 1992. 377p. (HD30.28.O35E)	
10. Pérez Soto, José Manuel <u>BUSINESS PLAN: MÁS ALLÁ DEL PRESUPUESTO</u> Barcelona Gestión y Planificación Integral, 1994 138p. (VID 100)	
11. Stutely, Richard <u>PLAN DE NEGOCIOS. LA ESTRATEGIA INTELIGENTE</u> México Prentice-Hall Hispanoamericana, 2000. 304p (HD30.28.S82E)	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de elaborar una guía de plan de negocios con los elementos necesarios para su desarrollo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan del área de finanzas para la puesta en marcha de una empresa</li> <li>• Crear un plan de negocios con todas las áreas de la empresa desde la idea, mercado, operaciones, organización, finanzas,</li> <li>• Realizar el plan de la puesta en marcha de la idea a desarrollar</li> </ul>	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores debe dominar conocimientos en el área finanzas y contabilidad de una empresa además de realizar el diseño de un plan de negocios y evaluar si es rentable la idea	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	20%
Examen final	20%
Proyecto final	40%
Tareas	20%

**Anexo 4.3 Área de formación especializante obligatoria.  
Orientación en instrumentación electrónica.**

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Análisis de circuitos eléctricos con corriente alterna
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Análisis de circuitos y redes
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá, comprenderá y aplicará los conceptos y leyes fundamentales que se emplean en el análisis de circuitos eléctricos excitados con corriente alterna y sus aplicaciones a circuitos eléctricos de potencia	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción</li> <li>2 Fasores</li> <li>3 Técnicas de análisis de circuitos               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Análisis de mallas</li> <li>3.2 Análisis de nodos</li> </ol> </li> <li>4 Teoremas de redes               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Teorema de superposición</li> <li>4.2 Teorema de Thévenin</li> <li>4.3 Teorema de Norton</li> <li>4.4 Transformación entre fuentes</li> <li>4.5 Teorema de máxima transferencia de potencia</li> </ol> </li> <li>5 Potencia               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Potencia activa</li> <li>5.2 Potencia reactiva</li> <li>5.3 Potencia aparente</li> <li>5.4 Factor de potencia</li> </ol> </li> <li>5 Modelos matemáticos de máquinas eléctricas de corriente alterna</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de simulaciones e implementaciones de circuitos





	eléctricos
Prácticas	Desarrollo de circuitos en el laboratorio
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica	
3. Dorf, Richard C., Svoboda, James A., "Circuitos Eléctricos, Introducción al Análisis y Diseño", 4ª Edición, Alfaomega-Marcumbo, 2006	
4 H Hayt, William, E Kemmerly, Jack, Durbin, Steven M., "Análisis de Circuitos en Ingeniería Eléctrica", 6ª Edición, McGraw – Hill, 2003	
Complementaria	
3 Charles K Alexander, Matthew N.O Sadiku, "Fundamentos de circuitos eléctricos", México, McGraw Hill, 2006	
4 Mahmood Nahvi and Joseph A Edminister, "Electric Circuits", 4th ed., USA, McGraw Hill, 2003	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá los elementos básicos de los circuitos eléctricos alimentados con corriente alterna, como son fuentes de alimentación, resistencias, capacitores e inductores. Además, podrá analizar circuitos eléctricos en serie, paralelo y serie-paralelo mediante diversos métodos y teoremas de circuitos. Conocerá los modelos matemáticos básicos de máquinas eléctricas de corriente alterna	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
La implementación de cualquier sistema de instrumentación y control requiere de la aplicación de un circuito eléctrico y, algunos de estos pueden incluir fuentes de corriente alterna. El diseño de controladores automáticos y redes de instrumentación industriales, también poseen una gran parte de circuitos eléctricos, los cuales deben ser analizados de manera adecuada. Además, es importante conocer los modelos matemáticos de motores eléctricos para realizar etapas de control en los mismos.	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	40%
Examen final	30%
Prácticas	10%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Actuadores
CARÁCTER DEL CURSO.	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0578, diseño electrónico analógico
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los principios teóricos de los actuadores eléctricos, neumáticos, hidráulicos y micro actuadores y aprenderá a seleccionar actuadores para aplicaciones específicas	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 Introducción a los actuadores	2 Actuadores neumáticos
2 Actuadores eléctricos	3 Actuadores hidráulicos
1.1 Motores de CD	4 MEMS
1.2 Motores de CA	
1.3 Motores a pasos	
1.4 Drivers para motores	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de simulaciones
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alcatore, David G., Michael B. Hirstand, Introduction to mechatronics and measurement systems, 3rd ed., McGraw-Hill, 2007</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pawlak, Andrzej M., Sensors and actuators in mechatronics design and applications, Taylor &amp; Francis, 2007</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá una amplia variedad de actuadores de aplicación industrial. Analizará su comportamiento de forma teórica y podrá seleccionar actuadores para aplicaciones específicas basado en requerimientos de diseño.	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
En la instrumentación industrial se requieren de actuadores para procesos específicos. Estos actuadores se utilizan para controlar diversos procesos. Por esto, es necesario que el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores cuente con conocimientos fundamentados de diversos tipos de actuadores.	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de actuadores
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Simultánea con actuadores
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno experimentará con actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 Introducción a los actuadores	3 Actuadores neumáticos
2 Actuadores electricos	4 Actuadores hidráulicos
4.1 Motores de CD	
4.2 Motores de CA	
4.3 Motores a pasos	
4.4 Drivers para motores	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo de simulaciones y demostración de actuadores
Prácticas	Desarrollo de prácticas por parte de los alumnos
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Basica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alciatore, David G., Michael B Hirstand, Introduction to mechatronics and measurement systems, 3rd ed., McGraw-Hill, 2007</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pawlak, Andrzej M., Sensors and actuators in mechatronics design and applications, Taylor &amp; Francis, 2007</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno conocerá una amplia variedad de actuadores de aplicación industrial. Analizará su comportamiento de forma experimental y podrá seleccionar actuadores para aplicaciones específicas basado en requerimientos de diseño.	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
En la instrumentación industrial se requieren de actuadores para procesos específicos. Estos actuadores se utilizan para controlar diversos procesos. Por esto, es necesario que Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores cuente con conocimientos fundamentados de diversos tipos de actuadores.	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Examen parcial	20%
Examen final	20%
Prácticas	60%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO			
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías		
NOMBRE DE LA MATERIA	Teoría de control		
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica		
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso		
PRERREQUISITOS	H0584, Ecuaciones diferenciales		
HORAS TEORÍA	60		
HORAS PRÁCTICA	20		
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80		
NÚMERO DE CRÉDITOS	9		
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013		
OBJETIVO GENERAL			
El alumno conocerá las herramientas para análisis y diseño de controladores para sistemas lineales, continuos e invariantes en el tiempo			
CONTENIDOS TEMÁTICOS			
1	Introducción al control automático	7	Lugar de las raíces
2	Transformada de Laplace	8	Diseño de controladores basado en el lugar de las raíces
3	Modelado matemático de sistemas físicos	9	Diseño de controladores basado en respuesta en frecuencia
4	Álgebra de bloques	10	Espacio de estado
5	Análisis de estabilidad	11	Diseño de controladores en espacio de estado
6	Análisis de respuesta transitoria y en estado estable	12	Diseño de observadores
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO		
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora		
Demostración	Desarrollo, diseño y simulación de controladores		
BIBLIOGRAFÍA			
Básica			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, 2006</li> </ul>			
Complementaria			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin C. Kuo, Sistemas de control automático, Pearson, 1996</li> </ul>			
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR			
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar y analizar sistemas de control automático para sistemas lineales invariantes en el tiempo basados en diversas técnicas de diseño, por ejemplo, lugar de las raíces, respuesta en frecuencia, espacio de estados, etc			
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO			
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores requiere de habilidades básicas en ingeniería de control para poder implementar determinados sensores en un lazo de control y diseñar sus propios controladores			
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA			
2 exámenes parciales	50%		
Tareas	20%		
Examen final	30%		





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de teoría de control
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio
PRERREQUISITOS	Simultánea con ingeniería de control
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno diseñará e implementará controladores para sistemas lineales, continuos e invariantes en el tiempo. Además, realizará la identificación de parámetros de estos sistemas	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
Introducción a los sistemas de laboratorio Identificación de parámetros PID Diseño de controladores basados en el lugar de las raíces Diseño de controladores basados en la respuesta en frecuencia Diseño de controladores en espacio de estados Diseño de observadores de estados	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo, diseño y simulación de controladores
Prácticas	Desarrollo de prácticas por parte de los estudiantes
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, 2006</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin C. Kuo, Sistemas de control automático, Pearson, 1996</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar, analizar e implementar sistemas de control automático para sistemas lineales invariantes en el tiempo basados en diversas técnicas de diseño, por ejemplo, lugar de las raíces, respuesta en frecuencia, espacio de estados, seguimiento de trayectoria, etc	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores requiere de habilidades básicas en ingeniería de control para poder diseñar e implementar determinados sensores en un lazo de control y diseñar sus propios controladores. Con este laboratorio los alumnos adquirirán las habilidades necesarias para implementar controladores en tiempo continuo	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Examen parcial	15%
Proyecto	30%
Prácticas	55%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO			
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías		
NOMBRE DE LA MATERIA	Control digital		
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica		
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso		
PRERREQUISITOS	Teoría de control		
HORAS TEORÍA	60		
HORAS PRÁCTICA	20		
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80		
NÚMERO DE CRÉDITOS	9		
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013		
OBJETIVO GENERAL			
El alumno conocerá las herramientas para análisis y diseño de controladores para sistemas lineales, discretos e invariantes en el tiempo			
CONTENIDOS TEMÁTICOS			
1	Introducción al control digital	7	Lugar de las raíces discreto
2	Transformada zeta	8	Diseño de controladores discretos basado en el lugar de las raíces
3	Proceso de muestro y retención	9	PID discreto
4	Funcion de transferencia pulso	10	Espacio de estado
5	Análisis de estabilidad de sistemas discretos	11	Diseño de controladores en espacio de estado
6	Análisis de respuesta transitoria y en estado estable	12	Diseño de observadores
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO		
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora		
Demostración	Desarrollo, diseño y simulación de controladores		
BIBLIOGRAFÍA			
Básica.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Sistemas de control en tiempo discreto, Prentice Hall, 2004</li> </ul>			
Complementaria			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, 2006</li> </ul>			
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR			
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar y analizar sistemas de control automático para sistemas lineales invariantes en el tiempo basados en diversas técnicas de diseño, por ejemplo, lugar de las raíces, respuesta en frecuencia, espacio de estados, etc			
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO			
Los sensores son una parte imprescindible en los sistemas de control automático. La aplicación directa de los sensores está relacionada con los sistemas de control. El ingeniero en sensores requiere de habilidades básicas en ingeniería de control para poder implementar determinados sensores en un lazo de control y diseñar sus propios controladores.			
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA			
2 exámenes parciales	50%		
Tareas	20%		
Examen final	30%		





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO.	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de control digital
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio
PRERREQUISITOS	Simultánea con control digital
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno diseñará e implementará controladores para sistemas lineales, discretos e invariantes en el tiempo. Además, realizará la identificación de parámetros de estos sistemas	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a los sistemas de laboratorio</li> <li>2 Identificación de parámetros en tiempo discreto</li> <li>3 PID discreto</li> <li>4 Diseño de controladores discretos basados en el lugar de las raíces</li> <li>5 Diseño de controladores discretos basados en la respuesta en frecuencia</li> <li>6 Diseño de controladores discretos en espacio de estados</li> <li>7 Diseño de observadores de estados discretos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo, diseño y simulación de controladores
Prácticas	Desarrollo de prácticas por parte de los estudiantes
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, 2006</li> </ul> <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin C. Kuo, Sistemas de control automático, Pearson, 1996</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar, analizar e implementar sistemas de control automático para sistemas lineales invariantes en el tiempo basados en diversas técnicas de diseño, por ejemplo, lugar de las raíces, respuesta en frecuencia, espacio de estados, seguimiento de trayectoria, etc	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores requiere de habilidades básicas en ingeniería de control para poder diseñar e implementar determinados sensores en un lazo de control discreto y diseñar sus propios controladores discretos. Con este laboratorio los alumnos adquirirán las habilidades necesarias para implementar controladores en tiempo discreto	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Examen parcial	20%
Examen final	20%
Prácticas	60%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Controladores lógicos programables
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0578, Diseño electrónico digital
HORAS TEORÍA	42
HORAS PRÁCTICA	38
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno conocerá la importancia de los controladores lógicos programables en la industria y conocerá las principales formas de programarlos	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
1 Introducción a los controladores lógicos programables	6 Operaciones secuenciales
2 Programación en escalera	7 Operaciones con registros
3 Operaciones combinacionales	8 Operaciones de comparación y aritméticas
4 Temporizadores	9 Programación estructura
5 Contadores	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor
Prácticas	Desarrollo de prácticas por parte de los alumnos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Básica • Mengual, Pilar, STEP 7 Una manera facil de programar PLC Siemens, Marcombo, 2010 Complementaria • Programmable controllers Theory and implementation, Bryan & Bryan, Industrial Text, 1997	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso el alumno será capaz de programar controladores lógicos programables para procesos comunes en la industria utilizando las metodologías de mayor aplicación	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
Gran parte de los procesos industriales actuales se controlan a partir de sistemas basados en controladores lógicos programables. Entonces, es necesario que el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores conozca la forma de programarlos para implementar sistemas de instrumentación y control basados en este tipo de tecnologías	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	30%
Tareas	10%
Prácticas	60%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Control de procesos
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Teoría de control
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los principales procesos que se utilizan en la industria y realizará el diseño y análisis de controladores automáticos para ellos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conceptos fundamentales</li> <li>2 Tipos de procesos industriales</li> <li>3 Sistemas térmicos</li> <li>4 Sistemas de nivel</li> <li>5 Sistemas de presión</li> <li>6 Sistemas de flujo</li> <li>7 Motores eléctricos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Desarrollo, diseño y simulación de controladores
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, 2006</li> <li>• Alciatore, David G., Michael B Hstand, Introduction to mechatronics and measurement systems, 3rd ed., McGraw-Hill, 2007</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin C. Kuo, Sistemas de control automático, Pearson, 1996</li> <li>• Antonio Creus Sole, Instrumentación Industrial, Ed Alfaomega marcombo.</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar y analizar sistemas de control automático para los procesos industriales más comunes	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores necesita conocer los modelos matemáticos y las técnicas específicas de control de los procesos más comunes en la industria para poder realizar un análisis adecuado de los mismos	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Tareas	20%
Examen final	30%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO			
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías		
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de control de procesos		
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica		
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio		
PRERREQUISITOS	Simultánea con control de procesos		
HORAS TEORÍA	20		
HORAS PRÁCTICA	60		
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80		
NÚMERO DE CRÉDITOS	7		
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN.	Marzo 2013		
OBJETIVO GENERAL			
El alumno diseñará e implementará controladores para los procesos más utilizados en la industria, por ejemplo, sistemas de presión, temperatura, nivel, flujo, motores eléctricos, etc			
CONTENIDOS TEMÁTICOS			
1	Introducción a los sistemas de laboratorio	5	Sistemas de presión
2	PID	6	Sistemas de flujo
3	Sistemas térmicos	7	Motores eléctricos
4	Sistemas de nivel		
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO		
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora		
Demostración	Desarrollo, diseño y simulación de controladores.		
Prácticas	Desarrollo de prácticas por parte de los estudiantes		
BIBLIOGRAFÍA			
Básica			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katsuhiko Ogata, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, 2006</li> <li>• Alcibatore, David G., Michael B. Hirstand, Introduction to mechatronics and measurement systems, 3rd ed., McGraw-Hill, 2007</li> </ul>			
Complementaria			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin C. Kuo, Sistemas de control automático, Pearson, 1996</li> <li>• Antonio Creus Sole, Instrumentación Industrial, Ed Alfaomega marcombo</li> </ul>			
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR			
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar y analizar sistemas de control automático para los procesos industriales más comunes			
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO			
El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores necesita conocer los modelos matemáticos y las técnicas específicas de control de los procesos más comunes en la industria para poder realizar un análisis adecuado de los mismos			
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA			
Examen parcial	15%		
Examen final	30%		
Prácticas	55%		





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA.	Instrumentación industrial
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Instrumentación II
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los principales elementos de medición y control que se utilizan en la industria	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción</li> <li>2 Metrología</li> <li>3 Medición de variables de procesos</li> <li>4 Transmisores e indicadores</li> <li>5 Selección de sensores y actuadores</li> <li>6 Instrumentación digital</li> <li>7 Interfaces de comunicación</li> <li>8 Instalación de sensores e instrumentos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Análisis de sensores e instrumentos físicos
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antonio Creus Sole, Instrumentación Industrial, Ed Alfaomega marcombo</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alciatore, David G., Michael B Histan, Introduction to mechatronics and measurement systems, 3rd ed., McGraw-Hill, 2007</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso el alumno podrá seleccionar dispositivos e instrumentos industriales según las necesidades de la planta	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
La forma de seleccionar e implementar sensores y actuadores para procesos industriales es una parte importante de los procesos de control industriales. El comportamiento del sistema completo depende directamente de la selección adecuada de los actuadores y sensores a utilizar	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Acondicionamiento de señales
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0575, Diseño electrónico analógico
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá las principales técnicas para acondicionamiento y filtrado de señales y diseñará circuito electrónico específicos los principales elementos de medición y control que se utilizan en la industria	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 Introducción	5 Amplificadores de instrumentación
2 Circuitos puente	6 Filtros
3 Amplificadores operacionales	7 Técnicas de eliminación de ruido
4 Amplificador diferencial	8 Convertidores (ADC y DAC)
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Diseño, análisis y simulación de circuitos electrónicos
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pallas, Webster, Sensors and signal conditioning, Wiley</li> <li>• Robert Francis Coughlin, Fredenck F Driscoll, Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, Pearson, 1999</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcimore, David G., Michael B Histan, Introduction to mechatronics and measurement systems, 3rd ed., McGraw-Hill, 2007</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso el alumno podrá diseñar circuitos electrónicos para medición, acondicionamiento y filtrado de señal a través de circuitos puente y amplificadores operacionales. Además, aprenderá a utilizar convertidores analógico-digital y digital-analógico para utilizar este tipo de señales en sistemas de control automático	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Es importante que el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores tenga conocimientos de procesamiento de señales analógicas que se utilizan en la instrumentación industrial y el control de procesos. Además, debe contar con conocimientos de la operación del convertidor analógico-digital y digital analógico para poder procesar las señales de los sensores en medio digitales como las computadoras	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencia computacionales e ingenierías
NOMBRE DE LA MATERIA	Instrumentación virtual
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en instrumentación electrónica
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Control de procesos
HORAS TEORÍA	50
HORAS PRÁCTICA	30
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno aprenderá a programar utilizando lenguaje gráfico y crear instrumentos virtuales para simulación, monitoreo y control de variables físicas	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 Introducción a la instrumentación virtual	5 Análisis y visualización de datos
2 Lenguaje G	6 Programación modular
3 Programación estructurada	7 Sistemas de adquisición de datos
4 Tipos de datos	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora
Demostración	Diseño, análisis y simulación de controladores para procesos
BIBLIOGRAFÍA	
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>José Rafael Lajara Vizcaíno, José Pelegí Sebastia, Labview Entorno gráfico de programación, Alfaomega-marcombo, 2007</li> <li>Manuel Antoni, Instrumentación virtual, adquisición, procesado y análisis de señal, Alfaomega-marcombo, 2002</li> </ul> <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Robert H. Bishop, Learning with Labview 8, National Instruments</li> </ul>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al finalizar el curso el alumno podrá elaborar soluciones para instrumentación y control de procesos basados en instrumentación virtual mediante lenguajes gráficos de programación y sistemas de adquisición de datos	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Este curso proporciona al ingeniero en sensores las herramientas fundamentales para realizar la instrumentación virtual y el control automático de sistemas a través de computadoras utilizando lenguajes de programación gráficos	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
Exámenes parciales	30%
Examen final	30%
Prácticas	30%
Tareas	10%

#### Anexo 4.4 Área de formación especializante obligatoria. Orientación en nanosensores.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Química II
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
CLAVE DE LA MATERIA	
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0590, Química
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	10
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno aplicará los fundamentos de química inorgánica como propiedades de los elementos, enlaces químicos, estructura de la materia, soluciones acuosas y no-acuosas, reacciones de transferencia electrónica REDOX, que le sirvan para el desarrollo de su vida profesional. Será capaz de describir las aplicaciones de las áreas de la química básica para comprender el funcionamiento de sensores electroquímicos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción: Propiedades periódicas, reglas de Slater, electronegatividad</li> <li>2 Química descriptiva de los elementos representativos</li> <li>3 Introducción a la simetría molecular</li> <li>4 Enlace químico (iónico, covalente, coordinado, metálico, hidrógeno)</li> <li>5 Conceptos de ácidos y bases</li> <li>6 Equilibrio ácido-base</li> <li>7 Reacciones de oxidación y reducción El sistema de los disolventes</li> <li>8 Reactividad en sólidos</li> <li>9 Sensores electroquímicos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Douglas, D McDaniel y J Alexander, "Concepts and Models of Inorganic Chemistry", 3rd Edn Wiley, New York, (1994)</li> <li>2 J.E Huheey, E.A Keiter y R L Keiter, "Inorganic Chemistry". Principles of structure and reactivity", 4th Edn Harper Collins New York (1993)</li> <li>3 J.R Bowser, "Inorganic Chemistry", Brooks/Cole Pacific Grove (1993)</li> <li>4 I.S Butler y J.F Harrod, "Química Inorgánica Principios y aplicaciones", Addison-Wesley México (1992)</li> </ol>	
Complementaria	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 W.L Jolly, "Modern Inorganic Chemistry" 2nd Edn Mc Graw-Hill, New York (1991)</li> </ol>	





2	D.F Shriver, P.W Atkins y C.H Langford, "Inorganic Chemistry", Freeman- New York (1990)
3	G.S Manku, "Principios de Química Inorganica", Mc Graw-Hill México (1989)
4	K.F Purcell y J.C Kotz, "Química Inorganica, Reverte, México (1979)
5	A.R West "Basic State Chemistry " Ed Wiley New York 1988
6	L. Smart y E Moore "Química del Estado Solido " Ed Addison-Wesley Iberoamericana México 1995
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al finalizar el curso, el alumno podrá comprender los fundamentos básicos de la transferencia electrónica de diversas especies químicas en soluciones acuosas y no acuosas, incluyendo la transferencia de protones	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El dominio de conceptos redox y equilibrio ácido-base permiten al alumno incursionar en tópicos relacionados con sensores electroquímicos y colorimétricos.	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Química III
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
CLAVE DE LA MATERIA	
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Química II
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013

OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los conceptos y principios de la química orgánica, enfatizando la comprensión de los mismos, la adquisición de habilidades para su operación y el manejo de los esquemas formales en que se sustenta. Además comprenderá y aplicará los diferentes tipos de reacciones de compuestos aromáticos. Será capaz de describir las aplicaciones de las áreas de la química orgánica básica a la comprensión del funcionamiento de sensores biológicos.	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 - Enlace y estructura de compuestos orgánicos 2 - Análisis conformacional y estereoquímica 3 - Grupos funcionales y nomenclatura de los compuestos orgánicos 4 - Reactividad de Acidez y basicidad de compuestos orgánicos 5 - Reacciones orgánicas 6 - Mecanismo de reacción 7 - Compuestos aromáticos 8 - Reacciones pericíclicas 9 - Reacciones por radicales libres 10 - Proteínas y enzimas 11 - Biosensores	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
BIBLIOGRAFÍA	
Básica	
1 Carey, F. A. Química Orgánica, Ed McGraw-Hill Interamericana, México, 2006	
2 Fessenden y Fessenden <i>Química Orgánica</i> Edit Iberoamericana	
3 Graham-Solomons, T. W. Química Orgánica, Ed Limusa, México, 2004	
4 Jolly <i>Química Inorgánica</i> Edit McGraw Hill	
Complementaria	
1 Juaristi, L. <i>Introducción a la estereoquímica y Análisis Conformacional</i> CINVESTAV	
2 McMurry, J. Química Orgánica, Ed Brooks/Cole Publishing Co	
3 Morrison, R. T., Boyd, R. N. Química Orgánica, Ed Allyn and Bacon	
4 Solomons G. <i>Química Orgánica</i> Edit LIMUSA	





- 5 Tchoubar B *Mecanismos de reacción* Edit LIMUSA
- 6 Vollhardt, K P C *Química Orgánica*, Ed Freeman
- 7 Wade L *Química Orgánica* Edit Prentice Hall
8. -R.T Morrison y R.N Boyd. "Química Orgánica" 5a Edición Ed Addison-Wesley México.1990
- 9 R.T Morrison y R.N Boyd. "Problemas resueltos de Química Orgánica" 5a Edición Ed Addison-Wesley Mexico.1992
- 10 L.G Wade, Jr "Química Orgánica" Prentice-Hall Hispanoamericana, 2a Edición. (1991)
- 11 T W G Solomons "Fundamentos de Química Orgánica" Ed Limusa, Noriega Editores 3a Edición en inglés, 1a en español México.1996
- 12 S Warren "Diseño de síntesis orgánica" Ed Alhambra 1a Edición España 1983

**CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR**

Al finalizar el curso, el alumno podrá comprender los fundamentos básicos de la química orgánica y aplicara los conocimientos adquiridos en el diseño de algunos métodos de síntesis orgánica

**CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO**

El dominio de conceptos de química orgánica básica permitirá al alumno incursionar en tópicos relacionados con biosensores

**MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA**

2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Fisicoquímica I
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	H0584, Ecuaciones diferenciales
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno explicará claramente los conceptos involucrados en las leyes termodinámicas y sus fenómenos relacionados, así como la interconversión de las diferentes formas de energía en sistemas homogéneos. Será capaz de describir las aplicaciones de las áreas de la fisicoquímica al funcionamiento de sensores de temperatura.	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
Termodinámica	6 Segunda ley de la termodinámica
2 Primera ley de la Termodinámica	7 Entropía
3 Cambios térmicos y capacidades caloríficas	8 Termometría
4 Dilatación de sólidos, líquidos y gases	9 Sensores de temperatura
5 Termoquímica	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Desarme y análisis de sensores de temperatura basados en dilatación de metales como los termopares, conocimiento de los sensores de temperatura basados en otros principios como los sensores infrarrojos, termómetros bimetalicos, termistores, pirómetros de radiación, etc.
BIBLIOGRAFÍA	
1 - I.N Levine "Fisicoquímica" Ed McGraw-Hill 3a ed 1991	
2 - P.W Atkins "Fisicoquímica" Ed. Addison 3a ed 1991	
3 G.W Castellan "Fisicoquímica" Ed Addison-Wesley Pearson Longman de Mexico, 1987	
4 -J.W Moore "Physical chemistry" Ed Longman 1972	
CONOCIMIENTO Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
Al término del curso el alumno estará familiarizado con principios básicos e intermedios de Termodinámica con especial énfasis en los cambios que ocurren en los cuerpos debido al calor, en especial la dilatación, el alumno también conocerá todas las formas posibles de medir la temperatura, como por ejemplo la termometría infrarroja.	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
Existe una gran cantidad de aplicaciones de la medición de la temperatura, desde aplicaciones domésticas como los sensores de los calentadores de agua, termómetros clínicos, cafeteras automatizadas, sin embargo en la industria es en donde se encuentra la mayor cantidad de las aplicaciones, pues prácticamente en todas las industrias se utilizan, otro campo de aplicación aunque en menor escala es en la investigación.	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
• Examen presencial	50%
• Tareas	40%
• Participaciones	10%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Fisicoquímica II
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Fisicoquímica I
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno comprenderá las leyes del equilibrio y manejarlas para determinar el comportamiento de sistemas de varios componentes y varias fases. Será capaz de describir las aplicaciones de las áreas de la físico-química para comprender el funcionamiento de sensores químicos de gases.	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
1 - Equilibrio material	6 - Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes
2 - Equilibrio químico en mezclas de gases ideales	7 - Química y fenómenos de superficies
3 - Equilibrio de fases en sistemas de un componente	8 - Termodinámica de superficies
4 - Gases reales	9 - Quimisorción y adsorción
5 - Disoluciones	10 - Sensores químicos de gases
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Análisis y estudio de la forma de operación de los sensores químicos de gases, exposición de algunos sensores químicos a diferentes atmosferas para observar su comportamiento
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
1 - I.N Levine "Fisicoquímica" Ed McGraw-Hill 3a ed 1991	
2 - P.W Atkins "Fisicoquímica" Ed Addison 3a ed 1991	
3 - G.W Castellan "Fisicoquímica" Ed. Addison-Wesley Pearson Longman de Mexico, 1987	
4 - J.W Moore "Physical chemistry" Ed Longman 1972	
<b>CONOCIMIENTO Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al término del curso el alumno conocerá los principios en los cuales se basa el funcionamiento de los sensores químicos de gases, el curso se enfocara sobre los sensores de óxidos metálicos, con una breve introducción en sensores de nanotubos de carbono	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
Los sensores químicos de gases tienen una gran variedad de aplicaciones como en la industria automotriz es muy conocido el caso de los sensores lambda de oxígeno, sobre los cuales en la actualidad aun se sigue haciendo investigación, también en los automóviles se utilizan otros sensores químicos para el control de la combustión y de las emisiones contaminantes.	
<b>METODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
• Examen presencial	50%
• Tareas	40%
• Participaciones	10%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Microsensores
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Fundamentos de Micro y Nanotecnología
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno conocerá los principios básicos de funcionamiento de los microsensores, ventajas del micromaquinado, así como los diferentes tipos de microsensores y sus aplicaciones.	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
1 Introducción a los microsensores	6 Aplicaciones de los microsensores
2 Características, propiedades y ventajas de los microsensores	7 Microsensores sin microfabricado
3 Microsensores magnéticos	8 Quimisorción y adsorción
4 Microsensores químicos	9 Sensores químicos de gases
5 Microsensores ópticos	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Estudio del funcionamiento de un microsensor y visita a laboratorio donde se hacen microsensores
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
1	LV Minin, O.V Minin, "Microsensors", Intech Open Acces Publisher, Rijeka, Croacia, 2011
2	K Petersen, From microsensors to microinstruments, <i>Sensors and Actuators A Physical</i> , 56, (1996), 143-149
3	M. Kuhl, Optical microsensors for analysis of microbial communities, <i>Methods in Enzymology</i> , 397, (2005), 166-169
4	W Wroblewski, A. Dybko, E Malinowska, Z Brzozka, Towards advanced chemical microsensors, <i>Talanta</i> , 63, (2004), 33-39
5	K.R Kaufman, I Wavering, D Morrow, J Davis, R.L Lieber, Performance characteristics of a pressure microsensor, <i>Journal of Biomechanics</i> , 36, (2003), 283-287
6	H Meixner, R Jones, Sensors A comprehensive survey, Micro and Nanosensor Technology Trends in Sensor Markets, VCH Publishers Inc New York, USA, 1995
<b>CONOCIMIENTO Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al final del curso el alumno sabrá de que se trata un microsensor, y cuales son todos los elementos de los que consta, como por ejemplo, la electrónica, el elemento sensor y todos sus accesorios, también conocerá sobre los sistemas microelectromecánicos que contienen varios microsensores.	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
En la actualidad el campo de aplicación de los microsensores es muy amplio pues se aplican en campos como acelerómetros, sensor de gases, sismógrafos, giroscopios, etc	
<b>METODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
• Examen presencial	50%
• Tareas	40%
• Participaciones	10%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de microsensores
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio
PRERREQUISITOS	Microsensores
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS.	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno conocerá las principales técnicas de elaboración de microsensores de los diferentes tipos con énfasis en los microsensores más utilizados como los de presión, los magnéticos y los microsensores químicos	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a las técnicas de elaboración de microsensores.</li> <li>2 Elaboración de microsensores magnéticos</li> <li>3 Elaboración de microsensores químicos</li> <li>4 Elaboración de microsensores ópticos</li> <li>5 Elaboración de microsensores de presión</li> </ol>	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Se implementarán técnicas en el laboratorio para la elaboración de diferentes microsensores y visitas a instituciones con capacidad para la elaboración de microsensores y sistemas microelectromecánicos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 I.V Minin, O.V Minin, "Microsensors", Intech Open Acces Publisher, Rijeka, Croacia, 2011</li> <li>2 K Petersen, From microsensors to microinstruments, Sensors and Actuators A Physical, 56, (1996), 143-149</li> <li>3 M Kuhl, Optical microsensors for analysis of microbial communities, Methods in Enzymology, 397, (2005), 166-169</li> <li>4 W Wroblewski, A Dybko, E Malinowska, Z Brzozka, Towards advanced chemical microsensors, Talanta, 63, (2004), 33-39</li> <li>5 K.R Kaufman, T Wavering, D Morrow, J Davis, R.I Lieber, Performance characteristics of a pressure microsensor, Journal of Biomechanics, 36, (2003), 283-287</li> <li>6 H Meixner, R. Jones, Sensors A comprehensive survey, Micro and Nanosensor Technology Trends in Sensor Markets, VCH Publishers Inc. New York, USA, 1995</li> </ol>	
<b>CONOCIMIENTO Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
Al final de este curso, el alumno conocerá varias de las técnicas de elaboración y fabricación de microsensores, como litografía, fotolitografía, técnicas químicas, mecánicas, electroquímicas, etc	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El campo de aplicación del conocimiento es en la elaboración de microsensores, principalmente en las empresas dedicadas a la elaboración de microsensores y microsistemas	
<b>METODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de prácticas en laboratorio. .... 70%</li> <li>• Reportes de visitas a centros de elaboración de microsensores ...20%</li> <li>• Desempeño en laboratorio.....10%</li> </ul>	

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Naturales y Exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Nanosensores I
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Microsensores
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los diferentes métodos de síntesis de nanomateriales para el desarrollo de sensores nanoscópicos. Adicionalmente, tendrá un panorama teórico que permita una comprensión de la selectividad, sensibilidad y respuesta rápida de nanosensores para una amplia variedad de aplicaciones tecnológicas en el sector industrial y ambiental	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción a los Nanosensores</li> <li>2 Diseño de Nanosensores</li> <li>3 Propiedades de Nanosensores               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Tipos de Nanosensores Nanosensores colorimétricos</li> <li>3.2 Nanosensores piezoeléctricos</li> <li>3.3 Nanosensores eléctricos y resistivos</li> <li>3.4 Nanosensores electroquímicos</li> <li>3.5 Nanosensores térmicos</li> </ol> </li> <li>4 MEMS y NEMS</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
BIBLIOGRAFÍA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Reviews of modern Physics, Vol 58, No 3, July (1986)</li> <li>2 Nanoscale Physics for Materials Science, Takaaki Tsurumi, Hroyuki Hirayama, Martin Vacha and Tomoyasu Taniyama (Dec 10, 2009), CRC Press</li> <li>3 Quantum Dots A Doorway to Nanoscale Physics, W D Heiss, Springer</li> <li>4 Applied Nanotechnology, Jeremy Ramsden, Elsevier</li> <li>5 N. Maluf, An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering, Artech House, 2000</li> <li>6 Callister W. D., (1998), Ciencia e Ingeniería de los Materiales Volumen I y II, Editorial Reverte, 1ª Edición, Barcelona España</li> <li>7 Pat L. Mangonon (2002), Ciencia de Materiales, Editorial Prentice Hall, 1ª Edición Mexico, Mexico</li> <li>8 Shakerford J.F., (2005), introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, Editorial Prentice Hall, sexta edición, Mexico, México</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
El alumno adquirirá un conocimiento general de los principales sensores nanoscópicos para	





aplicaciones en el sector industrial y ambiental, así como los principios fundamentales de su funcionamiento

**CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO**

El conocimiento de los métodos de síntesis y propiedades de nanosensores permitirá al alumno diseñar dispositivos eléctricos, resistivos, piezoeléctricos, fluorescentes y colorimétricos para detección de diversos analitos

**MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA**

2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Naturales y Exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de Nanosensores I
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante Obligatoria, orientación nanociencias
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-Laboratorio
PRERREQUISITOS	Simultánea con nanosensores I
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno adquirirá habilidades para diseñar y caracterizar sensores nanoscópicos, así como identificar las variables que permitirán optimizar su funcionamiento para la detección de compuestos orgánicos volátiles, metales pesados, CO <sub>2</sub> , CO y NO <sub>x</sub> . Identificará su aplicabilidad e impacto en el sector industrial, medio ambiente y seguridad	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Diseño de nanosensores               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Métodos químicos</li> <li>1.2 Métodos físicos</li> </ol> </li> <li>2 Caracterización óptica y estructural</li> <li>3 Aplicaciones de nanosensores               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Medio ambiente</li> <li>3.2 Industria</li> <li>3.3 Seguridad</li> </ol> </li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Laboratorio
Demostración	Diseño y caracterización de nanosensores
BIBLIOGRAFÍA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Nanoelectronic and Interface Technology advanced electronic Materials and novel device Raimer Waser Wiley VCH G mbH and Co KGaA Alemania 2003</li> <li>2 - NanoPhysics and nanotechnology Edward L. Wolf an introduction to modern concept of nanoscience Wiley-VC 2006</li> <li>4 - S. Kawata, M. Ohtsuka, M. Irie "Nano-Optics" Springer Verlag, Heidelberg (2002)</li> <li>5.- -B. Bhushan (ed.) "Handbook of Nanotechnology" Springer Verlag, Heidelberg (2004)</li> </ol>	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
El alumno adquirirá un conocimiento general de los principales sensores nanoscópicos, así como los principios fundamentales de su funcionamiento. Identificará su aplicabilidad e impacto en el área de seguridad, ambiental e industrial	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El dominio de los métodos de síntesis y propiedades de nanomateriales permitirá al alumno diseñar y probar nanosensores eléctricos, resistivos, piezoeléctricos, fluorescentes y colorimétricos para aplicaciones en diversos sectores de la industria y del medio ambiente	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Naturales y Exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Nanosensores II
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Nanosensores I
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno conocerá los diferentes métodos de síntesis de biosensores nanoscópicos. Adicionalmente, tendrá un panorama teórico que permita una comprensión de la selectividad, sensibilidad y respuesta rápida de biosensores para una amplia variedad de aplicaciones tecnológicas en el sector médico.	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 Introducción a los Biosensores	4.3 Nanomecánicos
2 Diseño de Biosensores	4.4 Electroquímicos
3 Propiedades de Biosensores	4.5 Termométricos
4 Tipos de Biosensores	4.6 Biosensores celulares
4.1 Nanofotónicos	4.7 Inmunosensores
4.2 Nanoplasmónicos	5 Sistemas Lab on a chip
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
BIBLIOGRAFÍA	
1 K.E Drexler "Nanosystems" John Wiley New York (1994)	
2 Bogunia-Kubik K, Sugisaka M From molecular biology to nanotechnology and nanomedicine BioSystems 2002;65:123	
3 M.A Barbosa and A Campilho (eds.), Imaging Techniques in Biomaterial North Holland Elsevier Science B.V., 1994	
4 J Black, G Hastings, Handbook of Biomaterial Properties, Chapman & Hall, United Kingdom, 1997	
5 S.L Cooper, C.H Bamford, T Tsu ruta, Polymer Biomaterials in Solution, as Interfaces and as Solids VSP, The Netherlands, 1995	
6 S Dumitriu (ed.), Polymeric Biomaterials. Marcel Dekker, Inc 1994.	
7 C.W Patrick, A.G Mikos, L.V McIntire, Frontiers in Tissue Engineering Elsevier Science, New York, 1998	
8 B.O Ratner, A.S Hoffman, F J Schoen and J.E Lemons (eds.), Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine Academic Press, 1996	
9 K.M Witkin, Clinical Evaluation of Medical Devices, Chapman & Hall, United Kingdom, 1997	
10 Turner APF. Biosensors-sense and sensitivity Science 290, 1315-1317 (2000)	
11 G T Hermanson, Bioconjugate Techniques, 2nd Edition, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2008	

<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
El alumno adquirirá un conocimiento general de los principales biosensores, así como los principios fundamentales de su funcionamiento. Identificará su aplicabilidad e impacto en el área médica	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El conocimiento de los métodos de síntesis y propiedades de biosensores permitirá al alumno controlar sus propiedades para aplicaciones en el área médica	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO.	Ciencias Naturales y Exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio de Nanosensores II
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante Obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso-Laboratorio
PRERREQUISITOS	Simultánea con nanosensores II
HORAS TEORÍA	20
HORAS PRÁCTICA	60
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	7
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno adquirirá habilidades para diseñar biosensores, así como identificar las variables que permitirán optimizar su funcionamiento para la detección de proteínas, enzimas, glucosa, urea, toxinas, cancer, etc	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Diseño de biosensores</li> <li>2 Caracterización óptica y estructural</li> <li>3 Aplicación de biosensores               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Control de glucosa</li> <li>3.2 Control de metabolitos</li> <li>3.3 Determinación de sacarosa</li> <li>3.4 Determinación de alcohol</li> <li>3.5 Determinación de calidad de alimentos</li> <li>3.6 Detección de toxinas</li> <li>3.7 Detección de Urea</li> <li>3.8 Detección de colesterol</li> <li>3.9 Detección de Lactato</li> <li>3.10 Detección de cancer</li> </ol> </li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Laboratorio
Demostración	Diseño y caracterización de nanosensores
BIBLIOGRAFÍA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 K.E Drexler "Nanosystems" John Wiley New York (1994)</li> <li>2 Bogunia-Kubik K, Sugisaka M From molecular biology to nanotechnology and nanomedicine BioSystems 2002;65:123</li> <li>3 M.A Barbosa and A Campilho (eds.), Imaging Techniques in Biomaterial North Holland Elsevier Science B.V., 1994</li> <li>4 J Black, G Hastings, Handbook of Biomaterial Properties, Chapman &amp; Hall, United Kingdom, 1997</li> <li>5 S.L Cooper, C.H Bamford, T Tsuruta, Polymer Biomaterials in Solution, as Interfaces and as Solids VSP, The Netherlands, 1995</li> <li>6 S Dumitriu (ed.), Polymeric Biomaterials. Marcel Dekker, Inc 1994</li> <li>7 C.W Patrick, A.G Mikos, L.V McIntire, Frontiers in Tissue Engineering Elsevier Science, New</li> </ol>	

York, 1998	
8 B.O Ratner, A.S Hoffman, F.J Schoen and J.E Lemons (eds.), Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine Academic Press, 1996	
9 K.M Witkn, Clinical Evaluation of Medical Devices, Chapman & Hall, United Kingdom, 1997	
10 Turner APF Biosensors-sense and sensitivity Science 290, 1315-1317 (2000)	
11 G T Hermanson, Bioconjugate Techniques, 2nd Edition, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2008	
12 M J Madou, <i>Fundamentals of Fabrication, The Science of Miniaturization</i> , CRC Press, 2002	
<b>CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR</b>	
El alumno adquirirá un conocimiento general de los principales biosensores nanoscópicos, así como los principios fundamentales de su funcionamiento. Identificará su aplicabilidad e impacto en el área médica	
<b>CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO</b>	
El dominio de los métodos de síntesis y propiedades de nanomateriales orgánicos permitirá al alumno diseñar y probar biosensores para aplicaciones en el área médica	
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA</b>	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias Naturales y Exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Técnicas de análisis estructural y óptico
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Fisicoquímica II
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES.	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno aprenderá los principios generales de la caracterización óptica y estructural de nanomateriales así como las técnicas correspondientes para la identificación de sustancias y cuantificación de las mismas en trabajos de investigación de materiales nanoscópicos	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Espectroscopía vibracional –rotacional –absorción –Emisión (rotacional, vibracional, electrónica ) espectroscopia Ramman</li> <li>2 Espectroscopía de Rayos X</li> <li>3 Espectroscopía Resonancia Magnética Nuclear y Resonancia paramagnética nuclear</li> <li>4 Métodos Espectrofotométricos (Uv-vis, FTIR, Fluorescencia Raman)</li> <li>5 Métodos Cromatográficos</li> <li>6 Microscopia electrónica (TEM SEM)</li> <li>7 Difracción de Rayos X</li> <li>8 Resonancia Magnética Nuclear (RMN)</li> <li>9 Resonancia paramagnética Nuclear (EPR)</li> </ol>	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T A Principios de Análisis Instrumental, 5ta Edición, Mc GrawHill</li> <li>2 R D Beaty Conceptos, Instrumentación y Técnicas en Espectrofotometría de Absorción Atómica Perkin Elmer</li> <li>3 Pavia, D L., Lampman, G M., Kriz, G S Jr Introduction to Spectroscopy Philadelphia Saunders College</li> <li>4 M.G Lairdlay "Introduction to Quantum Concepts in Spectroscopy", McGraw-Hill, 1970</li> <li>5 Requena J Zúñiga Espectroscopia editorial Parson España 2004</li> </ol>	

- 6 Silverstein, R. M., Bassler, C. G., Morrill, J. C. Spectrometric Identification of Organic Compounds John Wiley & Sons
- 7 Harris, Daniel Analisis Químico Cuantitativo. 2nda edición, editorial Reverté S. A España, 1999
- 8 Muñoz, Cuauhtemoc Prácticas de instrumentación Analítica: Métodos Ópticos 1ra Edición, Editorial Limusa, México

#### CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR

Al finalizar el curso, el alumno conocerá la aplicación y utilización de equipos de caracterización óptica y estructural de nanomateriales empleados para aplicaciones en sensores

#### CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO

Para el ingeniero en sensores es fundamental conocer ampliamente toda la variedad de técnicas de caracterización óptica y estructural de diversos nanomateriales para aplicaciones en sensores

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA

2 exámenes parciales prácticos	50%
Examen final práctico	30%
Prácticas	20%





DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Nanociencias y Nanotecnologías
NOMBRE DE LA MATERIA:	Física del Estado Sólido
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE Unidad de Aprendizaje	Curso
PRERREQUISITOS	Fundamentos de óptica
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Marzo 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno identificará las propiedades ópticas, térmicas, eléctricas y magnéticas de los sólidos	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, Proyector
Demostración	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los alumnos
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1 - Estructura Cristalina 2 - Análisis por rayos X 3 - Dinámica de redes. 4 - Propiedades térmicas de sólidos 5 - Defectos 6 - Teoría del electron libre 7 - Teoría de Bandas 8 - Propiedades de transporte 9 - Propiedades Magnéticas 10 - Propiedades eléctricas 11.- Propiedades ópticas	
BIBLIOGRAFÍA	
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
El alumno adquirirá un conocimiento general de los fundamentos de la física del estado sólido, para su aplicación en dispositivos de control automático en el área médica, electrónica e industrial	
CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO	
El dominio de los fundamentos de la física del estado sólido de materiales tecnológicos modernos permitirá al alumno diseñar nanosensores eléctricos, resistivos, piezoeléctricos, fluorescentes y colorimétricos para aplicaciones en diversos sectores de la industria y el área médica	
MÉTODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA	
2 exámenes parciales	50%
Examen final	30%
Tareas	20%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Electroquímica
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Fisicoquímica II
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
OBJETIVO GENERAL	
El alumno será capaz de definir las características principales de un sistema electroquímico (electrodos, potencial de electrodo, la doble capa, intensidades de corriente eléctrica de electromigración, difusión, convección y capacitiva, procesos de transferencia de carga, fenómenos difusionales), y aplicarlos al entendimiento de los sensores electroquímicos	
CONTENIDOS TEMÁTICOS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Celdas electroquímicas propiedades termodinámicas y potenciales de electrodo</li> <li>2 Interfaz electrodo-electrolito</li> <li>3 Fundamentos de cinética y mecanismo de reacciones en electrodos</li> <li>4 Transporte de masa</li> <li>5 Cinética y transporte en reacciones de electrodos</li> <li>6 Métodos electroquímicos, voltametría cíclica, técnicas de barrido, técnicas pulsadas, etc</li> <li>7 Sensores potenciométricos</li> <li>8 Sensores amperométricos</li> <li>9 Sensores voltamétricos</li> </ol>	
MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Demostración práctica y análisis del funcionamiento de sensores electroquímicos comerciales, desarmado de algunos para explicar cada una de las partes y funcionamiento de las mismas
BIBLIOGRAFÍA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 K.B Oldham, J.C Mayland "Fundamentals of the electrochemical science" Academic Press New York 1994</li> <li>2 J.O'M Bockris, A.K.N Reddy "Modern electrochemistry" Vol 1 &amp; 2 Plenum New York 1977 (También hay una traducción al español hecha por la Editorial Reverté.)</li> <li>3 J.M Costa "Fundamentos de electrólisis: cinética electroquímica y sus aplicaciones" Alhambra Madrid 1981</li> <li>4 C.M.A Brett, "Electrochemistry Principles, Methods and Applications", Oxford University Press Inc New York, 1994</li> </ol>	
CONOCIMIENTO Y HABILIDADES A DESARROLLAR	
El alumno será capaz de entender los principios del funcionamiento de los diferentes sensores electroquímicos, así como saber la causa de posibles fallas de estos sensores, también será capaz	





de saber elegir y utilizar el mejor sensor electroquímico dependiendo de la aplicación que se trate

**CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO**

El campo de aplicación de los sensores electroquímicos es muy amplio, pues se usan en áreas como tratamiento de agua potable, medios contaminados, biotecnología, tratamiento de aguas industriales y residuales, detección de gases tóxicos e inflamables

**METODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA**

- Examen presencial.....50%
- Tareas.....40%
- Participaciones.....10%

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO	
DEPARTAMENTO	Ciencias naturales y exactas
NOMBRE DE LA MATERIA	Procesamiento de señales de sensores
CARÁCTER DEL CURSO	Especializante obligatoria, orientación en nanosensores
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Curso
PRERREQUISITOS	Procesamiento digital de señales
HORAS TEORÍA	60
HORAS PRÁCTICA	20
NÚMERO DE HORAS TOTALES	80
NÚMERO DE CRÉDITOS	9
FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN	Abril 2013
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
El alumno se familiarizará con las diferentes técnicas de procesamiento de señales de arreglos de sensores, y las implementará utilizando métodos computacionales, esto con el fin de poder obtener los patrones causados en un grupo de sensores por un determinado estímulo como por ejemplo la exposición a un determinado gas de un banco de sensores de gases	
<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Introducción al procesamiento de señales de arreglos</li> <li>2 Técnicas de análisis de patrones estáticos</li> <li>3 Técnicas de preprocesamiento</li> <li>4 Técnicas de análisis paramétricas</li> <li>5 Técnicas de análisis no paramétricas</li> <li>6 Técnicas de análisis de modelos dinámicos</li> <li>7 Compensación de desviaciones</li> <li>8 Sistemas de sensores</li> </ol>	
<b>MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	
TIPO	MATERIAL DIDÁCTICO
Exposición	Pizarrón, proyector, computadora, material en línea
Demostración	Se les presentará a los alumnos el estado del arte sobre algoritmos de reconocimiento de patrones provenientes de redes de sensores, esto con el fin de tener herramientas poderosas para reconocer por ejemplo diferentes análisis en el caso de los sensores de gases
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 E.L Hines, E. Llobet, J.W Gardner, Electronic noses a review of signal processing techniques, <i>IEE Proc Circuits Devices Syst</i>, 146, (1999) 297-310</li> <li>2 C Krantz-Rulcker, M Stenberg, F Winquist, I Lundstrom, Electronic tongues for environmental monitoring based on sensor arrays and pattern recognition a review, <i>Analytica Chimica Acta</i>, 426, (2001) 217-226</li> <li>3 R Gutierrez-Osuna, Pattern analysis for machine olfaction A review, <i>IEEE Sensors Journal</i>, 2, (2002) 189-202</li> <li>4 K.J Albert, N.S Lewis, C.L Schauer, G.A Sotzing, S.L Stitzel, T.P Vaid, D.R Walt, Cross-reactive chemical sensor arrays, <i>Chem Rev</i> 100, (2000) 2592-2626</li> </ol>	





**CONOCIMIENTO Y HABILIDADES A DESARROLLAR**

El alumno conocerá herramientas útiles en el procesamiento de datos, estas herramientas son poderosas al momento de discriminar diferentes gases, pues con ellas se puede tener un patrón para un determinado gas y una determinada concentración y se puede distinguir de señales provenientes del mismo grupo de sensores expuesto a diferentes condiciones, es un conocimiento que en este momento está en el estado del arte de sensores de gases

**CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DEL CONOCIMIENTO**

El fin principal de esta materia es tener herramientas matemáticas para el procesamiento de señales de un banco de sensores, para convertir al final a un grupo de sensores de gases en una "nariz electrónica" que puede tener muchas aplicaciones en Medicina, la industria militar, seguridad contra gases tóxicos e inflamables, etc

**METODO DE EVALUACIÓN SUGERIDA**

- Examen presencial.....50%
- Tareas..... 40%
- Participaciones.....10%



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de los Valles**

---

---



### **III. Acta del Colegio Departamental**

---

---





Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Valles

---

---



**IV. Acta del Colegio Divisio**

---

---



ACTA QUE SE FORMULA PARA LA SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO DIVISIONAL DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL CUALLES, 2012-2013. -----

LUGAR FECHA Y HORA Ameca Jalisco Sala de juntas del Centro de Servicios Académicos del Centro Universitario de los Valles, siendo las 10:00 horas del día 18 de junio de 2013 -----

 INTERVIENEN Los integrantes del Consejo Divisional de la División de Estudios Científicos y Tecnológicos Dr Jose Guadalupe Rosas Elguera, Director de la División de Estudios Científicos y Tecnológicos y, Presidente del Consejo Divisional. Mtro Rodolfo Omar Domínguez García, Secretario de Actas del Consejo Divisional, Dr José Luis Ramos Quirarte y Dr Mano Martínez García, Consejeros Directivos, Mtro Francisco Eduardo Oliva Ibarra y Mtro Emilio Leonardo Ramírez Mora. Consejeros Academicos, C Eduardo R Roldan Rodriguez, Harold Mauricio Lopez Beltrán Consejeros alumno. todos ellos Consejeros Titulares del Consejo Divisional (se adjunta lista de presentes) -----

-   ORDEN DEL DÍA
- I Lista de presentes y declaración del quórum legal,
  - II Lectura del acta de la sesión anterior,
  - III Toma de protesta al nuevo integrante del Consejo de División, el consejero directivo Dr Mano Martínez García
  - IV Revisión y en su caso aprobación de la creación de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores
  - V Revisión y en su caso aprobación de la creación de la Maestría en Ingeniería de Software
  - VI Formación de Grupos de Apoyo Técnico
  - VII Propuesta para la integración de los Coordinadores de programas docentes a los colegios departamentales. Esto con base al Artículo 31 inciso I y IX, del Estatuto Orgánico del Centro Universitario de los Valles, y de los











ACTA QUE SE FORMULA PARA LA SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO DIVISIONAL DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL CUVALLÉS, 2012-2013.

Artículos 63 inciso III, 64 y 65 inciso IV, de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara

VIII Asuntos varios

Como primer punto del orden del día, el Presidente del Consejo Divisional, agradeció la asistencia de los Consejeros, acto seguido, le solicito al Secretario de Actas nombrar lista de presentes resultando la asistencia de ocho Consejeros, 100% de asistencia, declarándose quorum legal

Como segundo punto del orden del día, el Presidente del Consejo Divisional, solicitó la dispensa de la lectura del acta de la sesión anterior, toda vez que ésta fue leída y firmada con antenoridad. Al ser aprobada la propuesta el Secretario de Actas únicamente dio lectura a los acuerdos de la sesión anterior. Acto seguido el Presidente del Consejo Divisional, preguntó si había alguna observación y al no haberla, preguntó si se aprobaba, resultando aprobada por unanimidad

DESARROLLO

En el tercer punto, el Dr. Jose Guadalupe Rosas Elguera procedió a tomarle la toma de protesta de ley al nuevo integrante del Consejo Divisional, el Dr. Mario Martínez García Consejero directivo, el cual declaró que si protesta y dijo el Consejero Presidente que si es así que la comunidad se lo premia o si no se lo demande

En el cuarto punto del orden del día, el Presidente del Consejo Divisional, Dr. Jose Guadalupe Rosas Elguera inicia dando antecedentes de la creación del programa de estudios de la Licenciatura en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, cuyo origen viene de la licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología y Nanociencias y menciona que se cuenta con la planta académica

ACTA QUE SE FORMULA PARA LA SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO DIVISIONAL DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL CUVALLES, 2012-2013.

necesaria para ofrecer este programa académico

El Dr José Luis Ramos Quirarte, dijo que debemos seguir una política de incorporación de profesores ya que al inicio de esta carrera se puede cubrir con lo que se tiene, pero para cubrir los perfiles de especialidad, se tiene que tener un programa de incorporación. Que le parece muy bien la creación de dicha carrera

Los consejeros estudiantes Harold Mauricio Lopez Beltrán y Eduardo R Roldan Rodriguez tambien apoyan la creación de dicha carrera ya que vienen a cubrir nuevas necesidades de las ingenierias

En el quinto punto El Consejero Presidente propone la aprobación de la maestría en Ingeniería de Software, habla sobre los antecedentes de la Maestría, iniciando con el diplomado que se creó anteriormente (Desarrollo Web) y que la planta docente tiene potencial para poder ofrecer dicho programa de posgrado, comenta sobre el nombre de la maestría y que el grupo de trabajo escogio ese. Dijo sobre la intencion de que la maestría se pueda integrar al PNPC

El Dr Mano Martínez García comentó sobre la creación de la Maestría donde dijo que un grupo de académicos encabezado por el hicieron un fuerte trabajo de investigacion y desarrollo en la elaboración del proyecto para la creacion de la Maestría

Se pone a consideración la aprobación de la maestría la cual es aprobada por unanimidad

En el sexto punto Se propone la formación de Grupos de Apoyo Técnico de trabajo, dice el Consejero Presidente que se incorporen todos los que participaron en el desarrollo de la licenciatura y el posgrado, que no se vaya omitir a nadie. Se acordó por unanimidad que así sea

El Consejero Presidente pide que se cree un nuevo grupo de apoyo

ACTA QUE SE FÓRMULA PARA LA SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO DIVISIONAL DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL CUVAlles, 2012-2013. -----

tecnico – el de Ingeniería Ambiental – cuyo objetivo sería la creación del P E de Ingeniería Ambiental En este Grupo de apoyo participarían personal académico tanto de CUCEI como del CUValles

Se aprueba por unanimidad la creación de dicho grupo técnico de ingeniería ambiental

El Consejero Presidente aborda el último punto relacionado con la incorporación de los Coordinadores de los programas de estudio a los Colegios Departamentales Ello obedece a la ausencia de vinculación entre Coordinadores de Carrera con la División, los Jefes de Departamento y órganos colegiados Se pretende que con dicha incorporación el trabajo colaborativo y colegiado con los órganos de gobierno se fortalezcan en beneficio de mejores programas educativos y, consecuentemente, el beneficio directo sea para los estudiante La incorporación de los Coordinadores de Carrera se basa en los Artículos antes mencionadas

Dice el Dr Jose Luis Ramos Quirarte que ellos tienen a los Coordinadores de Posgrado en su Colegio con voz y voto Le parece bien que se integren a los colegios departamentales Con el objetivo de discutir todos los aspectos de la carrera, menciona que lo ve sumamente conveniente El Dr Ramos también menciona que ya anteriormente han trabajado los colegios de los departamentos de Ciencias Computacionales e Ingenierías y el de Ciencias Naturales y Exactas juntos para ver aspectos propios de las carreras y ese trabajo se enriquecería con la participación de los coordinadores de carrera

El Dr Mario Martínez pregunta sobre los derechos que deberán tener los coordinadores de carrera como el de voz, ya que no siempre se tocan asuntos de las carreras El Consejero Presidente, justifica que para lograr mayor participación se propondría que tengan voz y voto El consejero estudiante Eduardo Roldán apoya la sugerencia ya que,

ACTA QUE SE FORMULA PARA LA SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO DIVISIONAL DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL CUVALLÉS, 2012-2013.

así las decisiones sean colegiadas

Se aprueba por unanimidad que los Coordinadores de Carrera se integren a los Colegios Departamentales

En asuntos varios, el Consejero Estudiante Eduardo Roldan habla sobre el clubes de programacion y todo lo que ha sucedido en ese asunto menciona sobre los resultados de ese proceso, así mismo pone ejemplos de cómo estudiantes apoyan al programa de Enactus con sus paginas web, de otros cursos que se han impartido, señala que es un plus para los estudiantes Menciona que los equipos de computo con los que cuenta el club de redes, son buenos pero les falta uso es decir se tenga que fortalecer esa area de trabajo Dijo el consejero Francisco Oliva que falta el espacio adecuado para trabajar en el laboratorio ahí donde está no se puede dar cursos grandes El Consejero Presidente menciona que se trabaje con el Dr Mario Martinez, Jefe de Departamento de Ciencias Computacionales e Ingenierías, para tratar de coadyuvar en esta problematica

Acuerdos

- 1 Los consejeros aprueban por unanimidad la creación de la carrera en Ingeniería en Instrumentación Electronica y Nanosensores
- 2 Los consejeros aprueban por unanimidad la creación de la maestría en Ingeniería de Software
- 3 Se aprueba por unanimidad la creacion de los grupos técnico de apoyo para las carreras e ingenierías, así como el de ingeniería ambiental
- 4 Se aprueba por unanimidad la integracion de los coordinadores de carrera a los colegios departamentales

- 5 Que el club de software sea apoyado por el Departamento de Ciencias Computacionales e Ingenierías

CIERRE DE ACTA

No habiendo mas asuntos que tratar por parte de los presentes, se da por terminada y clausurada la sesión extraordinaria, siendo las 11 00 horas en el lugar y fecha de su inicio



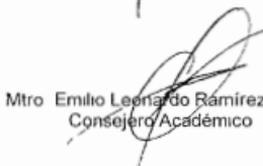
Dr José Guadalupe Rosas Elguera  
Presidente del Consejo Divisional



Dr José Luis Ramos Quirarte  
Consejero Directivo



Dr Mario Martínez García  
Consejero Directivo



Mtro Emilio Leonardo Ramírez Mora  
Consejero Académico



Mtro Francisco Eduardo Oliva Ibarra  
Consejero Académico



C Eduardo R Roldán Rodríguez  
Consejero Alumno



C Harold Mauricio Lopez Beltran  
Consejero Alumno



Mtro Rodolfo Omar Domínguez García  
Secretano de Actas



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de los Valles**

---

---



**V. Acta del Consejo de Centro**

---

---





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CUVALLES

ACTA. CC/1213/13/09

## SESION DE CARACTER EXTRAORDINARIO

ACTA DE ACUERDOS Y REFERENTES DE LA SESIÓN NUMERO CC/1213/13/09 CON CARACTER EXTRAORDINARIO DEL CONSEJO DE CENTRO, CELEBRADA EL DIA VIERNES 06 DE SEPTIEMBRE DEL 2013, DE LAS 12:15 A LAS 13:47 HORAS EN LA SALA DE USO MULTIPLE UBICADA EN EL EDIFICIO I DEL CENTRO UNIVERSITARIO, CON DOMICILIO EN CARRETERA GUADALAJARA-AMECA KILOMETRO 45.5 EN AMECA JALISCO

Con fundamento en los artículos 5º, 52 fracción III y 54 fracción I de la Ley Orgánica, así como los artículos 57 tercer párrafo y 59 del Estatuto General ambos ordenamientos de la Universidad de Guadalajara y en atención a la convocatoria emitida que para tal efecto fuera realizada por el Presidente del Consejo de Centro y Rector del Centro Universitario en la que se cito a los miembros del Consejo de Centro a la sesión de carácter extraordinario para el día 06 de septiembre del 2013 a las 12:00 horas, se procedió al desahogo de la misma al tenor de lo siguiente: La sesión dio inicio a las 12:15 horas, fue presidida por el Dr. José Luis Santana Medina en su carácter de Presidente del Consejo de Centro e inicio tomando protesta de ley a la consejera suplente académica Angelica Navarro Ochoa, acto seguido se continuo con el desahogo del orden del día -----

### 1.- Lista de presentes y declaratoria del quórum legal.

**REFERENTE 1213/09-01.** Se verifico la existencia del quorum legal contando con la asistencia de 16 dieciséis de los 21 veintiun consejeros convocados. El Presidente Dr. José Luis Santana Medina declaró la existencia de quorum legal agregó que de conformidad al artículo 59 del Estatuto General, los acuerdos tomados por el pleno del Consejo se consideraran validos con la existencia de la mitad mas uno -----

### 2.- lectura y aprobacion del orden del dia

**REFERENTE 1213/09-02** Se puso a consideracion el orden del dia que consistió de: 1.- Lista de presentes y declaracion de quorum 2.- Lectura y en su caso aprobacion del orden del dia 3.- Lectura y en su caso aprobacion del acta de la sesion anterior 4.- Lectura discusion y en su caso aprobacion de los dictámenes que presentan las Comisiones Permanentes del Consejo de Centro (ver apartado anexo) y 5.- Asuntos Varios -----

**ACUERDO 1213/09-01** Se aprueba por unanimidad el orden del dia presentado -----

### 3. Lectura y en su caso aprobación del acta de la sesion anterior.

**REFERENTE 1213/09-03** El Presidente solicitó la dispensa de la lectura del acta CC/1213/13/08 correspondiente a la sesión extraordinaria del Consejo, toda vez que la misma se remitió vía correo electrónico para sus observaciones -----

**ACUERDO 1213/09-02** Se aprueba por unanimidad la dispensa de la lectura del acta CC/1213/13/08 -----

**REFERENTE 1213/09-04.** El Presidente de la sesión puso a consideración del pleno el contenido del acta de la sesión CC/1213/13/08 haciendo la aclaración de que se realizaron las modificaciones relacionadas a las observaciones -----



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS MEXICALTES

recibidas via correo electronico, sin que se presentaran mas comentarios al respecto se procedio a la votacion de la misma

**ACUERDO 1213/09-03** Se aprueba por unanimidad el contenido del acta CC/1213/13/08

#### 4. Lectura, discusión y en su caso aprobación de los dictámenes que presentan las Comisiones Permanentes del Consejo de Centro

**REFERENTE 1213/09-05** El Presidente solicito al pleno la aprobacion para que los dictámenes de mero tramite sean presentados en paquete aclarando que resuelven el mismo asunto solo cambian los datos personales y licenciatura de los solicitantes sin que ello limite el desglose de algun dictamen que en particular se desee conocer

**ACUERDO 1213/09-04** Se aprueba por unanimidad la aprobacion en paquete de los dictámenes que se relacionen y que sean de mero tramite

**REFERENTE 1213/09-06** La Comision de Educacion presento para su conocimiento y en su caso aprobacion los dictámenes [CV/CC/II/691/2013](#) que aprueba el cambio de centro a favor de la C Nancy Pnsclya Perez Rodriguez estudiante de la licenciatura en Derecho para ingresar en el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades por motivos laborales y el dictamen [CV/CC/II/2197/2013](#) que niega siete solicitudes de cambio de centro de los C Casillas Padilla Ramon Nando Rodriguez Jaime Alejandro Ortega Flores Gloria Ivon, Perez Hernandez Faustino Pichardo Garcia Diego Alberto todos de la carrera de Abogado Moreno Rubio Fabiola Del Rocio de Contaduria y Sanchez Sanchez Anakaren de Sistemas de Informacion se les nego por no reunir los requisitos del acuerdo 03/2000 emitido por Rectoria General y presentar documentacion inconsistente con la informacion o no anexar documentacion alguna El Presidente agrego que cada uno de los expedientes se analizo y verifico que reuniera los requisitos correspondientes

**ACUERDO 1213/09-05** Se aprueban por unanimidad los dictámenes numero [CV/CC/II/ 691/2013](#) y [CV/CC/II/2197/2013](#) relacionados al cambio de centro, en los terminos presentados por la Comision de Educacion

**REFERENTE 1213/09-07** De igual forma la Comision de Educacion presentó tres expedientes de ingreso por cambio de centro siendo estos los dictámenes [CV/CC/II/2204/2013](#) que aprueba el ingreso de cambio de centro en favor de Brenda Anahd Ruelas Fregoso quien se integra a la licenciatura en Administracion proveniente del Centro Universitario de la Costa Sur, con promedio mayor a 80 de calificacion, solicita su cambio por cuestiones economicas y de distancia pues radica en Aullán. Dictamen [CV/CC/II/2206/2013](#) que aprueba el ingreso de cambio de centro en favor de Sandra Yesenia Barraza Ruelas quien se integra a la licenciatura en Derecho y Teresa Isabel Palomera Alvarez quien se integra a la licenciatura en Psicologia provenientes del Centro Universitario de la Costa, ambas con promedio arriba de 80 de calificación, ambas solicitaron su cambio por razones economicas. Dictamen [CV/CC/II/2207/2013](#) que aprueba el ingreso de cambio de centro en favor de Gabriela Alejandra Acosta Bautista quien se integra a la licenciatura en Psicologia proveniente del Centro Universitario de los Lagos, con promedio mayor a 80 de calificacion solicita su cambio por cuestiones medicas



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

**ACUERDO 1213/09-06** Se aprueban por unanimidad los dictámenes numero CV/CC/12204/2013, CV/CC/12206/2013 y CV/CC/12207/2013 relacionados al ingreso por cambio de centro en los terminos presentados por la Comision de Educacion-----

**REFERENTE 1213/09-08** Asi mismo la Comision de Educacion presento los dictámenes CV/CC/12203/2013 que aprueba la estancia academica por un semestre en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud a la estudiante de la licenciatura en Psicologia Daniela Garcia Figueroa, por radicar en Guadalajara y asi convenir a sus intereses economicos y el dictamen CV/CC/12210/2013 que aprueba la estancia academica por un semestre en el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades al estudiante de la licenciatura en derecho o abogado. Faustino Perez Hernandez quien se encuentra practicando una actividad en el Poder Judicial de la Federacion con la posibilidad de obtener el puesto de Auxiliar Judicial en el Juzgado Decimo de lo Mercantil Ambos dictámenes establecen que los estudiantes deben de realizar los tramites en correspondientes en la institucion de destino y si es aceptada la solicitud al termino del calendario deberan adjuntar las calificaciones correspondientes. El Presciente agrego que estos son los casos que la Comision ha propuesto para que los estudiantes no pierdan la calidad de alumnos del Centro Universitario -

**ACUERDO 1213/09-07** Se aprueban por unanimidad los dictámenes numero CV/CC/12203/2013 y CV/CC/12210/2013 relacionados a la solicitud de estancia academica, en los terminos presentados por la Comision de Educacion -----

**REFERENTE 1213/09-09** Por ultimo la Comision de Educacion presento cuatro dictámenes que aprueban la ultima oportunidad de cursar asignaturas por haber incurrido en articulo 33 del Reglamento General de Evaluacion y promocion de alumnos en favor de los siguientes dictamen CV/CC/12201/2013 en favor de Miguel Fabian Lemus Enriquez. Dictamen CV/CC/12202/2013 en favor de Mano Alberto Gonzalez Garcia. Dictamen CV/CC/12205/2013 en favor de Valder Ortega Jesús Armando, Fausto Navarro Luis, Andalón Fausto Gilberto, Solórzano Uribe Omar Josue Ravelero iñiguez Juan Pablo Chavez Coban Felipe Rios Valdez Milton Ricardo Navarro Moreno Etraim Arce Lopez Gilberto Rubio Jimenez Alexis. Lopez Armenta Ma Trinidad, Ibarra Carrillo Julio Alberto Bernal Garcia Jonatan Carlos Ramirez Morales Jesus Eduardo, Rodriguez Alvarez Tomas, Pichardo Rodriguez Jose de Jesus, Rivera Cortero Fernando Aguilar Bernal Victor Manuel, Mendez Sanchez Jorge Brandon Fuentes Macias Oscar Omar Camarena Gomez Jose Alejandro Villa Navarro Carlos Ambrosio Gomez Santiago Edgar Arturo Molina Zapata Roberto , Zavala Cortes Alonso, Tapia Santiago Maria Mercedes. Sanchez Munguia Luis Fernando. Davalos Arevalos Jose Guillermo, Flores Cordova J Jesus, Ramirez Acosta Julio Antonio Piasoencia Garcia Fabian Israel. Espinoza Flores Jesus Manuel, Aquino Vera Edgar Adrian Lopez Villa Eder Alfonso, Flores Garcia Mario Rafael Hernandez Reyes Miguel Angel Sordia Sánchez Rosa Catalina. Ballesteros Reyes Jose de Jesus Gonzalez iñiguez Veronica Rodriguez Salazar Samantha Vizcaino de la Torre Mano Humberto Escobedo Salazar Cynthia Soleidad, Chavez Ramirez Ana Luisa Cuarenta Regalado Karina Elizabeth Psicología Anguiano Vazquez Heleen Paola Ramirez Monzon Frida Cnsaly Yosneane, Vazquez Gomez Jose Alberto, Acosta Romero Sergio Rafael Torres Llamas Yesenia, Acosta Bautista Martha Elizabeth Funsmo, Diaz Beas Galaxia Elena, Ruiz Mora Carlos Enrique, Espinoza Aguiar Itzel Guadalupe, Covarrubias Giron Victor Hujo Munoz Ramirez Libana Margarita Zarate Siva Anahi Uribe Cunel Hector, Mencoza Moctezuma Joaquin Peña Santos Edgar



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BÁSICAS

Alonso, Pasillas Castillo Juan Gerardo, Garcia Lopez Ivan Alejandro, Padilla Hernandez Roberto Carlos, Galeana Mateos Mansela, Ramirez Piña Guadalupe, Mula Contreras Elizabeth Yarely Alvarez del Castillo Presa Angel Arturo y Dictamen CVICC/692/2013 que aprueba la solicitud en favor de Arreola Menoz Braulo, Rosas Montaña Jose de Jesus, Cisneros Torres Helo Daniel, Yañez Alvarez Ignacio Ill Jimenez Sanchez Valente Joel, Quezada Lozano Ezequiel Vazquez Verdejo Juan Carlos Jimenez Arreola Luis Enrique, Gomez Jimenez Jorge Luis Rivera Mosqueda Aldo Leonel, Gonzalez Guzman Ulises Alejandro, Toro Gonzalez Jose de Jesus, Cosio Ochoa David, Sanchez Sevilla Luis Rafael Aguilar Sanchez Oscar Eduardo Garcia Cazares Omar, Lorenzana Ramirez Anan Emmanuel Rios Ferré Hector Hugo, Melendez Hermostillo Cesario Daniel, Arreola Salazar Emilio, Coronel Herrera Jorge Eduardo Zavala Gutierrez Jose de Jesus, Avila Rubio Jorge Antonio Jimenez Rico Marco Antonio Hernandez Vitela Cecilia Ruoio Vazquez Martin de Jesus Santillán Ramirez Juan Pablo, Sanchez Bayardo Luis Enrique, Castañeda Alvarez Mayra, Pineda Topete Beatriz, Camarena Gomez Julio Cesar Ruiz Rodriguez Guillermo Bernardino, Camilo Alvarez Dailan Anai Basilio Tapa Melissa, Rivas Flores Anahi Rodriguez Gutierrez Carlos Emmanuel, Poltron Ramirez Alondra, Amador Ortega Daniela Jacqueline, Gomez Trinidad Mayra, Acazar Huerta Christian Emmanuel Navarro Olmedo Sinai, Rubio Venegas Roberto Flores Acosta Carlos Guillermo Bernardino Pacheco Luis Enrique Leon Ruiz Roberto Daniel Garcia Gutierrez Fatma Belen, Castellanos Sanchez Susana Alejandra Briseño Mora Sandra Margarita Gamero Esparza Esperanza del Rosario Flores Gutierrez Luis Alberto Rojas Roion Veronica Vélez Tejeda Noel Florencio Ruiz Ruiz Edgar Osmar Guerrero Rosas Jose Romualdo Medina Zarate Juan Jose Ceja Solis Clara Cristina Ulloa Ibañez Adriana Emika, Nuncio Camacho Ramon Alejandro, Ahumada Vazquez Lucia Serrano Medina Alejandra. Los dictámenes establecen las condiciones en que los estudiantes debe registrar las asignaturas, esto es, si solicitó la oportunidad por mas de tres asignaturas solo puede registrar las asignaturas por las cuales ha sido dado de baja, si solo se trata de dos a tres asignaturas puede registrar hasta 60 creditos el ultimo caso es si se trata de una sola asignatura en cuyo caso puede registrar hasta 90 creditos de acuerdo a la normatividad universitaria. El dictamen tambien determina que si no acredita en periodo ordinario o no asiste se le dara de baja de forma inmediata

**REFERENTE 1213/09-10** El Presidente agrego que se trata de un tema recurrente, que se ha estado en conversacion permanente con líderes estudiantiles, concejales y el area de tutorias para armar nuevas estrategias que permitan que el estudiante este más al tanto de manera permanente en su kardex. Una de las estrategias nuevas planteadas es que los estudiantes formaran grupos de trabajo en cada uno de los grupos para visitar salon por salon informando a los estudiantes invitandolos analizar en que situacion se encuentran. El Consejero Marcos Medina Becerra consejero representante de los estudiantes aclaro que se pretende realizar un trabajo individualizado con cada uno de los estudiantes para la revision de su kardex, esto debido al numero elevado de casos de artículo 33 que se esta registrando. El Consejero Jose Luis Ramos Quirarte enfatizo en que se trata de un problema grave, compartio algunas de las estrategias que se estan implementando por el Departamento como la participacion de los Coordinadores de Carrera en la revision de cada uno de los kardex, la posibilidad de integrar grupos mas reducidos en las asignaturas de mayor problema y el apoyo de tutoria



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

UNIVERSITY OF GUADALAJARA

**ACUERDO 1213/09-08** Se aprueban por unanimidad los dictámenes numero CV/CCN/2201/2013, CV/CCN/2202/2013, CV/CCN/2205/2013 y CV/CCN/692/2013 relacionados al amparo del artículo 34 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos en los términos presentados por la Comisión de Educación -----

**REFERENTE 1213/09-11** La Comisión de Condonaciones y Becas presentó para su conocimiento y en su caso validación cuatro dictámenes relacionados a becas y condonaciones, siendo estos los siguientes Dictamen CV/CCN/690/2013 que aprueba la renuncia al estímulo económico que otorga el programa Protocolo CUValles promoción 2013, en favor de la C. Perla Lucía Guterrez Soto, de igual forma aprueba como beneficiario para cubrir la vacante al C. Jesús Noé Cardenas Rodríguez a partir del 1° de julio del 2013, dictamen CV/CCN/2211/2013 que aprueba la baja voluntaria de Sara Mana Isabel Flores Baez como beneficiaria del programa Estímulos Económicos a Estudiantes Sobresalientes promoción 2013-2014 a partir del 1° de julio del 2013, lo anterior por razones laborales, en consecuencia se aprueba como beneficiaria en sustitución a la C. Ana Luisa Rosas Curiel estudiante de la licenciatura en Educación, dictamen CV/CCN/694/2013 que aprueba a los beneficiarios del programa de becas denominado "acreditación de PE CUValles" programa temporal que se implementó para el auxilio de los Coordinadores de Carrera durante la preparación de los expedientes correspondientes a los trámites de acreditación de los programas de las licenciaturas de Abogado Administración, Contaduría, Educación y Turismo, resultando beneficiarios Nabor Enrique Álvarez García, Idali Lusiana Zarate Pulido, María Concepción Dolores Luquin Topete, Natalia Elizabeth Santiago Torres, y Nora Alicia Velaacor González respectivamente. El Presidente agregó que el último de los dictámenes corresponde al apoyo que se está brindando para la acreditación y reacreditación de los programas educativos del centro universitario lo que implica reunir evidencia de casi ciento treinta indicadores de cada programa educativo, solicito el apoyo para el trabajo que se está realizando -----

**REFERENTE 1213/09-12** El Consejero Omar Arturo Sánchez Valdez cuestionó respecto al proceso de acreditación de la licenciatura de Electrónica y Computación a lo que el Presidente le informó que dentro de las políticas públicas para la acreditación de licenciaturas se requiere de la opinión de la sociedad, lo que se puede lograr una vez que se ha cumplido con cierto número de generaciones egresadas cuando se cuenta con egresados se inicia con el proceso de acreditación planeación programación de recursos, fechas, contacto como el organismo acreditador integración de evidencias, entre otros -----

**ACUERDO 1213/09-09** Se aprueban por unanimidad los dictámenes numero CV/CCN/690/2013 CV/CCN/2211/2013 y CV/CCN/694/2013 relacionados a los programas de beca denominados Protocolo CUValles Estímulos Económicos a Estudiantes Sobresalientes y Acreditación de los PE CUValles en los términos presentados por la Comisión de Condonaciones y Becas -----

**REFERENTE 1213/09-13** De igual forma la Comisión de Condonaciones y Becas presentó el dictamen CV/CCN/2209/2013 que aprueba la condonación del 100% correspondiente al concepto de aportaciones especiales en favor de Fausto Moya Mano Alejandro Tapia Caro Jessica de Jesús, Arreola López Teresa Anahí Frigoso Rodríguez Blanca Elizabeth Ramos López Sergio Brayan, Rodríguez Osorio Paulo Antonio Heli, Barbosa Sánchez Mariana

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES  
CALLE DE LOS VALLES

Medina Becerra Marcos, Zamorano Pittler Cristian Eduardo, Macias Lopez Martha Crystal, Hernández Zepeda Francisca Goreti, Suarez Jimenez Hector Manuel, Fregoso Rodriguez Blanca Luzeth Ramirez Beltran Jesus Emilio, Orendan López Ciria Marenly, Ríos Mora Karla Patricia y Peña Valles Ruben Isaias, de las cuales dos solicitudes corresponden a los calendarios 2011 B, 2012 A, 2012 B y 2013 A, una solicitud a los calendarios 2012 A y 2012 B, cinco solicitudes corresponden a los calendarios 2012 A, 2012 B y 2013 A, dos solicitudes corresponden a los calendarios 2012 B y 2013 A y siete solicitudes se relacionan al calendario 2013 A. El Presidente agrego que en cada uno de los casos se hace una evaluación del impacto que generan estas solicitudes, tanto de la licenciatura como del posgrado, una vez evaluado se elabora el dictamen siempre que no afecte sustancialmente el programa e ingresos de los recursos -----  
**ACUERDO 1213/09-10** Se aprueba por unanimidad el dictamen numero CV/CCN/2209/2013 relacionado a la condonacion de aportaciones especiales en favor de 17 estudiantes en los terminos presentados por la Comision de Condonaciones y Becas -----

**REFERENTE 1213/09-14** La Comision de Revalidacion de Estudios Titulos y Grados presento para su validacion dos dictámenes relacionados al programa de Alfabetismos, siendo estos los siguientes dictamen CV/CC/III/695/2013 que aprueba la acreditacion de diversas asignaturas correspondientes al subprograma lengua materna para el periodo 2013 A, en favor de 1798 estudiantes de las licenciaturas que oferta el Centro Universitario de los Valles y el dictamen CC/III/698/2013 que aprueba la acreditacion de diversas asignaturas correspondientes al subprograma lengua extranjera para el periodo 2013 A, en favor de 1448 estudiantes de las licenciaturas que oferta el Centro Universitario de los Valles. El Presidente agrego que el programa de lengua extranjera fue un principio fundamental del Rector General cuando realizo su toma de posesion, donde se establecio como un interes en que el aprendizaje de una segunda lengua sea una realidad en toda la universidad, reafirmo que los organismos acreditadores piden como requisito el dominio de una segunda lengua por lo que considero que el Centro Universitario esta alineado a los requisitos tanto a nivel institucional como nacional, menciono que algunos programas ya contemplan el aprendizaje de una segunda lengua y tienen ya un cierto numero de creditos, en los casos en que no tiene reconocimiento se busco una estrategia para que el estudiante tenga un beneficiado adicional al del aprendizaje, con por lo menos un crédito -----

**REFERENTE 1213/09-15** El Consejero Marcos Medina Becerra solicito la aclaracion de si se habla de un solo credito. Agrego que como participante del programa de lengua materna se le informo que la asignatura valdria seis creditos y no uno, a lo que el Secretario Victor Manuel Castillo Gran le respondo que el programa de los creditos se otorgan de una manera diversificada y que en el caso de Tunismo a partir del calendario escolar 2013 A con la reforma del programa educativo efectivamente la asignatura tiene seis creditos reconocidos, reiterando que el proporcionar un crédito refiere a solo un estímulo y que el verdadero beneficio se encuentra en el aprendizaje que obtiene el alumno, a lo que el Consejero Marco Medina Becerra recomendo se divulgara la informacion entre los estudiantes argumentando que estos ignoran esta informacion. Por su parte el Presidente señalo que la institucion se alineara a las politicas que la Universidad estipule -----

**ACUERDO 1213/09-11** Se aprueban por unanimidad los dictámenes numeros CV/CC/III/695/2013 y CV/CC/III/698/2013 relacionados a la acreditacion de asignaturas de los sub-programas lengua materna y lengua extranjera



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES  
CALLE DE GUADAJARA

correspondientes al calendario 2013 A en los terminos presentados por la comision de Revalidacion de Estudios Titulos y Grados

**REFERENTE 1213/09-16** Las Comisiones conjuntas de Educacion y Hacienda presentaron para su analisis y validacion el dictamen CV/CC/III/699/2013 que aprueba la creacion e implementacion del curso denominado **"Elaboración del informe de servicio social que coadyuve a la titulación"** para ser impartido en el Centro Universitario de los Valles a traves del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, a partir de la aprobacion del presente dictamen y siempre que exista demanda, mismo que reúne los requisitos de ley

**REFERENTE 1213/09-17** Se le concedió el uso de la voz al Dr. Jose Francisco Guerrero Muñoz quien informó al pleno que en el Colegio Departamental del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades la propuesta presentada fue muy bien vista debido al rezago de titulacion exitico que el programa va dirigido a los egresados, e inicialmente a los de la licenciatura de Educacion, adaro que la modalidad esta establecida en la Universidad de Guadalajara y que el programa tende a dar un seguimiento personalizado con los egresados interesados para que al termino del mismo se obtenga el documento con el cual se van a titular aclaro que el costo cubre los gastos minimos de los asesores y que su unica finalidad es la de elevar los indices de titulacion mas que proporcionar ingresos propios, anuncio que se cuenta con una preinscripcion de cincuenta personas. El Consejero Jose Guadalupe Rosas Eiguera adaro que en el dictamen se señala que se abra el curso siempre que exista demanda, sin embargo en lineas anteriores limita a numeros minimos y máximos solicitando se aclare que la apertura de los grupos se apegara a los minimos y máximos establecidos.

**ACUERDO 1213/09-12** Se aprueba el dictamen numero CV/CC/III/699/2013/ que aprueba el proyecto del curso denominado **Elaboracion del informe de servicio social que coadyuve a la titulacion** en los terminos presentados por las Comisiones y con las observaciones realizadas en el pleno para ser ofertado por el Centro Universitario de los Valles a traves del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades a parti de su aprobacion por el Consejo de Centro y siempre que exista demanda

**REFERENTE 1213/09-18** De igual forma las comisiones conjuntas de Educacion y Hacienda presentaron para su análisis y validacion el dictamen CV/CC/III/700/2013 que aprueba la creacion e implementacion del Curso denominado **"Elaboracion de tesina que coadyuve a la titulacion"** para ser impartido en el Centro Universitario de los Valles a traves del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, a partir de la aprobacion del presente dictamen y siempre que exista demanda, mismo que reúne los requisitos de ley

**REFERENTE 1213/09-19** Se le concedió el uso de la voz a la Consejera Mana Isaoel Arreola Caro quien manifesto que tanto el curso anterior como el presente en el Consejo Divisional se vieron como dos cursos que van a favorecer los indicadores en la eficiencia terminal ademas de considerar la metodoloogia como lo es la modalidad semipresencial y acompañamiento de tutores hasta el final lo que se espera coadyuve en la eficiencia terminal agregó que se maneja la posibilidad de que se implemente en otros programas educativos

**ACUERDO 1213/09-13** Se aprueba el dictamen numero CV/CC/III/700/2013/ que aprueba el proyecto del curso denominado **Elaboracion de tesina que coadyuve a la titulacion** en los terminos presentados por las Comisiones para

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES  
CONSEJO GENERAL

ser ofertado por el Centro Universitario de los Valles a través del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades a partir de su aprobación por el Consejo de Centro y siempre que exista demanda -----

**REFERENTE 1213/09-20** Así mismo las Comisiones conjuntas de Educación y Hacienda presentaron el dictamen CVCC/III/696/2013 que aprueba el proyecto de apertura de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores para operar bajo el sistema de créditos en el Centro Universitario de los Valles a partir del calendario escolar 2014 "B", documento que contiene los requisitos establecidos por la normatividad universitaria -----

**REFERENTE 1213/09-21** El Presidente menciona que una de las fortalezas que tiene el Centro Universitario es la multidisciplinariedad, lo que permite conformar programas novedosos e innovadores recordo el seguimiento que se debe dar para la aprobación de un nuevo programa, concluyendo con la aprobación del Consejo General Universitario. El Consejero José Luis Ramos Quirarte mencionó que una de las características de la universidad es tratar de diversificar la currícula, estar al día con la tecnología y el desarrollo del conocimiento, en el Centro Universitario se cuenta con recurso humano capacitado para el desarrollo de los nuevos programas, se penso que es mas conveniente diversificar que estmuar el ingreso de mas estudiantes de una sola carrera, lo que impactaria tambien a los egresados con mas areas laborales. Por su parte del Consejero Marco Tulio Daza Ramirez propuso la correccion del resolutivo cuarto del dictamen de programa a plan de accion tutorial -----

**ACUERDO 1213/09-14** Se aprueba por unanimidad el dictamen numero CVCC/III/696/2013 que aprueba el proyecto de creación y apertura de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores para operar bajo el sistema de créditos en el Centro Universitario de los Valles a partir del calendario escolar 2014 A, con las observaciones realizadas por el pleno del Consejo de Centro -----

**ACUERDO 1213/09-15** Remítase el proyecto para su estudio y en su caso aprobación del Consejo General Universitario

**REFERENTE 1213/09-22** De igual forma las Comisiones conjuntas de Educación y Hacienda presentaron para su análisis y validación el dictamen CVCC/III/697/2013 que aprueba el proyecto de creación del posgrado de Maestría en Ingeniería de Software a operar bajo el sistema de créditos, en la modalidad presencial, bajo la orientación profesionalizante, para ser ofertado por el Centro Universitario de los Valles a través de la División de Estudios Científicos y Tecnológicos a partir del calendario 2014 A, documento que contiene los requisitos establecidos por la normatividad universitaria -----

**REFERENTE 1213/09-23** En el uso de la voz el Consejero Dr. Mario Martínez García argumento que actualmente en el mercado nacional e internacional por todas las empresas que se dedican a la parte de desarrollo de software, existe una demanda creciente de profesionistas con conocimiento y habilidades en estas disciplinas, importante para documentar y dar seguimiento al desarrollo sistemático y la construcción de procesos de desarrollo de software que permite un control de calidad e inventario de conocimientos el problema que se detecto es que no existen las personas para la actualización software lo que implica que las empresas terminen invirtiendo hasta tres veces mas de lo que se pago por el software original concluyo que en base a ello es que nace la propuesta para enriquecer la formación de los egresados. La Consejera Sara Adriana Cueva expreso su preocupación por la entrega de reconocimiento por titulación en tiempo señalando que son indicadores que requiere el PNP, a lo que el Secretario Victor Manuel Castillo



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

Giron manifesto que el documento base reúne los requisitos que menciona la Consejera Sara Adriana Garcia Cueva toda vez que la Coordinación de Posgrado no permite la aprobación de programas que no cumplan con los requisitos del Programa Nacional de Posgrados de Calidad .....

**ACUERDO 1213/09-15** Se aprueba el dictamen numero CV/CC/III/697/2013/ que aprueba el proyecto de **Maestria en Ingenieria de Software** a operar bajo el sistema de créditos, en la modalidad presencial bajo la orientación profesionalizante para ser ofertado por el Centro Universitario de los Valles .....

**ACUERDO 1213/09-16** Remítase el proyecto para su estudio y en su caso aprobación del Consejo General Universitario

#### 5. Asuntos Varios

**REFERENTE 1213/09-24** Se registraron dos temas Acreditación por el Secretario Victor Manuel Castillo Girón y Proceso electoral por el Presidente .....

**REFERENTE 1213/09-25** El Secretario invito a redoblar los esfuerzos para la visita de los acreditadores de CACECA para la licenciatura de Contaduría y Administración a mediados del mes de octubre, agregó que pronto se tendrá la fecha para la visita de los acreditadores de Abogado y Educación, concluyó solicitando que se haga extensiva la información -

**REFERENTE 1213/09-26** El Presidente informó sobre el proceso electoral con el antecedente de que año con año se renuevan los órganos de gobierno por lo que corresponde a consejeros académicos y alumnos, dio a conocer el proceso y las fechas establecidas en la convocatoria, señaló que en esta ocasión la elección coincide con la elección de los representantes estudiantiles a mediados de octubre haciendo la invitación para que estimulen y promuevan la participación de los pares en las elecciones, así como cuidar el proceso, que este se lleve en armonía y diálogo .....

Agotado el orden del día y siendo las 13:47 trece horas cuarenta y siete minutos del día 06 de septiembre del 2013 dos mil trece, se da por concluida la sesión, firmando la presente acta para constancia el Presidente y el Secretario de Actas y Acuerdos de la sesión .....

Atentamente  
"Piensa y Trabaja"

Ameca, Jalisco 06 de septiembre del 2013

  
Dr. José Luis Santana Medina  
Rector y Presidente

  
Dr. Victor Manuel Castillo Giron  
Secretario Académico y  
Secretario de Actas y Acuerdos de la sesión

Se anexa lista de asistencia

C. c. p. Archivo  
JL,SMV/MCG/rgjr





Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Valles



## VI. Dictamen del Consejo de Centro











# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

CUUV/04/2013

estructuras institucionales la formacion de profesionales en el área a corto plazo para inventar, diseñar y construir sensores que permitan la deteccion de parametros fisicos, quimicos y biologicos a escala micro y nanometrica

- 3 Tomando en consideracion el aspecto economico-social de la region valles, es necesario adoptar estrategias de desarrollo local, para lo cual toma relevancia el analisis territorial de los recursos humanos y naturales, factores economicos y sociales, infraestructura de comunicacion, servicios educativos y de salud, asi como espacios recreativos y culturales La educacion es una condicion necesaria para alcanzar una mejor calidad de vida y lograr mayores niveles de bienestar social Es la estructura sobre la que se genera el crecimiento cultural, social y economico de los pueblos Por ello, es importante conservar, optimizar, mejorar y extender, con criterios de equidad, los servicios educativos del Centro Universitario a toda la region Valles
- 4 La Universidad de Guadalajara se distingue por ser una institucion publica y autonoma comprometida con la sociedad formando profesionales que promueven la investigacion, la ensenanza, la extension de la cultura, la innovacion y el desarrollo tecnologico En consecuencia, la Universidad de Guadalajara tiene grandes oportunidades para estar a la vanguardia en el desarrollo de tecnologias de frontera, contribuir a la generacion de nuevo conocimiento promover la independencia tecnologica y lograr competitividad en la industria nacional, con base a la formacion de nuevas profesiones como la Ingenieria en Instrumentación Electronica y Nanosensores que demandan las sociedades contemporaneas a nivel global
- 5 El Consejo General Universitario, en sesion realizada el dia 14 de Diciembre del 2004, mediante dictamen Numero I/2004/371 aprobo la creacion del Centro Universitario de los Valles, con base en el modelo academico presentado por el Consejo de Planeacion respectivo Dicho Centro tiene como mision la formacion integral de ciudadanos interesados en su desarrollo individual y social, desde una perspectiva de competencias internacionales y en un marco de valores de responsabilidad, respeto tolerancia, solidaridad, espiritu de servicio, justicia, conciencia social, democracia y conciencia ecologica Adicionalmente se impulsa la creacion de ambientes autogestivos de aprendizaje incorporando nuevas tecnologias para innovar y desarrollar la capacidad analitica y el pensamiento critico de los estudiantes

  
  
 C. Andrés Arzu  
  
  


  
 - -



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

CUM-696/2013

- 6 La Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es una nueva rama de la ingeniería que trata del análisis y diseño de sistemas de instrumentación industrial y control además del diseño, manufactura y caracterización de micro y nanosensores
- 7 El Centro Universitario de los Valles actualmente desarrolla investigación en diversas áreas, entre las cuales se encuentra por un lado Nanociencias y Nanotecnología y, por otro lado, Mecatrónica y Electrónica actualmente cuenta con dos líneas de generación del conocimiento (LGC) desarrolladas por el grupo de Nanociencias y Nanotecnología 1-Diseño, Síntesis y Caracterización de Materiales Autoensamblados y 2- Síntesis, Caracterización y Modelación de Sistemas Coloidales. Además de la colaboración de las carreras de Mecatrónica e Ingeniería Electrónica y de Computación, lo que hace factible la apertura de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores
- 8 El proyecto presentado por la División de Estudios Científicos y Tecnológicos, es el resultado del trabajo colegiado, el Centro Universitario de los Valles cuenta para la implementación del programa Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores con aulas para las asignaturas, tres laboratorios aprobados por el Consejo General Universitario, espacio físico y equipamiento, personal altamente calificado con doctorado, personal de apoyo, profesores del área de Mecatrónica, infraestructura material, participación de todos los cuerpos académicos del Centro Universitario, colaboración externa con instituciones como la UNAM, el IPN y la UAM-1, se cuenta con convenios nacionales e internacionales con diferentes instituciones
- 9 En la línea estratégica de Formación y Docencia del Plan de Desarrollo Institucional del CUValles para el 2030 tiene como objetivo operar un modelo educativo innovador, flexible, multimodal centrado en el estudiante y el aprendizaje por perfiles parciales y proyectos a través de la modalidad de presencialidad optimizada, así como la incorporación de nuevos programas educativos de licenciatura y posgrado, acordes a las necesidades de la sociedad y la región Valles, y como ha quedado de manifiesto la creación del programa de Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores cumple con los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo del CUValles
- 10 La Red Universitaria cuenta con programas educativos con características compartidas, principalmente en su base de formación, sin embargo el objetivo que persigue la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es diferente a los identificados en las distintas licenciaturas que oferta la Universidad de Guadalajara, por lo que se relaciona a otros programas educativos del país







# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

si bien existen programas similares, estos no consideran micro y nanosensores y de igual forma se identificaron programas educativos en nanotecnología que no cuentan con formación en instrumentación electrónica, lo que refuerza la necesidad de ofertar el programa que se propone

- 11 Considerando la naturaleza innovadora de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se espera una demanda importante de estudiantes no solo de la región sino de todo el estado y del país, tal como sucede actualmente con la Ingeniería en Mecatrónica del mismo CUValles, por otra parte el área de impacto y campo laboral identificado es vasto en oportunidades
- 12 La Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores plantea los siguientes objetivos
- a Objetivo General Proporcionar al estudiante una cultura científica, tecnológica y humanística a través de una formación metodológica que lo prepare para adaptar e incorporar los avances científicos y tecnológicos a su campo profesional El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores aplicará los conocimientos adquiridos en el área de instrumentación y control de sistemas a procesos industriales así como en el diseño de micro y nanosensores
- b Objetivos específicos
- Formar profesionistas con conocimientos avanzados en instrumentación electrónica industrial, control de procesos y automatización de sistemas
  - Desarrollar habilidades de diseño de sensores, microsensores y nanosensores para aplicaciones específicas en diversas áreas de ingeniería
  - Llevar a cabo proyectos para aplicaciones en la industria química en el sector energético, la ingeniería alimentaria, la industria minera, industria automovilística industria aeronáutica, industria médica, industria de seguridad, etc para tener la capacidad de incrementar valor agregado a los productos nacionales
  - Generar oportunidades de empresas propias, a través de programas del gobierno estatal y federal, por ejemplo, los programas financiados por la Secretaría de Promoción Económica del Estado De esta manera se incrementa la competitividad y fomenta el empleo bien remunerado
- 13 El estudiante interesado en cursar la carrera de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores deberá contar con las siguientes características básicas
- Gusto por la innovación y la creatividad
  - Interés por la vinculación con su entorno
  - Interés por la investigación científica y el desarrollo tecnológico
  - Pensamiento crítico
  - Capacidad de autogestión en el aprendizaje
  - Capacidad para el trabajo en equipo



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y VALORES

CC-116-11-13

- Interés para indagar sobre la relación de la tecnología y la ciencia con el estudio de las ciencias sociales y las humanidades. Asimismo en el conocimiento del impacto ambiental de la ingeniería y la importancia de la conservación de la biodiversidad.
- Disponibilidad para centrar el estudio en aprender a aprender, aprender a emprender y aprender a ser, desarrollando sus competencias a través de productos tangibles.

- 14 Con el objetivo de realizar una evaluación adecuada de los estudiantes y del programa educativo de forma periódica y de acuerdo con el modelo educativo del CUValies que agregado a la vigilancia en cuanto a los perfiles parciales y proyectos el perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores considera en un primer momento los conocimientos elementales en ciencias que requiere el ingeniero para conformar una base sólida en conceptos avanzados en ingeniería que permitan introducirlos a los conocimientos avanzados de matemáticas y los aspectos básicos de Instrumentación Electrónica y Nanosensores. Este "perfil parcial" se puede dividir en dos partes, el perfil común y el perfil del área especializante. Finalmente el estudiante adquiere los conocimientos de su especialización así las habilidades necesarias para poder iniciar con un negocio o micro empresa propia.
- 15 La implementación de la licenciatura de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se propone operar bajo el sistema de créditos a través de la modalidad presencial optimizada apoyada en asesorías, materiales de autogestión, aprendizaje en grupo y el sistema de servicios educativos y tecnologías para el aprendizaje.
- 16 El Plan de estudios que conforma la licenciatura de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores está desarrollado conforme lo estipulado en el Reglamento general de planes de estudio de la Universidad de Guadalajara, cuenta con seis áreas de formación entre las que se incluye lengua extranjera y prácticas profesionales, requiriendo un mínimo de 488 créditos para su conclusión.
- 17 El proyecto de la licenciatura de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores describe los mapas curriculares de cada una de las áreas de formación en consideración a los perfiles parciales propuestos. Las unidades de medición para la evaluación de las asignaturas que integran el programa, el procedimiento para la asignación de tutores y los procedimientos para el desarrollo de las actividades artísticas, prácticas profesionales y alfabetismos.







# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE COEVILLES

CCP-696/2013

- 18 La evaluación del plan de estudios y su actualización profesional serán responsabilidad del Comité de evaluación y seguimiento dicha evaluación será sistemática, conforme a un programa anual, y tendrá entre otras las siguientes finalidades
- a Evaluar el plan para adecuarlo a las necesidades
  - b Evaluar el plan para detectar obstáculos
  - c Evaluar el plan para estimular el cambio
  - d Evaluar el plan para mantener su pertinencia
  - e Evaluar el plan para su mejora continua y contribuir con la evaluación y acreditación de su calidad por organismos externos
- 19 La planta académica propuesta está integrada por doctores en su mayoría miembros del Sistema Nacional de Investigadores

En virtud de los resultados antes expuestos, estas Comisiones de Educación y Hacienda encuentran elementos justificativos que acreditan la existencia de las necesidades referidas

## CONSIDERANDO

- I Que la Universidad de Guadalajara es una institución de educación superior reconocida oficialmente por el Gobierno de la República, habiendo sido creada en virtud del Decreto número 2721 del H Congreso del Estado de Jalisco, de fecha 7 de septiembre de 1925, lo que posibilitó la promulgación de la primera Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara el día 25 del mismo mes y año
- II Que la Universidad de Guadalajara es un organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con autonomía personal, jurídica y patrimonio propios, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1º de su Ley Orgánica, promulgada por el Ejecutivo local el día 15 de enero de 1994, en ejecución del decreto número 15319 del H Congreso del Estado de Jalisco
- III Que como lo señala el artículo 5º de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado, organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística, y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

-DENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

J. U. 956-2013

- IV Que es atribucion de la Universidad, realizar programas de docencia, investigacion y difusion de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el articulo 3º Constitucional, asi como la de establecer las aportaciones de cooperacion y recuperacion por los servicios que presta, tal y como lo estipula en las fracciones III y XII del articulo 6º de la Ley Organica de la Universidad de Guadalajara
- V Que de conformidad a la fraccion VII del articulo 21º del ordenamiento antes citado, es obligacion de los alumnos cooperar mediante sus aportaciones economicas, al mejoramiento de la Universidad, para que esta pueda cumplir con mayor amplitud su mision
- VI Que es atribucion del Consejo de Centro aprobar los planes de estudio y programas de docencia, investigacion, difusion y servicio social del Centro, asi como proponer al Consejo General Universitario la creacion modificacion o supresion de programas del Centro de acuerdo con los lineamientos generales aplicables ello de acuerdo a las fracciones III y IV del articulo 52 de la Ley Organica de la Universidad de Guadalajara
- VII Que el Consejo de Centro funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, como lo senala el articulo 27 del ordenamiento antes citado, por lo que competencia de la Comision de Educacion y Hacienda determinar la pertinencia y viabilidad de las propuestas para la creacion, modificacion o supresion de carreras de tecnico superior universitario, licenciaturas y programas de posgrado, lo anterior con fundamento en la fraccion I del articulo 10 del Estatuto Organico del centro Universitario de los Valles
- VIII Que es atribucion del Consejo General Universitario, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado asi como establecer en el arancel, las aportaciones que deberan cubrir los alumnos, conforme lo disponen los articulos 31 fraccion VI, ultimo fraccion VII y ultimo parrafo del articulo 21º de la Ley Organica de la Universidad de Guadalajara

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en los articulos 1, 5, 6 fracciones III, XII y XVI, 21 fraccion VII y ultimo parrafo, 23 fraccion I, 27, 31 fraccion IV, 52º fracciones V, XIV y XVI de la Ley Organica, asi como por los articulos 7º fraccion VI, 115, 116 fraccion I, 118 fracciones I y II del Estatuto General ambos ordenamientos de la Universidad de Guadalajara, y los numerales 1, 2, 8, 9, 10 fraccion I y 11 fraccion II del Estatuto Organico del







# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

CX-1111-00-2014

Centro Universitario de los Valles, estas Comisiones Permanentes de Educación y Hacienda proponen los siguientes

## RESOLUTIVOS

**PRIMERO.** Se aprueba el proyecto de apertura de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores para operar bajo el sistema de créditos en el Centro Universitario de los Valles a partir del calendario escolar 2014 "A"

**SEGUNDO.** Se aprueba el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, que contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignado a cada materia y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área, para ser cubiertos por los alumnos y se organiza conforme a la siguiente estructura

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de formación básica común	116	23.77
Área de formación básica particular Obligatoria	215	44.06
Área de formación especializante Obligatoria	109	22.34
Área de formación optativa	30	6.15
Lengua extranjera	9	1.84
Prácticas profesionales	9	1.84
<b>Número mínimo total de créditos.</b>	<b>488</b>	<b>100</b>

### ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN

MATERIAS	Tipo	Clave	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Mecánica teórica	C	I0581	48	16	64	7	Ninguno
Electromagnetismo	C	H0598	64	16	80	10	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Conceptos de cálculo diferencial e integral	C	H0583	64	16	80	10	Práctico
Técnicas de cálculo integral	C	H0591	64	16	80	10	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Cálculo de varias variables	C	H0580	64	16	80	10	Técnicas de cálculo integral
Ecuaciones diferenciales	C	H0584	48	16	64	7	Técnicas de cálculo integral
Álgebra lineal I	C	I0177	48	16	64	7	Ninguno
Variable compleja	C	H0576	48	16	64	7	Técnicas de cálculo integral
Análisis de Fourier	C	H0572	48	16	64	7	Variable compleja



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

C.C. - II/2017

Estadística y procesos estocásticos	C	H0585	32	16	48	5	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Introducción a la computación	CL	H0587	16	48	64	5	Ninguno
Programación de computadoras	CL	H0588	16	48	64	5	Introducción a la computación
Análisis de circuitos y redes	C	H0176	48	16	64	7	Álgebra lineal
Diseño electrónico analógico	C	H0575	32	32	64	6	Análisis de circuitos y redes
Diseño electrónico digital	C	H0578	32	32	64	6	Programación de computadoras
Química	C	H0590	48	16	64	7	Ninguno
<b>Totales</b>			<b>672</b>	<b>336</b>	<b>1008</b>	<b>116</b>	

## ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Prerrequisitos
Pre cálculo	CL	42	38	80	9	Ninguno
Técnicas de mediciones electrónicas	CL	42	38	80	9	Ninguno
Sistemas embebidos	CL	42	38	80	9	Programación de computadoras
Procesamiento digital de señales	C	50	30	80	9	Análisis de Fourier
Fundamentos de óptica	C	60	20	80	9	Electromagnetismo
Fisicoquímica I	C	60	20	80	9	Ecuaciones diferenciales
Instrumentación I	C	60	20	80	9	Electromagnetismo
Instrumentación II	C	60	20	80	9	Instrumentación I
Instrumentación III	C	60	20	80	9	Instrumentación II
Instrumentación IV	C	60	20	80	9	Instrumentación III
Laboratorio de instrumentación I	L	20	60	80	7	Simultánea con instrumentación II
Laboratorio de instrumentación II	L	20	60	80	7	Simultánea con instrumentación IV
Fundamentos de micro y nanotecnología	C	60	20	80	9	Ninguno
Plan de Negocios I	C	30	50	80	7	Ninguno
Plan de Negocios II	C	30	50	80	7	Plan de Negocios I
Plan de Negocios III	C	30	50	80	7	Plan de Negocios II
Proyecto I	C	20	60	80	7	Ninguno
Proyecto II	C	20	60	80	7	Proyecto I
Proyecto III	C	20	60	80	7	Proyecto II
Proyecto IV	C	20	60	80	7	Proyecto III
Proyecto V	C	20	60	80	7	Proyecto IV
Proyecto VI	C	20	60	80	7	Proyecto V
Proyecto VII	C	20	60	80	7	Proyecto VI
Proyecto VIII	C	20	60	80	7	Proyecto VII
Proyecto IX	C	20	60	80	7	Proyecto VIII
<b>Totales</b>		<b>1025</b>	<b>1134</b>	<b>2160</b>	<b>215</b>	

*[Handwritten signatures and notes on the left margin]*

Indicativo

III







UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

30 de febrero de 2013

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE OBLIGATORIA. ORIENTACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN  
ELECTRÓNICA

MATERIAS	Tipo	Horas	Horas	Horas	Creditos	Prerrequisitos
		Teoría	Práctica	Totales		
Análisis de circuitos eléctricos con CA	C	60	20	80	9	Análisis de circuitos y redes
Actuadores	L	60	20	80	9	Diseño electrónico analógico
Laboratorio de actuadores	L	20	60	80	7	Simultánea con actuadores
Teoría de control	C	60	20	80	9	Ecuaciones diferenciales
Laboratorio de teoría de control	L	20	60	80	7	Simultánea a teoría de control
Control digital	C	60	20	80	9	Teoría de control
Laboratorio de control digital	L	20	60	80	7	Simultánea con control digital
Controladores lógicos programables	CT	42	38	80	9	Diseño electrónico digital
Instrumentación industrial	C	60	20	80	9	Instrumentación II
Control de procesos	C	60	20	80	9	Control digital
Laboratorio de control de procesos	L	20	60	80	7	Simultánea con control de procesos
Acondicionamiento de señales	C	60	20	80	9	Diseño electrónico analógico
Instrumentación virtual	C	50	30	80	9	Control de procesos
<b>Totales</b>	<b>P</b>	<b>542</b>	<b>448</b>	<b>1040</b>	<b>109</b>	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE OBLIGATORIA. ORIENTACIÓN EN NANO SENSORES

MATERIAS	Tipo	Horas	Horas	Horas	Créditos	Prerrequisitos
		Teoría	Práctica	Totales		
Fisicoquímica II	C	60	20	80	9	Fisicoquímica I
Química II	C	60	20	80	9	Química
Química III	C	60	20	80	9	Química II
Micro sensores	C	60	20	80	9	Fundamentos de micro y nanotecnología
Laboratorio de microsensores	C	20	60	80	7	Microsensores
Nanosensores I	C	60	20	80	9	Micro sensores
Laboratorio de nano sensores I	C	20	60	80	7	Simultánea con nanosensores I
Nanosensores II	C	60	20	80	9	Nanosensores I
Laboratorio de nano sensores II	C	20	60	80	7	Simultánea con nanosensores I
Técnicas de análisis estructural y óptica	C	60	20	80	9	Fisicoquímica II
Física del estado sólido	C	60	20	80	9	Fundamentos de óptica
Electroquímica	C	60	20	80	9	Fisicoquímica II
Procesamiento de señales de sensores	C	60	20	80	9	Procesamiento digital de señales
<b>Totales</b>	<b>P</b>	<b>660</b>	<b>380</b>	<b>1040</b>	<b>111</b>	

ÁREA OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Prerrequisitos
Tópicos avanzados en instrumentación y control I	C	40	20	60	10	60% de los créditos



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BÁSICAS

CC/19/96-011

Tópicos avanzados en instrumentación y control II	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en instrumentación y control III	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores I	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores II	C	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores III	C	70	20	90	10	60% de los créditos

**TERCERO.** Se aprueban los mapas curriculares descritos en el área de formación especializante para las orientaciones en instrumentación electrónica y orientación en nanosensores contenido en el proyecto de creación

**CUARTO** Para la planeación de sus estudios y mejora de su proceso de aprendizaje, el alumno recibirá apoyo tutorial desde su incorporación a la licenciatura por parte del Centro Universitario. Las tutorías se ofrecerán siguiendo los lineamientos determinados por el Plan de Acción Tutorial bajo la responsabilidad de los Departamentos, la Coordinación de Programa Docente y la Coordinación de Servicios Académicos del Centro Universitario

**QUINTO** Para contribuir a desarrollar armónicamente los aspectos de salud, arte, deporte, humanidades y responsabilidad social, el alumno deberá desarrollar actividades extracurriculares que podrán consistir en cursos, seminarios, talleres entre otros, previo análisis de pertinencia y autorización del Coordinador del Programa Docente que contará con el apoyo de un catálogo en el cual establezca, por parte de la Secretaría Académica del Centro Universitario, el tabulador de referencia, para realizar la ponderación de las actividades a evaluar, las cuales se registran en la historia académica del estudiante como formación integral y se le asignará un valor de 4 créditos

**SEXTO.** La equivalencia, acreditación o revalidación a cualquiera de las áreas de formación o cursos se realizará de conformidad a la normatividad universitaria vigente

**SEPTIMO** El Servicio Social y la Práctica Profesional se regirán conforme a la normatividad vigente en la Universidad de Guadalajara







UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

CC/11/666/2013

**OCTAVO.** Los requisitos para ingresar a la licenciatura Ingeniera en Instrumentación Electronica y Nanosensores son los que marca la legislación vigente de la Universidad de Guadalajara

**NOVENO.** Se aprueba el plan de evaluación para las materias de proyectos las que serán evaluadas como "Acreditado" o "No acreditado"

**DÉCIMO.** Los requisitos para obtener el título de Ingeniero en Instrumentación Electronica y Nanosensores además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, requieren acreditar el dominio de una lengua extranjera, correspondiente a un puntaje de mínimo de 450 en el TOEFL o su equivalente

**DÉCIMO PRIMERO.** El título y la cédula profesional se expedirán como Ingeniero(a) en Instrumentación Electronica y Nanosensores

**DÉCIMO SEGUNDO.** Turnese el presente dictamen al H Consejo General Universitario de la Universidad de Guadalajara para su análisis y en su caso aprobación

**DÉCIMO CUARTO.** Facúltase al Rector del Centro Universitario para que ejecute el presente Dictamen, en los términos del artículo 54 fracción III de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Ameca, Jalisco, 02 de septiembre del 2013  
LA COMISIONES CONJUNTAS DE EDUCACIÓN Y HACIENDA

Dr. José Luis Santana Medina  
Presidente de las Comisiones

COMISION DE EDUCACION

Dr. José Francisco Guerrero Muñoz

COMISION DE HACIENDA

Mtro. Marco Tulio Daza Ramirez

CÉDULA ACU  
M-B-18



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES

01/06/2012

Dra. Jose Guadalupe Rosas Elguera

Dra. Maria Isabel Arreola Caro

Dra. Sara Adriana Garcia Cueva

Mtro. Manuel Bernal Zepeda

Mtra. Lilia Francisca Sanchez Moreno

Mtra. Erendira Alvarez Tostado Martinez

C. Gabriela Argentina Delgadillo Ocampo

C. Omar Arturo Sanchez Valdez

Dr. Victor Manuel Castillo Giron  
Secretario de las Comisiones





Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Valles



## VII. Archivo electrónico del proyecto y del dictamen





**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de los Valles**

---

---



## **VIII. Anexos**

---

---



LOS ANEXOS  
SE ENUENTRAN  
INTEGRADOS  
EN EL DOCUMENTO  
DE LA PÁGINA  
67 A LA 184





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

SECRETARÍA GENERAL

COORDINACIÓN GENERAL DE RECURSOS HUMANOS

CGRH/IX/254/2014

**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**

Secretario General y

Secretario de Actas y Acuerdos de la Comisión de Educación  
de la Universidad de Guadalajara

Presente

Por este medio le envío un cordial saludo y en atención a su oficio Núm. IV/05/2014/739/I mediante el cual nos solicitan el análisis en la apertura dos Carreras, la **Licenciatura en Nutrición** en el Centro Universitario de la Costa e **Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores** en el Centro Universitario de los Valles, hago llegar a Usted impresa la opinión por parte de esta Coordinación.

Esperando que la información sea de su utilidad, me despido quedando a la orden para cualquier duda o aclaración

Atentamente

"Piensa y Trabaja"

**"Año del Centenario de la Escuela Preparatoria de Jalisco"**

Guadalajara, Jalisco, 13 de mayo de 2014



SECRETARÍA GENERAL  
COORDINACIÓN  
GENERAL  
DE RECURSOS  
HUMANOS

**Mtra. Sonia Briseño Montes de Oca**

Coordinadora General de Recursos Humanos

c.c.p. Archivo  
SBMDO/OFL/aert



Secretaría

General

Fecha 13 de Mayo 14

Hora 10:38

3864



## CUVALLES

### INGENIERIA EN INSTRUMENTACION ELECTRONICA Y NANOSENSORES

#### BOLSA DE HORAS, COSTO Y PROYECCIÓN PROGRAMA EDUCATIVO

- a) El Dictamen argumenta que el **costo por implementación será sufragado por ingresos propios del Centro**, ofertándose a partir del ciclo 2014-B, así mismo el plan de estudios operara bajo el Plan Créditos, con materias con teoría y práctica, la **duración ideal es de 9 ciclos escolares**, el programa educativo es de modalidad escolarizada y acompañamiento de Asesores

#### TOTAL DE UNIDADES DE APREDIZAJE EN BASE A TOTAL DE CREDITOS

	CREDITOS	HORAS PROMEDIO
Área de Formación Básico Común	124	58.60
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	197	100.00
Área de Formación Especializante Obligatoria	28	2.00
Área de Formación Especializante Selectiva	109	52.00
Área de Formación Optativa Abierta	30	13.50
<b>TOTAL</b>	<b>488</b>	<b>226.10</b>

- b) El **cupo mínimo de alumnos** será el necesario para sufragar el autofinanciamiento del programa, en Dictamen no especifican numero de alumnos que admitirán, el ejercicio se hizo en Base al total de horas promedio de la Licenciatura, el cual maneja un aproximado de 226.10 hrs. totales de toda la carrera x Grupo, los datos utilizados seran supuestos en base a lo ideal, tomando en cuenta que es un centro foraneo, siendo el promedio ideal por grupo entre 25 alumnos

CICLO ESCOLAR	1er Sem.	2do Sem.	3er Sem.	4to Sem.	5to Sem.	6to Sem.	7mo Sem.	8vo Sem.	9no Sem.
<b>GRUPOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Alumnos Ideal</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>150</b>	<b>175</b>	<b>200</b>	<b>225</b>

- c) La Bolsa de Horas que requiere por grupo por semestre promedio es de 25.12 hrs. y al hacer el análisis cada grupo tendría entre 6 y 8 materias, proyectando una Bolsa de Horas promedio de 226.10 hrs. si solo es atendido por profesores de asignatura

Iniciara con	Núm. de grupos (25 alumnos x Gpo)	HORAS promedio x Gpo. x Semestre
25 alumnos	1 grupos 1er Sem	25.12 hrs. x 1 Gpo



**PROYECCIÓN DEL COSTO DE BOLSA DE HORAS PROMEDIO DE ASIGNATURA**

CICLO ESCOLAR	ALUMNOS IDEAL	GRUPOS (25 alumnos x Gpo)	PROPUESTA HORAS PROMEDIO	*COSTO X MES X ASIG B (\$ 330.56)	COSTO X SEMESTRE	COSTO INTEGRADO X SEMESTRE
1er Semestre	25	1	25.12	\$8,303.67	\$49,822.00	\$109,608.41
2do Semestre	50	2	50.24	\$16,607.33	\$99,644.01	\$219,216.81
3er Semestre	75	3	75.36	\$24,911.00	\$149,466.01	\$328,825.22
4to Semestre	100	4	100.48	\$33,214.67	\$199,288.01	\$438,433.63
5to Semestre	125	5	125.6	\$41,518.34	\$249,110.02	\$548,042.04
6to Semestre	150	6	150.72	\$49,822.00	\$298,932.02	\$657,650.44
7mo Semestre	175	7	175.84	\$58,125.67	\$348,754.02	\$767,258.85
8vo Semestre	200	8	200.96	\$66,429.34	\$398,576.03	\$876,867.26
9no Semestre	225	9	226.08	\$74,733.00	\$448,398.03	\$986,475.66
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$373,665.02</b>	<b>\$2,241,990.14</b>	<b>\$4,932,378.32</b>

\*El costo de Asignatura B considera tabulador del año 2014





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA

## COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA COORDINACION DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y PREGRADO APOYO TÉCNICO

CGA/CIEP/497/2014  
Mayo 2 del 2014

**Para:** MTRO. JOSE ALFREDO PEÑA RAMOS  
SECRETARIO GENERAL Y SECRETARIO DE ACTAS Y ACUERDOS  
DE LA COMISIÓN DE EDUCACIÓN DEL H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
**PRESENTE.**

**Asunto:** Por este conducto remito a sus finas atenciones en impresión y vía electrónica, las siguientes propuestas apertura de la Lic en Nutrición en el Centro Universitario de la Costa, apertura de Ing Mecánica Eléctrica en el Centro Universitario del Norte y creación de Ing en Instrumentación Electrónica y Nanosensores del Centro Universitario de los Valles

Sin otro particular, queda de Usted



Secretario  
General

3414

Fecha 07/05/14  
Hora 18:48

3054



MTRO. MARCOS ANTONIO RAMÍREZ MARTÍNEZ  
COORDINACIÓN  
DE INNOVACIÓN  
EDUCATIVA Y PREGRADO  
COORDINADOR

Escuela Militar de Aviación No 16, C.P 44600  
COL. LADRÓN DE GUEVARA, GUADALAJARA, JAL. MÉXICO  
Tel (33) 31342222 Ext 11400, 11401 (33) 35403021  
www.ciep.cga.udg.mx





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp.021  
Dictamen Núm. I/2014/

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO  
P R E S E N T E

A estas Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y Hacienda ha sido turnado, por el Consejo del Centro Universitario de los Valles, el dictamen No CC/I/1/696/2013, del 2 de septiembre del 2013, en el que propone la creación del plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2014 "B", y

Resultando:

1. Que la Universidad de Guadalajara se distingue por ser una institución pública y autónoma comprometida con la sociedad formando profesionales que promueven la investigación, la enseñanza, la extensión de la cultura, la innovación y el desarrollo tecnológico. En consecuencia, la Universidad de Guadalajara tiene grandes oportunidades para estar a la vanguardia en el desarrollo de tecnologías de frontera, contribuir a la generación de nuevo conocimiento, promover la independencia tecnológica y lograr competitividad en la industria nacional, con base a la formación de nuevas profesiones como la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores que demandan las sociedades contemporáneas a nivel global
2. Que el Consejo General Universitario, en sesión realizada el día 14 de Diciembre del 2004, mediante dictamen Número I/2004/371 aprobó la creación del Centro Universitario de los Valles, con base en el modelo académico presentado por el Consejo de Planeación respectivo. Dicho Centro tiene como misión la formación integral de ciudadanos interesados en su desarrollo individual y social, desde una perspectiva de competencias internacionales y en un marco de valores de responsabilidad, respeto, tolerancia, solidaridad, espíritu de servicio, justicia, conciencia social, democracia y conciencia ecológica. Adicionalmente se impulsa la creación de ambientes autogestivos de aprendizaje, incorporando nuevas tecnologías para innovar y desarrollar la capacidad analítica y el pensamiento crítico de los estudiantes
3. Que las nuevas ciencias emergentes del siglo XXI están demandando profesionales con la suficiente interdisciplinación para entender y aplicar los rápidos cambios en la tecnología, en la sociedad, en los procesos industriales y en los sistemas de producción y mercadeo actuales. En particular, los sistemas de instrumentación electrónica empleados en la industria automotriz, alimentaria, aeroespacial, manufacturera, robótica, medicina y en la ciencia y la tecnología en general, se caracterizan por la necesidad de medir magnitudes con gran precisión y fiabilidad

Página 1 de 19





El elemento fundamental de estos sistemas es el sensor, es decir, el dispositivo capaz de detectar magnitudes químicas o físicas y transformarlas en variables eléctricas. Los sistemas de instrumentación electrónica industrial actual incluyen una gran cantidad de componentes electrónicos y lazos de control que exigen ajustes precisos para su buen funcionamiento. Para cumplir con estos y otros requerimientos se necesitan ingenieros capacitados que logren implementar y dar mantenimiento a lazos de control y sistemas de instrumentación industriales.

4. Que el estudio, análisis y control de micro y nanosistemas permitirá generar innovaciones tecnológicas teniendo en consideración un gran impacto social, político y económico. Algunos ejemplos que se puede citar son transportar fármacos y liberarlos en el sitio preciso de la enfermedad, medición de niveles críticos en pacientes con enfermedades como diabetes, hipertensión, etc., medición y control de niveles de gases para sistemas de seguridad industrial y doméstica, desarrollo de sistemas de control e instrumentación para automóviles, aeronaves, etc. La importancia de sistemas de instrumentación y control confiables, incluyendo aplicaciones con micro y nano sensores, a nivel global en la industria, salud, economía y el nivel de vida de las personas hace imperante la necesidad de plantear a las estructuras institucionales la formación de profesionales en el área a corto plazo para inventar, diseñar y construir sensores que permitan la detección de parámetros físicos, químicos y biológicos a escala micro y nanométrica.
5. Que tomando en consideración el aspecto económico-social de la región valles, es necesario adoptar estrategias de desarrollo local, para lo cual toma relevancia el análisis territorial de los recursos humanos y naturales, factores económicos y sociales, infraestructura de comunicación, servicios educativos y de salud, así como espacios recreativos y culturales. La educación es una condición necesaria para alcanzar una mejor calidad de vida y lograr mayores niveles de bienestar social. Es la estructura sobre la que se genera el crecimiento cultural, social y económico de los pueblos. Por ello, es importante conservar, optimizar, mejorar y extender, con criterios de equidad, los servicios educativos del Centro Universitario a toda la región Valles.
6. Que la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es una nueva rama de la ingeniería que trata del análisis y diseño de sistemas de instrumentación industrial y control además del diseño, manufactura y caracterización de micro y nanosensores.
7. Que el Centro Universitario de los Valles actualmente desarrolla investigación en diversos áreas, entre las cuales se encuentra por un lado Nanociencias y





Nanotecnología y, por otro lado, Mecatrónica y Electrónica, actualmente cuenta con dos líneas de generación del conocimiento (LGC) desarrolladas por el grupo de Nanociencias y Nanotecnología 1.-Diseño, Síntesis y Caracterización de Materiales Autoensamblados y 2- Síntesis, Caracterización y Modelación de Sistemas coloidales Además de la colaboración de las carreras de Mecatrónica e Ingeniería Electrónica y Computación, lo que hace factible la apertura del programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores.

- 8 Que el proyecto presentado por la División de Estudios Científicos y Tecnológicos, es el resultado del trabajo colegiado, el Centro Universitario de los Valles cuenta para la implementación del programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores con aulas para las asignaturas, tres laboratorios aprobados por el Consejo General Universitario, espacio físico y equipamiento, personal altamente calificado con doctorado, personal de apoyo, profesores del área de Mecatrónica, infraestructura material, participación de todos los cuerpos académicos del Centro Universitario, colaboración externa con instituciones como la UNAM, el IPN y la UAM-1, se cuenta con convenios nacionales e internacionales con diferentes instituciones.
- 9 Que en la línea estratégica de Formación y Docencia del Plan de Desarrollo Institucional del CUValles para el 2030 tiene como objetivo operar un modelo educativo innovador, flexible, multimodal centrado en el estudiante y el aprendizaje por perfiles parciales y proyectos a través de la modalidad de presencialidad optimizada, así como la incorporación de nuevos programas educativos de licenciatura y posgrado, acordes a las necesidades de la sociedad y la región Valles, y como ha quedado de manifiesto la creación del programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores cumple con los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo del CUValles.
- 10 Que la Red Universitaria cuenta con programas educativos con características compartidas, principalmente en su base de formación, sin embargo el objetivo que persigue el programa educativo en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores es diferente a los identificados en las distintas licenciaturas que oferta la Universidad de Guadalajara; por lo que se relaciona a otros programas educativos del país si bien existen programas similares, éstos no consideran micro y nanosensores y de igual forma se identificaron programas educativos en nanotecnología que no cuentan con formación en instrumentación electrónica, lo que refuerza la necesidad de ofertar el programa que se propone.
- 11 Que considerando la naturaleza innovadora de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se espera una demanda importante de estudiantes no





sólo de la región sino de todo el estado y del país, tal como sucede actualmente con la Ingeniería en Mecatrónica del mismo CUValles, por otra parte el área de impacto y campo laboral identificado es vasto en oportunidades.

- 12 Que el plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores plantea los siguientes objetivos:
- Objetivo General: Proporcionar al estudiante una cultura científica, tecnológica y humanística, a través de una formación metodológica que lo prepare para adaptar e incorporar los avances científicos y tecnológicos a su campo profesional El Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores aplicará los conocimientos adquiridos en el área de instrumentación y control de sistemas a procesos industriales así como en el diseño de micro y nanosensores.
  - Objetivos específicos
    - a Formar profesionistas con conocimientos avanzados en instrumentación electrónica industrial, control de procesos y automatización de sistemas;
    - b Desarrollar habilidades de diseño de sensores, microsensores y nanosensores para aplicaciones específicas en diversas áreas de ingeniería,
    - c Llevar a cabo proyectos para aplicaciones en la industria química, en el sector energético, la ingeniería alimentaria, la industria minera, industria automovilística, industria aeronáutica, industria médica, industria de seguridad, etc para tener la capacidad de incrementar valor agregado a los productos nacionales;
    - d Generar oportunidades de empresas propias, a través de programas del gobierno estatal y federal, por ejemplo, los programas financiados por la Secretaría de Promoción Económica del Estado De esta manera se incrementa la competitividad y fomenta el empleo bien remunerado
- 13 Que el estudiante interesado en cursar el plan de estudios en Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores deberá contar con las siguientes características básicas
- a Gusto por la innovación y la creatividad;
  - b Interés por la vinculación con su entorno,
  - c. Interés por la investigación científica y el desarrollo tecnológico;
  - d Pensamiento crítico,
  - e Capacidad de autogestión en el aprendizaje,
  - f Capacidad para el trabajo en equipo;

19 de agosto de 2014





- g Interés para indagar sobre la relación de la tecnología y la ciencia con el estudio de las ciencias sociales y las humanidades Asimismo en el conocimiento del impacto ambiental de la ingeniería y la importancia de la conservación de la biodiversidad,
- h Disponibilidad para centrar el estudio en aprender a aprender, aprender a emprender y aprender a ser, desarrollando sus competencias a través de productos tangibles

14 Que con el objetivo de verificar de forma sistemática y periódica el cumplimiento de las habilidades mínimas que debe tener el Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, se propone la división del perfil de egreso del programa educativo en tres perfiles de egreso parciales: básico, intermedio y avanzado. Esto permite realizar una evaluación adecuada y oportuna de los estudiantes y del programa educativo a todo lo largo de la carrera. Cada perfil parcial contempla una tercera parte de la carrera Además, dado que el programa educativo contempla dos orientaciones, Nanosensores e Instrumentación Electrónica, se puede definir un perfil de egreso para cada especialidad

- Perfil parcial básico.

El perfil parcial básico considera los conocimientos elementales en ciencias que requiere el ingeniero para conformar una base sólida en conceptos avanzados en ingeniería Este perfil parcial de egreso es común para ambas orientaciones. Al finalizar el primer tercio de la carrera el alumno deberá adquirir las siguientes habilidades:

- a Conocimientos básicos en química general,
- b Manejo de paquetes computacionales básicos y herramientas tecnológicas, conocimiento de la estructura y funcionamiento de computadoras, programación de computadoras y microcontroladores,
- c Dominio de herramientas matemáticas para ingenieros como álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y estadística,
- d Análisis y aplicación de conceptos básicos en mecánica clásica,
- e Diseño y construcción de circuitos electrónicos digitales así como técnicas de análisis de circuitos eléctricos y manejo de instrumentos electrónicos de medición,
- f Conocimientos básicos y aplicaciones de micro y nanotecnología,
- g Dominio del español como su lengua materna,
- h Adquisición de habilidades lógico-matemáticas,
- i Aprendizaje de conceptos fundamentales del inglés como su segunda lengua





➤ Perfil parcial intermedio

El perfil parcial intermedio contiene los conocimientos avanzados de matemáticas y los aspectos básicos de Instrumentación Electrónica y Nanosensores. Este perfil corresponde al segundo tercio de la carrera y se puede dividir en dos partes, el perfil común y el perfil del área especializante.

a) Perfil intermedio común

- Dominio de herramientas matemáticas avanzadas para aplicaciones en ingeniería.
- Conocimiento de dispositivos electrónicos básicos tales como diodos, transistores y amplificadores operacionales, interconectados en circuitos electrónicos para aplicaciones específicas;
- Diseño y análisis de filtros para señales analógicas.
- Modelado matemáticos de sistema físicos.
- Fundamentos de leyes físicas y su aplicación al análisis de procesos físicos.
- Lectura y escritura de textos en inglés

b) Perfil intermedio, orientación en Instrumentación Electrónica

- Diseño, simulación e implementación de controladores automáticos en tiempo continuo y tiempo discreto para diversos procesos industriales.
- Selección de sensores de diferentes naturalezas para procesos específicos.
- Modelado y selección de actuadores.

c) Perfil intermedio, orientación en Nanosensores\*

- Aplicación de técnica de procesamiento de señales digitales para aplicaciones en microsensores químicos, de estado sólido y ópticos;
- Diseño de circuitos electrónicos para acondicionamiento de señales de microsensores;
- Conocimientos avanzados en física y química para su aplicación en la elaboración y caracterización de microsensores

➤ Perfil parcial avanzado

El perfil parcial avanzado se incluye en el último tercio de la carrera y proporciona los conocimientos de especialización para el estudiante. Además contiene las habilidades mínimas necesarias para poder iniciar con un negocio o micro empresa propia. De forma similar al perfil intermedio, se puede dividir en dos partes, el perfil común y el perfil del área especializante.





- a) Perfil avanzado común
- Análisis, diseño, simulación e implementación de filtro digitales para procesamiento de señales de sensores;
  - Conocimiento de sensores y sistemas de instrumentación utilizados en las industrias automovilística, aeronáutica, médica y de seguridad;
  - Desarrollo de un plan de negocios para la creación de micro empresas,
  - Dominio del inglés como segunda lengua.
- b) Perfil avanzado, orientación en Instrumentación Electrónica,
- Conocimiento de instrumentos para procesos industriales,
  - Diseño, simulación e implementación de controladores para procesos industriales,
  - Diseño e implementación de circuitos analógicos para acondicionamiento de señales;
  - Programación de controladores lógicos programables,
  - Diseño, simulación e implementación sistemas de control basados en instrumentación virtual y tarjetas de adquisición de datos
- c) Perfil avanzado, orientación en Nanosensores:
- Técnicas de fabricación de nanomateriales para aplicaciones en Nanosensores;
  - Técnicas avanzadas para caracterización morfológica y estructural de Nanosensores,
  - Aplicación de técnica de procesamiento de señales digitales para aplicaciones en Nanosensores.
15. Que con el objetivo de realizar una evaluación adecuada de los estudiantes y del programa educativo de forma periódica y de acuerdo con el modelo educativo del CUVallés que agregado a la vigilancia en cuanto a los perfiles parciales y proyectos, el perfil de egreso del programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores considera, en un primer momento los conocimientos elementales en ciencias que requiere el ingeniero para conformar una base sólida en conceptos avanzados en ingeniería que permitan introducirlos a los conocimientos avanzados de matemáticas y los aspectos básicos de Instrumentación Electrónica y Nanosensores. Este "perfil parcial" se puede dividir en dos partes, el perfil común y el perfil del área especializante. Finalmente el estudiante adquiere los conocimientos de su especialización así las habilidades necesarias para poder iniciar con un negocio o micro empresa propia.





16. Que la implementación del plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores se propone operar bajo el sistema de créditos a través de la modalidad presencial optimizada apoyada en asesorías, materiales de autogestión, aprendizaje en grupo y el sistema de servicios educativos, y tecnologías para el aprendizaje
17. Que el proyecto de la licenciatura de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores describe los mapas curriculares de cada una de las áreas de formación en consideración a los perfiles parciales propuestos. Las unidades de medición para la evaluación de las asignaturas que integran el programa, el procedimiento para la asignación de tutores y los procedimientos para el desarrollo de las actividades de Formación Integral y Prácticas Profesionales
18. Que la evaluación del plan de estudios y su actualización profesional serán responsabilidad del Comité de evaluación y seguimiento, dicha evaluación será sistemática, conforme a un programa anual, y tendrá entre otras las siguientes finalidades:
- a. Evaluar el plan para adecuarlo a las necesidades,
  - b. Evaluar el plan para detectar obstáculos;
  - c. Evaluar el plan para estimular el cambio,
  - d. Evaluar el plan para mantener su pertinencia,
  - e. Evaluar el plan para su mejora continua y contribuir con la evaluación y acreditación de su calidad por organismos externos
19. Que el Centro Universitario de los Valles, concluyó su proceso con la integración del expediente correspondiente, la formulación del dictamen y la aprobación de la modificación al plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, bajo el Acta CC/1213/13/09 de la sesión extraordinaria del Consejo de Centro del día 6 de septiembre del 2013, se solicitó la aprobación del H. Consejo General Universitario
20. Que para el desarrollo adecuado del programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores será necesario mantener un programa de actualización continua para la planta docente. A través de este esquema de actualización se promoverá la formación integral de los profesores de tiempo completo que formen parte del núcleo académico del programa educativo. Para lograr un sistema de actualización y formación docente eficiente, se impulsará la implementación de convenios para realizar actividades en colaboración con otras instituciones públicas y privadas, del sector educativo, productivo y de investigación, mismos que tendrán como objetivos, entre otros





- a Fortalecer el desarrollo académico de los profesores mediante la realización de proyectos en el ámbito docente y de investigación;
  - b Desarrollar habilidades específicas en los profesores que resulten en un mejor aprovechamiento de los alumnos;
  - c Propiciar la vinculación del Centro Universitario y la red universitaria con la industria a través de proyectos conjuntos y realización de prácticas profesionales;
  - d Favorecer la investigación a través de proyectos con centros de investigación y universidades nacionales e internacionales.
21. Que mediante los centros que conforman la Red Universitaria se puede lograr un mejor aprovechamiento de los recursos de la Universidad y desarrollar las habilidades particulares de cada Centro Universitario. De esta manera se pueden elaborar estrategias para la movilidad y colaboración de profesores y estudiantes, mayor colaboración entre cuerpos académicos en las diversas líneas de generación y aplicación del conocimiento y ampliar la oferta de capacitación y actualización docente. Además, se promoverá la realización de proyectos interdepartamentales que incluyen a los cuatro departamentos del CUValles y se fomentará la participación en proyectos con los otros centros de la red universitaria.
22. Que el Centro Universitario de los Valles cuenta con los apoyos de infraestructura, equipamiento, así como los recursos humanos necesarios para la implementación del proyecto curricular.

En virtud de los resultados antes expuestos, y

#### Considerando

- I. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Jalisco, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada por el Ejecutivo local del día 15 de enero de 1994, en ejecución del decreto número 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco
- II. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV, artículo 5, de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística, y coadyuvar con las autoridades

Página 9 de 19





educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología

- III. Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3 de la Constitución Federal, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como se estipula en las fracciones III y XII del artículo 6 de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara
- IV. Que es atribución del H Consejo General Universitario, de acuerdo a lo que indica el último párrafo del artículo 21 de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudios, fijar las aportaciones respectivas a que se refiere la fracción VII del numeral antes citado
- V. Que el H Consejo General Universitario funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, como lo señala el artículo 27 de la Ley Orgánica.
- VI. Que es atribución del Consejo General Universitario, conforme lo establece el artículo 31, fracción VI de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I del Estatuto General, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado y promover iniciativas para poner en marcha nuevas carreras y posgrados
- VII. Que es atribución de la Comisión de Educación conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los Consejeros, el Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.
- VIII. Que la Comisión de Educación, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente -que deberá estar fundado y motivado-, y se pondrá a consideración del H Consejo General Universitario, según lo establece el artículo 17 del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad
- IX. Que de conformidad al artículo 86, fracción IV, del Estatuto General, es atribución de la Comisión de Hacienda proponer al Consejo General Universitario el proyecto de aranceles y contribuciones de la Universidad de Guadalajara





- X Que como lo establece el Estatuto General en su artículo 138 fracción I, como atribución de los Consejos Divisionales, sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado
- XI Que tal y como lo prevé la fracción I, artículo 10 del Estatuto Orgánico del Centro Universitario de los Valles, es atribución de la Comisión de Educación dictaminar sobre la pertinencia y viabilidad de las propuestas para la creación, modificación o supresión de carreras y programas de posgrado, a fin de remitirlas, en su caso, al Consejo General Universitario.

Por lo anteriormente expuesto y fundado, estas Comisiones Permanentes Conjuntas nos permitimos proponer al pleno del H. Consejo General Universitario los siguientes

**Resolutivos:**

**PRIMERO** Se crea el plan de estudios de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, para impartirse en el Centro Universitario de los Valles, a partir del ciclo escolar 2014 "B".

**SEGUNDO** El plan de estudios contiene áreas determinadas -con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área, para ser cubiertos por los alumnos- y se organiza conforme a la siguiente estructura

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básico Común	124	26
Área de Formación Básico Particular Obligatoria	197	40
Área de Formación Especializante Obligatoria	28	6
Área de Formación Especializante Selectiva	109	22
Área de Formación Optativa Abierta	30	6
<b>Número mínimo total de créditos para optar por el título:</b>	<b>488</b>	<b>100</b>

**TERCERO.** Las unidades de aprendizaje de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, correspondientes a cada área de formación, se organizan como se describe enseguida

**Área de Formación Básico Común**

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créd	Prerreq.
Mecánica teórica	CT	48	16	64	7	
Electromagnetismo	CT	64	16	80	10	Conceptos de cálculo





						diferencial e integral
Conceptos de cálculo diferencial e integral	CT	84	16	80	10	Precálculo
Técnicas de cálculo integral	CT	64	16	80	10	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Cálculo de varias variables	CT	64	16	80	10	Técnicas de cálculo integral
Ecuaciones diferenciales	CT	48	16	64	7	Técnicas de cálculo integral
Álgebra lineal	CT	48	16	64	7	
Variable compleja	CT	48	16	64	7	Técnicas de cálculo integral
Análisis de Fourier	CT	48	16	64	7	Variable compleja
Estadística y procesos estocásticos	CT	32	16	48	5	Conceptos de cálculo diferencial e integral
Introducción a la computación	CL	16	48	64	5	
Programación de computadoras	CL	16	48	64	5	Introducción a la computación
Análisis de circuitos y redes	CT	48	16	64	7	Álgebra lineal
Diseño electrónico analógico	CT	32	32	64	6	Análisis de circuitos y redes
Diseño electrónico digital	CT	32	32	64	6	Programación de computadoras
Química	CT	48	16	64	7	
Formación Integral	T	20	80	100	8	
<b>Totales.</b>		<b>740</b>	<b>432</b>	<b>1172</b>	<b>124</b>	

Área de Formación Básico Particular Obligatoria						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créd	Prerreq
Precálculo	CL	42	38	80	9	
Técnicas de mediciones electrónicas	CL	42	38	80	9	
Sistemas embebidos	CL	42	38	80	9	Programación de computadoras
Procesamiento digital de señales	CT	50	30	80	9	Análisis de Fourier
Fundamentos de óptica	CT	60	20	80	9	Electromagnetismo
Fisicoquímica I	CT	60	20	80	9	Ecuaciones diferenciales
Instrumentación I	CT	60	20	80	9	Electromagnetismo
Instrumentación II	CT	60	20	80	9	Instrumentación I
Instrumentación III	CT	60	20	80	9	Instrumentación I
Instrumentación IV	CT	60	20	80	9	Instrumentación III
Laboratorio de instrumentación I	L	20	60	80	7	Simultánea con Instrumentación II
Laboratorio de instrumentación II	L	20	60	80	7	Simultánea con Instrumentación IV
Fundamentos de micro y nanotecnología	CT	60	20	80	9	
Plan de Negocios I	CT	30	50	80	7	
Plan de Negocios II	CT	30	50	80	7	Plan de Negocios I
Plan de Negocios III	CT	30	50	80	7	Plan de Negocios II





Proyecto I	CT	20	60	80	7	
Proyecto II	CT	20	60	80	7	Proyecto I
Proyecto III	CT	20	60	80	7	Proyecto II
Proyecto IV	CT	20	60	80	7	Proyecto III
Proyecto V	CT	20	60	80	7	Proyecto IV
Proyecto VI	CT	20	60	80	7	Proyecto V
Proyecto VII	CT	20	60	80	7	Proyecto VI
Proyecto VIII	CT	20	60	80	7	Proyecto VII
Proyecto IX	CT	20	60	80	7	Proyecto VIII
<b>Totales</b>		<b>904</b>	<b>1094</b>	<b>2000</b>	<b>197</b>	

Área de Formación Especializante Obligatoria						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créd	Prereq
Prácticas Profesionales	I	0	400	400	28	Haber cumplido el 60% de los créditos
<b>Totales</b>		<b>0</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>28</b>	

Área de Formación Especializante Selectiva						
Orientación en Instrumentación Electrónica						
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créd	Prereq.
Análisis de circuitos electrónicos con CA	CT	60	20	80	9	Análisis de circuitos y redes
Actuadores	CT	60	20	80	9	Diseño electrónico analógico
Laboratorio de actuadores	L	20	60	80	7	Simultánea con Actuadores
Teoría de control	CT	60	20	80	9	Ecuaciones diferenciales
Laboratorio de teoría de control	L	20	60	80	7	Simultánea con Teoría de control
Control digital	CT	60	20	80	9	Teoría de control
Laboratorio de control digital	L	20	60	80	7	Simultánea con Control digital
Controladores lógicos programables	CT	47	38	80	9	Diseño electrónico digital
Instrumentación industrial	CT	60	20	80	9	Instrumentación II





Control de procesos	CT	60	20	80	9	Control digital
Laboratorio de control de procesos	L	20	60	80	7	Simultánea con Control de procesos
Acondicionamiento de señales	CT	60	20	80	9	Diseño electrónico analógico
Instrumentación virtual	CT	50	30	80	9	Control de procesos
<b>Totales*</b>		<b>592</b>	<b>448</b>	<b>1040</b>	<b>109</b>	

**Orientación en Nanosensores**

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créd	Prerreq
Fisicoquímica II	CT	60	20	80	9	Fisicoquímica I
Química II	CT	60	20	80	9	Química
Química III	CT	60	20	80	9	Química II
Micro sensores	CT*	60	20	80	9	Fundamentos de micro y nanotecnología
Laboratorio de microsensores	CT	20	60	80	7	Micro sensores
Nanosensores I	CT	60	20	80	9	Micro sensores
Laboratorio de nano sensores I	CT	20	60	80	7	Simultánea con Nanosensores I
Nanosensores II	CT	60	20	80	9	Nanosensores I
Laboratorio de nano sensores II	CT	20	60	80	7	Simultánea con Nanosensores I
Técnicas de análisis estructural y óptico	CT*	60	20	80	9	Fisicoquímica I'
Física del estado sólido	CT	60	20	80	9	Fundamentos de óptica
Electroquímica	CT	60	20	80	9	Fisicoquímica II
Procesamiento de señales de sensores	CT*	60	20	80	9	Procesamiento digital de señales
<b>Totales.</b>		<b>660</b>	<b>380</b>	<b>1040</b>	<b>111</b>	

**Área de Formación Optativa Abierta**

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créd	Prerreq
Tópicos avanzados en instrumentación y control I	CT	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en instrumentación y control II	CT*	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en instrumentación y control III	CT	70	20	90	10	60% de los créditos





control I <sup>o</sup>						
Tópicos avanzados en nanosensores I	CT	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores II	CT	70	20	90	10	60% de los créditos
Tópicos avanzados en nanosensores III	CT	70	20	90	10	60% de los créditos

C= Curso, CT –Curso Taller, CL – Curso Laboratorio N = Práctica Clínica, Md = Modular

**CUARTO.** Los requisitos de ingreso son, el Bachillerato y los demás que marque la normatividad universitaria vigente

**QUINTO.** Para la planeación de sus estudios y mejora de su proceso de aprendizaje, el alumno recibirá apoyo tutorial desde su incorporación a la licenciatura por parte del Centro Universitario. Las tutorías se ofrecerán siguiendo los lineamientos determinados por el Plan de Acción Tutorial bajo la responsabilidad de los Departamentos, la Coordinación de Programa Docente y la Coordinación de Servicios Académicos del Centro Universitario.

**SEXTO.** Para contribuir a desarrollar armónicamente los aspectos de salud, arte, deporte, humanidades y responsabilidad social, el alumno deberá desarrollar actividades extracurriculares que podrán consistir en cursos, seminarios, talleres entre otros, previo análisis de pertinencia y autorización del Coordinador del Programa Docente que contará con el apoyo de un catálogo, en el cual establezca, por parte de la Secretaría Académica del Centro Universitario, el tabulador de referencia, para realizar la ponderación de las actividades a evaluar, las cuales se registran en la historia académica del estudiante como formación integral y se le asignará un valor de 8 créditos

**SÉPTIMO.** El estudiante podrá realizar actividades de aprendizaje no previstas en este plan de estudios, incluyendo actividades de extensión, vinculación y difusión, con la asesoría del tutor, o cursar unidades pertenecientes a otros programas educativos del mismo nivel y de diversas modalidades educativas ofrecidas en estos u otros Centros Universitarios de la Red, así como en otras instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras, para favorecer la flexibilidad y la movilidad estudiantil y la internacionalización de los planes de estudio

**OCTAVO.** Las prácticas profesionales, serán organizadas por la Coordinación del programa educativo y las academias correspondientes con proyectos específicos para los alumnos, quienes los cursarán de acuerdo a su plan de prácticas propuesto por el Comité de Evaluación y Seguimiento y con el visto bueno de la Coordinación de





Programa Docente para su desarrollo. Las prácticas profesionales podrán ser cubiertas mediante actividades tales como estancias de investigación o empresariales, siempre bajo un proyecto que fortalezca el ejercicio profesional o de investigación básica, aplicada o de vinculación. El seguimiento de las prácticas profesionales quedará a cargo de la unidad de prácticas profesionales del Centro Universitario de los Valles.

**NOVENO.** Las unidades de aprendizaje denominadas "Proyectos", están orientadas a la adquisición de competencias durante el ciclo escolar, la evaluación será continua, y será registrada como "Acreditada" o "No Acreditada", por lo que no será posible presentarla en examen extraordinario, ni como curso de verano, ni a través de examen por competencias. Los proyectos podrán ser considerados como una opción de titulación a juicio del Comité de Titulación del programa educativo de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores.

**DÉCIMO.** Para efectos de titulación el alumno deberá acreditar el dominio de lecto-comprensión del idioma inglés, correspondiente al nivel B1 del Marco Común Europeo o su equivalente en otros formatos de evaluación. Dicha acreditación será supervisada por el Coordinador de Carrera, quien determinará las acciones pertinentes para su cumplimiento, con apoyo de la Coordinación de Servicios Académicos y de las instancias responsables del aprendizaje de idiomas en el Centro Universitario. Una vez que el estudiante demuestre que ha obtenido el puntaje mínimo en su examen se informará el resultado al Coordinador de Carrera para que valide el registro de la misma como acreditada en la historia académica del alumno y reporte a la Coordinación de Control Escolar los créditos correspondientes.

**DÉCIMO PRIMERO.** Los requisitos para obtener el título de Ingeniero en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, además de los establecidos en la normatividad universitaria vigente, serán los siguientes:

- Haber aprobado la totalidad de los créditos, tal como se establece en el presente dictamen,
- Acreditar examen de competencias de lecto-comprensión de un segundo idioma, preferentemente inglés B1 del Marco Común Europeo o su equivalente en otros formatos de evaluación;
- Haber cumplido con el servicio social asignado, de acuerdo a la normatividad universitaria vigente;
- Cumplir satisfactoriamente con alguna de las modalidades de titulación establecidas en la normatividad universitaria vigente.





**DÉCIMO SEGUNDO.** Los certificados se expedirán como Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores; el título se expedirá como Ingeniero (a) en Instrumentación Electrónica y Nanosensores

**DÉCIMO TERCERO.** La duración del programa de Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores será de 9 ciclos escolares, además del servicio social que se podrá iniciar una vez acreditado el 60% de los créditos totales del programa educativo. Para efectos de la flexibilidad curricular se aplicará lo establecido en la normatividad correspondiente.

**DÉCIMO CUARTO.** El costo de operación e implementación de este programa educativo, incluyendo los eventuales nombramientos de cualquier tipo, no implicará incremento al techo presupuestal actual del Centro Universitario de los Valles, por lo que, en todo caso, cualquier gasto deberá ser sufragado con ingresos propios que el Centro obtenga

**DÉCIMO QUINTO.** De conformidad a lo dispuesto en el último párrafo del artículo 35 de la Ley Orgánica, solicítase al C. Rector General resuelva provisionalmente la presente propuesta, en tanto la misma es aprobada por el pleno del H. Consejo General Universitario.

Atentamente  
"PIENSA Y TRABAJA"

"Año del Centenario de la Escuela Preparatoria de Jalisco  
Guadalajara, Jalisco, 12 de marzo del 2014  
Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda

Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla  
Presidente





Dr. Héctor Raúl Solís Gadea      Mtro. Javier Espinoza de los  
Monteros Cárdenas

Dra. Leticia Leal Moya      Mtro. José Alberto Castellanos  
Gutierrez

Dr. Héctor Raúl Pérez Gómez      Dr. Martín Vargas Magaña

C. Dejanira Zirahuen Romero      C. José Alberto Galarza  
Lupercio      Villaseñor

Mtro. José Alfredo Peña Ramos  
Secretario de Actas y Acuerdos

**PROPUESTA: VERSIÓN MARZO 12 DE 2014**  
**COORDINACIÓN DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y PREGRADO**  
**MTRO. MARCOS ANTONIO RAMÍREZ MARTÍNEZ**  
**COMITÉ DE APOYO TÉCNICO**  
**AIFC**

