



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO  
DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
SECRETARÍA ACADÉMICA



DEPARTAMENTO DE OPCIONES TÉCNICAS

**PROGRAMA DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO EN  
MECATRÓNICA BÁSICA**

Fecha de actualización:  
**10 de marzo al 30 de Abril de 2015**

Revisión y actualización con apego a los lineamientos por:

Autores:

Escamilla Nuñez Gerardo  
Marcos Germán Aureliano Guadalupe  
Márquez Márquez María del Carmen Edna  
Sánchez Bermejo Alejandra Cecilia  
Sánchez Sánchez Raúl  
Viquez Pedraza Verónica

Colaboradores:

Cerda Garrido Leticia



PLAN PÍLOTO



## PROGRAMA DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO EN MECATRÓNICA BÁSICA

### I. PRESENTACIÓN

La presencia de las Opciones Técnicas en la ENCCH, casi desde su inicio como parte del plan de estudios original, ha contribuido de manera complementaria y en algunas ocasiones directa, a la integración de los conocimientos y habilidades que se imparten a los alumnos como formación integral del mismo a través de las asignaturas del Plan de Estudios, mediante el ofrecimiento que se les hace de cursar alguna (s) de las especialidades técnicas que se ponen a su alcance en cualquiera de los cinco planteles.

Uno de los fines fundamentales del departamento de opciones técnicas es ofrecer una formación para el trabajo a través de un adiestramiento teórico- práctico a nivel técnico que capacitará al alumno para incorporarse productivamente en el trabajo, todo esto manteniendo los principios fundamentales de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, mismos que orientan su filosofía y se traducen en los postulados pedagógicos que dirigen su tarea educativa en el nivel de la educación media superior de la UNAM, a saber: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

Actualmente se considera a las Opciones Técnicas como programas de estudio que buscan proporcionar a los alumnos una formación propedéutica de orientación y formación vocacional así como profesional para el trabajo. Pero además, al cursar una opción técnica el educando adquiere conocimientos y habilidades de un campo laboral diferenciado, tiene la posibilidad de vincular la teoría con la práctica y fortalecer los conocimientos que adquiere en las materias del plan de estudios, apoyando así su formación integral.

Hoy en día se ofrecen 19 Opciones Técnicas, la mayoría de ellas comprenden cursos talleres específicos de la especialidad junto con la realización de actividades prácticas en centros laborales; las actividades prácticas se les concibe como un aprendizaje basado en evidencias, una forma pedagógico-didáctico mediante el cual el alumno puede consolidar lo que aprende y sabe, confrontándolo con la realidad laboral, en la que además aprende nuevas cosas. En el caso de las que no contemplan actividades prácticas se conforman como programas teórico-prácticos en donde se hace énfasis en un enfoque de aplicación de conocimientos y desarrollo de habilidades.

Por las características propias de las opciones técnicas, se buscó que el diseño de los programas académicos estuviera apegado a la normatividad vigente sin dejar a un lado la importancia el fortalecimiento de las actuales tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje.



## II. ANTECEDENTES

Uno de los objetivos torales desde la fundación del Colegio de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México es la formación para el trabajo. Esto con la finalidad de que los alumnos egresados tengan una visión más amplia del contexto donde van a interactuar. Para dar respuesta a esta situación se crean ambientes de aprendizaje en donde los alumnos puedan descubrir sus potencialidades, se apropien del conocimiento y lo puedan confrontar en diferentes contextos.

Este programa tiene como antecedentes la conformación del Club de Robótica e Informática, en el año del 2005, surgido del Seminario Institucional de Matemáticas que trabajaba en el seguimiento a la instrumentación didáctica de los programas de Taller de Cómputo, Cibernética y Computación I y II y los programas académicos de Opciones Técnicas del Área de Cómputo. En el 2006, la Facultad de Ingeniería invita al Colegio a participar en las competencias de Robótica a nivel nacional e internacional, en la categoría de juniors. Con lo anterior se vio una oportunidad para acercar a la comunidad del ciclo del Bachillerato de la UNAM a las nuevas tecnologías, sobre todo de cómputo, informática y robótica. En Agosto del 2006, y en congruencia con el Plan General de Desarrollo 2006-2010, los principios del Colegio, su Plan de Estudios y una manifestación expresa del Rector de esta máxima casa de estudios a atender estas disciplinas desde el bachillerato, se presentó el proyecto llamado “Consolidación del Club de Robótica e Informática” en el que el Departamento de Opciones Técnicas tuvo una participación muy activa y definitiva, pues a partir de esto surge la idea de crear la Opción Técnica.

Ahora bien, con base en un estudio de campo laboral realizado por los profesores que promueven la Opción Técnica del Técnico Especializado en Mecatrónica Básica se identificó que no son pocas las instituciones que los requieren, entre las que destacan, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Teléfonos de México, la empresa Vitro, el club de Robótica adscrito al Colegio de Ciencias y Humanidades y otras en las que se está estudiando su viabilidad.

Algunas de estas empresas ya están registradas en el Departamento para que los alumnos realicen sus prácticas profesionales y en otras se está estudiando su viabilidad. La demanda de técnicos en mecatrónica hace viable la creación de una Opción Técnica que la satisfaga. En el semestre 2015-2 se canalizaron a los primeros alumnos de Mecatrónica para la realización de sus prácticas profesionales a las instituciones consideradas viables a su formación y los resultados han sido exitosos y complementa la formación que reciben en el Colegio.

El ritmo de creación de conocimiento es más ágil y acelerado gracias al uso cada vez más extendido de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) acompañada con la formación multimodal a nivel global. En la actualidad prácticamente cualquier persona puede contribuir a crear el conocimiento y el concepto de Inteligencia colaborativa forma parte fundamental en este proceso.



Esto da lugar a que en los planes de estudio de Opciones Técnicas se incluyan la formación multimodal e inteligencia colaborativa en cada una de las diferentes áreas del conocimiento así como de la creación de actividades en donde se generen ambientes de aprendizaje donde los alumnos puedan descubrir sus potencialidades así como de contribuir. En este sentido el aprendizaje es cada vez más activo por parte de profesores y de alumnos.

Las Opciones Técnicas no pueden permanecer ajenas a estos procesos que están cada vez más presentes a nivel global, es por eso que el departamento organiza diversas actividades para adecuar los planes de estudio al contexto global así como de su actualización.

La Opción Técnica de Mecatrónica Básica está organizada en primer lugar por técnicas y estrategias que le facilitan al alumno la adquisición de conocimientos de forma casi natural. En primer lugar el alumno valora la necesidad de utilizar conceptos de hidráulica, neumática, mecánica y electrónica para la solución de problemas sencillos. En segundo lugar el plan de estudios pretende ser una ayuda para generar los ambientes de aprendizaje propicios para que los alumnos aprendan por descubrimiento (Constructivismo) y puedan además aplicar los conocimientos adquiridos en contextos diferentes para que se apropien del mismo.

El plan de estudios de la opción Técnica de Mecatrónica Básica está organizado con bastante flexibilidad para que los profesores adapten en curso a un contexto específico y a la vez lo haga flexible para los alumnos y ellos a su vez lo puedan adaptar a su situación particular.

Tomando en cuenta que el Plan de Estudios Actualizado (PEA) de 1996 señala en que cada opción técnica tiene un Plan de Estudios, que se puede ser modificado a partir de las reglas marcadas por el Departamento de Opciones Técnicas, y de acuerdo con el Reglamento General de Estudios Universitarios y los lineamientos de los Estudios Técnicos Especializados publicados por la Secretaría General de la UNAM el 5 de febrero de 2015, es que el Departamento se da a la tarea de realizar una revisión y actualización de los programas donde se incluye tópicos importantes como el carácter optativo y teórico-práctico de dichos estudios, la transversalidad de los aprendizajes frente a asignaturas del área curricular, la forma estratégica para su desarrollo, los requisitos de ingreso, permanencia y egresa, la duración, los créditos correspondientes y, finalmente el grado de Técnico especializado que obtiene respaldado con el diploma que se otorga por parte de la Institución.



### III. JUSTIFICACIÓN

#### **De la sociedad**

Desde tiempos inmemoriales, el hombre ha buscado la manera de trabajar menos, o de procurar no hacerlo, sobre todo conforme las tareas se han vuelto más complejas y riesgosas para su salud e integridad física. Esto lo ha motivado a idear “entes” que desarrollen esas labores no gratas, quedándose hasta hace algún tiempo sólo en la imaginación o en el papel.

Desde la revolución industrial el sueño ha dejado de serlo, hoy se cuenta con máquinas que han permitido la realización de trabajos automáticos ejecutados con mayor precisión y velocidad, resguardando la integridad del hombre y requiriendo de poca supervisión humana, pero sin lograr la autonomía total. A esas máquinas les había hecho falta la parte de la inteligencia que en el siglo pasado comenzó a verse ya presente con ciertos eventos autónomos dada la aparición del microprocesador.

En la actualidad, en el mundo se trabaja con instrumentos y aparatos que realizan procesos autónomos en los que se aplica cierta inteligencia, ejemplos de esto los vemos hoy día en las fábricas, los hospitales, los hogares y en el medio del entretenimiento. En el caso de México, existe muy poco desarrollo en este campo tan importante. Lo cierto es que en nuestro país se usan robots y procesos automatizados, los cuales requieren mantenimiento, supervisión e implementación, pudiendo desarrollarse y producirse aquí, de ahí la importancia de conocer y estudiar sobre este tema. Ya algunos connacionales han empezado a participar en eventos, competencias y fabricación de algunos robots y ciertos procesos.

- a. **Demandas sociales.** El desarrollo cada vez más acelerado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación hacen necesario que el hardware que la aloja sea cada vez más barato y que además procese los datos con mayor rapidez. La producción de esta tecnología no sería posible sin la ayuda de componentes robóticos que trabajan con rapidez y precisión, abaratan los costos de producción notablemente y además generan indirectamente otro tipo de empleos.

Los beneficios de la tecnología están cada vez más al alcance de un mayor número de personas. Antes era más fácil comprar una casa que una computadora. Esto no hubiera sido posible sin el auxilio de los componentes robóticos que hacen realidad de tecnología cada vez más accesible al bolsillo de la población.

La cultura multimodal en los ambientes de aprendizaje sumado al uso masivo de teléfonos celulares, tableta y computadoras.



La producción masiva de artículos electrodomésticos, industria alimenticia, automotriz, farmacéutica, minera y la construcción se lleva a cabo por procesos hidráulicos, neumáticos, mecánicos y eléctricos controlados por PLCs.

Esto hace necesario la formación de Ingenieros y Técnicos en Mecatrónica a nivel global y México no es ajeno a estos cambios.

### **De la profesión**

- a. **Sector productivo.** Los Ingenieros y Técnicos en Mecatrónica son los expertos adecuados para satisfacer la demanda cada vez más amplia para asistir y dar mantenimiento a los sistemas mecatrónicos encargados de la producción de bienes y servicios. Dado que la mayor parte de los procesos de producción masiva de artículos y de servicios que se realizan por maquinaria controlada por componentes microcontroladores. El mercado de oportunidades para los ingenieros y técnicos en mecatrónica es amplio y lo que se pretende en este trabajo es dotar a los alumnos de las herramientas que le permitan ejercer su formación con éxito. Los alumnos poseerán los elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos que le permitan resolver problemas y dar una respuesta oportuna.
- b. **Campo de Trabajo.** Como ya se dijo, el campo es vasto y amplio, pudiendo incursionar en empresas de manufactura, mantenimiento de sistemas, fábricas de ensamble o comercialización de productos que utilizan sistemas electrónicos, operando sistemas automáticos, auxiliando en el mantenimiento de equipos de control e instrumentación, realizando programación de controladores y equipos de adquisición de datos, desarrollando aplicaciones para los laboratorios de ciencias, desarrollo de procesos automatizados para el hogar y el sector automotriz, diseñando circuitos electrónicos básicos, entre tantas otras actividades que podría realizar en el ámbito de la mecatrónica.

### **De la institución**

- a) **Transversalidad o verticalidad de los aprendizajes de la Opción Técnica** con otras opciones así como con las asignaturas del área curricular. Esta Opción Técnica trata temas que se relacionan con las materias de Taller de Lectura y Redacción al manejar lenguajes de programación y sus reglas, así como la lectura e interpretación de manuales e instructivos y la redacción de documentos; con las materias de Ciencias Experimentales al aplicar cuestiones de Física de manera directa al desarrollar y utilizar mecanismos móviles y estructuras neumática e hidráulicas e indirectamente de Biología y Química al censar ambientes que involucran datos del área; con Matemáticas al aplicar cálculos para diferentes desarrollos y también Cibernética y Computación; Idiomas al interactuar con el conocimiento existente al respecto de esta área del conocimiento, pues la gran mayoría está en otros idiomas, y al contar con la posibilidad de participar en eventos de este tipo (Conferencias, Foros, Encuentros, Simposios, Concursos, entre otros) a nivel nacional e internacional, donde se debe usar el inglés. También se relaciona de manera directa con otras Opciones Técnicas,



como Sistemas Computacionales; en el uso de software y equipos de cómputo, en la programación de máquinas y dispositivos; con Mantenimiento de Sistemas de Microcómputo; al tratar temas de electrónica y manejo de dispositivos electrónicos y su instalación; e Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios; para la automatización de equipos en el hogar y la oficina.

- b) **Relación de la Opción Técnica con las licenciaturas.** (Los conocimientos que se adquieren en esta Opción Técnica se relaciona de manera directa con las carreras de: Informática, Eléctrica y Electrónica, Computación, Industrial, Mecánica, Mecatrónica, Inteligencia Artificial y control, Telecomunicaciones, entre otras.

#### IV. ENFOQUE DE LA OPCIÓN

El presente Programa de Estudio del técnico especializado en *Mecatrónica Básica* está diseñado con una modalidad integral teórico – práctica, en la cual los conocimientos y habilidades adquiridos durante las sesiones en el aula – taller se reafirman en las prácticas laborales para lograr una integración de los contenidos del curso. Para ello se estableció una adecuada secuencia de los objetivos, se evaluó el proceso de enseñanza – aprendizaje, se actualizó el material de apoyo, los contenidos temáticos y se ubicó el programa en tiempo y uso de las nuevas tecnologías de la información además de la pertinencia de las Actividades Prácticas.

Las técnicas y las estrategias están organizadas de tal forma que el alumno pueda adquirir los aprendizajes esperados casi de forma natural, que aprenda por descubrimiento (Constructivismo). Es decir, el curso está organizado de tal forma que se generen ambientes de aprendizaje.

De acuerdo con la disciplina a tratar en este programa, podremos decir que será del campo ingenieril, aunque, considerando que la Mecatrónica es multidisciplinar; dado que integra conocimientos de varias disciplinas como la matemática, física, lenguas, informática, entre otras; es que su carácter es multidisciplinario.

Al respecto del enfoque didáctico, este será un curso-taller, dado que se trabajará principalmente en el laboratorio, pues es una excelente herramienta pedagógica y, en muchos aspectos, un ámbito esencial para la enseñanza de la ciencia en un nivel introductorio junto a la ingeniería. El laboratorio ofrece a los estudiantes la posibilidad de aprender a partir de sus propias experiencias. También puede y debe ser usado para estimular la curiosidad y el placer por la investigación y el descubrimiento. Brinda a los alumnos la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer errores y reconocerlos y, por lo tanto, aprender de ellos, motivando siempre el “aprender a aprender”, “aprender a hacer” y “aprender a ser”.





## V. PROPÓSITO GENERAL DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO

El Colegio de Ciencias y Humanidades a través de su plan de estudios, pretende la formación integral del individuo. Un aspecto del modelo de Bachillerato del Colegio lo constituye la formación profesional para el trabajo, en la que se pretende preparar un técnico apto para desarrollar actividades específicas dentro de un ámbito laboral diferenciado, que pueda auxiliar al profesional responsable de un área o asesorar al personal no calificado.

Al finalizar el alumno aprenderá algunos conceptos de mecatrónica en general (mecánica, hidráulica, electrónica, electricidad y desarrollo de software), los pondrá en práctica, con lo que conocerá, usará, diseñará y desarrollará sus propias creaciones mecatrónicas a un nivel básico, del tipo software informático, automatización de procesos y robots, para poder incursionar en sectores como el industrial, automotriz, domótica y de laboratorios científicos, en la automatización de procesos y así acceder al campo laboral como Técnico Especializado en Mecatrónica Básica.

El curso está dividido en la parte teórica y las Actividades Prácticas, donde después de cumplir con el total de créditos de la parte teórica y la realización de las Actividades Prácticas, que le permitan contar con el 100% de créditos de esta Opción Técnica, será acreedor a un Diploma que lo califica como Técnico Especializado, expedido por la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades y respaldado por la UNAM. Vale la pena indicar que los créditos aquí referidos no forman parte de los créditos que como bachiller se deben contabilizar para alcanzar la acreditación del bachillerato.

## VI. PERFIL DE EGRESO DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO

Como Técnico Especializado en “Mecatrónica Básica” podrá incursionar en el campo industrial, del hogar, el sector automotriz, los laboratorios de ciencias experimentales y las oficinas, auxiliando en el mantenimiento, instalación y reparación de procesos automatizados, diseñando circuitos básicos, implementando sistemas para la automatización en el hogar y la oficina, programando, supervisando sistemas automatizados y proponiendo diseño de proyectos de automatización, manipulando y aplicando estructuras robotizadas o automáticas en procesos específicos, entre otras tantas cosas.

En la actualidad la totalidad de las empresas, tanto públicas como privadas, dedicadas a la producción de bienes y servicios, están procurando contar con máquinas y equipo que agilice sus procesos por medio de la automatización, por lo que el campo laboral es tan vasto, como el número de empresas que existen. Este técnico, también puede dedicarse por cuenta propia al diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas de control de maquinaria y procesos industriales o a la automatización de procesos en casas, automóviles o negocios.





### Al término de este curso el alumno:

- Conocerá los campos que abarca la Informática y sus aplicaciones.
- Aprenderá algún lenguaje de programación de computadoras para el desarrollo de software específico.
- Conocerá la programación de computadoras con algún lenguaje de programación que permita la simulación y programación de robots.
- Conocerá las bases de la electricidad, la electrónica, la mecánica, la neumática y la hidráulica en el uso y diseño de robots.
- Conocerá las ventajas que proporciona la aplicación de la robótica en procesos de fabricación.
- Se familiarizará con la terminología y tecnología asociada con los robots.
- Aprenderá las bases para programar robots y verá las ventajas de los sistemas asistidos por la computadora para la simulación de movimientos.
- Observará la aplicabilidad cotidiana que tienen los robots en la ingeniería de fabricación, el uso doméstico, en la medicina y hasta en el entretenimiento.
- Aplicará sus conocimientos en el desarrollo y creación de robots en aplicaciones específicas.
- Aplicará sus conocimientos en el desarrollo de procesos automatizados en el área doméstica.
- Comprenderá los procesos industriales realizados por robots con miras a poder involucrarse en estos procesos.
- Considerará las futuras aplicaciones y desarrollos de la robótica e informática.

### Habilidades y destrezas a desarrollar por el alumno:

- Identificar componentes eléctricos y electrónicos.
- Utilizar y practicar con componentes eléctricos y electrónicos, desarrollando proyectos.
- Diseñar circuitos electrónicos básicos.
- Utilizar algún lenguaje de programación de computadoras y de máquinas.
- Identificar y manipular componentes de robots y máquinas de automatización.
- Programar robots o máquinas para la realización de tareas específicas.
- Conocer y aplicar la estructura de algunos robots en procesos específicos.
- Conocer, identificar y manipular procesos robotizados en la industria.
- Conceptualizar el futuro de la robótica y la informática.
- Auxiliar al responsable de los sistemas automatizados.
- Realizar tareas de programación de dispositivos o sistemas automatizados.



- Colaborar en la realización de algún diseño de proceso automatizado.
- Auxiliar en la supervisión de los procesos automatizados.
- Auxiliar en el mantenimiento de los sistemas automatizados.
- Auxiliar en la puesta en marcha de algún sistema automatizado.
- Diseñar e implementar algún componente de sistema automatizado.
- Identificar componentes para la aplicación en los procesos automáticos.
- Aplicar alguna estructura automatizada en procesos.

Conocimientos	Actitudes	Habilidades	Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principios básicos de mecánica, electrónica, neumática, hidráulica e informática para la solución de problemas que requieran automatización.</li><li>• Principios elementales para el ensamble y creación de robots que realizan actividades específicas.</li><li>• Cultura multimodal que le permitan el uso de las TIC y de la Web 2.0 para colaborar y contribuir en actividades que tengan que ver con el diseño de sistemas mecatrónicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprender de forma autónoma y colaborativa.</li><li>• Hacer uso de habilidades sociales que le permiten trabajar en grupo.</li><li>• Tomar la iniciativa y ser propositivo.</li><li>• Hacer uso de las TIC y de la Web 2 para realizar actividades para la solución de problemas de Mecatrónica básica.</li><li>• Tomar decisiones de manera informada y responsable.</li><li>• Relacionar los conocimientos entre las diversas áreas.</li><li>• Analizar y argumentar sus puntos de vista.</li><li>• Usar adecuadamente la tecnología.</li><li>• Resolver problemas.</li><li>• Aplicar los conocimientos adquiridos.</li><li>• Comprender diversos textos.</li><li>• Investigar, analizar, sintetizar y concluir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Habilidades sociales para trabajar en equipo.</li><li>• Aprendizaje autónomo y colaborativo.</li><li>• Interés por aprender por cuenta propia.</li><li>• Relacionar los conocimientos entre las diferentes áreas.</li><li>• Analizar y argumentar sus puntos de vista.</li><li>• Usar adecuadamente la tecnología.</li><li>• Resolver problemas.</li><li>• Aplicar los conocimientos adquiridos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Tolerancia</li><li>• Respeto</li><li>• Solidaridad</li><li>• Empatía</li><li>• Honestidad</li><li>• Igualdad</li><li>• Honradez.</li><li>• Equidad social</li><li>• Equidad de género</li></ul>



## VII. NUMERO DE SEMESTRES PARA ACREDITAR

**Duración:** 2 semestres, 192 horas, 96 por semestre. Además, 300 horas de Actividades Prácticas para completar el 100% de créditos necesarios y así poder tramitar el Diploma que lo acredita como Técnico Especializado en Mecatrónica Básica.

De acuerdo al perfil de egreso del alumno de Mecatrónica Básica, se decidió distribuir el programa de la siguiente forma:

UNIDAD	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	TOTAL DE CRÉDITOS
I. Antecedentes y tendencias de la automatización	2	4	10
II. Programación	30	60	8
III. Electricidad y electrónica.	18	24	9
IV. Automatización (Mecánica, Neumática e hidráulica).	12	6	10
V. Implementación y diseño de sistemas automáticos.	18	18	9
<b>Subtotal</b>	<b>82</b>	<b>110</b>	<b>46</b>

	HORAS	CRÉDITOS
Actividades Prácticas	300	150



## VIII. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE TÉCNICO ESPECIALIZADO

### UNIDAD I. ANTECEDENTES Y TENDENCIAS DE LA AUTOMATIZACIÓN

#### Introducción

Por siglos, el hombre ha intentado contar con un ente que imite las acciones del cuerpo humano. Los egipcios construyeron brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses, que eran operados por sacerdotes, y proclamaban que el movimiento era inspiración de sus dioses. Los griegos, construyeron estatuas que operaban con sistemas hidráulicos, para con ello fascinar a los adoradores de los templos. En los siglos XVII y XVIII en Europa se construyeron muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots que eran usados para entretener. Hoy día vemos algunos robots que todavía no logran hacer muchas cosas, pero, hasta dónde llegará el hombre con su intención de construir el robot ideal.

#### Propósitos

Al finalizar la unidad el alumno:

- Comprenderá la necesidad del hombre de construir máquinas que le ayuden en los procesos pesados y peligrosos.
- Conocerá los primeros trabajos en los que el hombre aplicó su intelecto para el desarrollo de estas máquinas.
- Conocerá los avances que el ser humano ha alcanzado en la automatización de procesos que le auxilian en trabajos diversos, en campos como el industrial, el hogar y el entretenimiento, entre otros.
- Conocerá los actuales desarrollos automatizados en lugares como el hogar, la industria y la oficina entre otros.
- Conocerá las aplicaciones actuales de robots.
- Identificará el uso de robots y procesos automatizados en la producción de bienes y servicios.
- Conocerá las tendencias de los actuales productores de robots.
- Investigará sobre las tendencias e ideas que aún no se han podido materializar.

Horas teóricas: 4    Horas Prácticas: 2    Total de créditos: 10

Aprendizajes	Temática	Estrategias
<b>El alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce los antecedentes de la automatización de procesos.</li><li>• Identifica los motivos que llevan al ser humano a la automatización.</li><li>• Identifica las aplicaciones que se le</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antecedentes de la automatización</li><li>2. Motivos para automatizar</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno investigará sobre los antecedentes de la automatización realizada por el ser humano en tiempos pasados.</li></ul>



<p>pueden dar a los procesos automatizados.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce soluciones para ser probadas en los dispositivos electrónicos auxiliares en la automatización de los procesos.</li></ul>	<p>3. La automatización en nuestros días</p> <p>4. Tendencias de la automatización</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El profesor organizará foros en el aula para tratar los motivos que llevan y han llevado al hombre a la automatización de procesos.</li></ul>
---	--	---

### Evaluación

- Diagnóstica.** Se recomienda la aplicación de un examen teórico-práctico en donde se revisen los conceptos necesarios para abordar con éxito la Unidad I.
- Formativa.** Se recomienda al docente la implementación de técnicas y estrategias que tomen en cuenta la participación en clase, entrega de tareas, asistencia regular, realización de ejercicios y prácticas y contribuciones para evaluar los valores a desarrollar.
- Sumativa.** Se recomienda al profesor diseñe e implemente instrumentos de evaluación sumativa para evaluar el aprendizaje significativo, entre los que se pueden destacar, el diseño de exámenes y de prácticas que requieran el uso de los conceptos revisados en la unidad.

### Bibliografía básica

- Dorantes González, D.J., Manzano Herrera, M., Sandoval Benites, G. y Vázquez López, V. (2004). *Automatización y Control. Prácticas de Laboratorio*. México, McGraw-Hill.
- García Moreno, E. (2004). *Automatización de procesos industriales*, Univ. Politécnica de Valencia.
- Mandado Pérez, E. (2004). *Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones*. México, Thomson Paraninfo.
- Piedrafita Moreno, R. (2004). *Ingeniería de la Automatización Industrial*. México, Ra-Ma.

### Mesografía

- Automatización Industrial [en línea], disponible en <http://www.monografias.com/trabajos6/auti/auti.shtml>.



### Bibliografía complementaria

- Barrientos, A. (1997). Fundamentos de Robótica, Ed. McGraw-Hill.
- Cairó, O. (1995). *Metodología de la programación*, Tomos 1 y 2, México, Computec.
- Craig, J.J. (1989). *Introduction to Robotics, Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Craig, J. J. (2006). *Robótica*, Prentice hall.
- Ferraté, G. (1986). *Robótica Industrial*, Ed. Marcombo,
- Fu, K.S., González, R.C. y C.S.G. Lee (1988), *Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia*, Ed. McGraw Hill.
- Jamsa, K. (1997). *Aprenda C++*, paso a paso, México, Computec.
- Lamar, A. (2000). *Juegos mentales*, México, Selector.
- Ollero, A. (2001), *Robótica, manipuladores y robots móviles*, Ed. Marcombo.
- Paul, R.P. (1981), *Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control*. The MIT Press.
- Sanders, D. (1993), *Informática presente y futuro (3° ed.)*, México, Mc Graw Hill.
- Torres, F. (2002), *Robots y sistemas sensoriales*, Edit. Prentice Hall.

PLAN PIVOTO



## UNIDAD II. PROGRAMACIÓN

### Introducción

Tanto a las computadoras como a los robots, para que puedan realizar trabajos o procesos, debemos indicarles qué hacer y cómo hacerlo, de ahí la importancia de saber cómo indicarle las acciones a realizar. Aquí daremos nuestros primeros pasos en el acercamiento a la programación de computadoras y la simulación de robots.

### Propósitos

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Aprenderá a usar algún lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones que automaticen procesos con el uso de la computadora.
- Conocerá y utilizará a Karel el robot, un simulador de programación de robots que se usa para iniciar al alumno en el desarrollo de habilidades de programación, muy útil para comprender la programación de computadoras y de procesos automatizados con robots, además permite entender mejor el comportamiento de los mismos.
- Conocerá y aplicará el lenguaje de programación de computadoras “C” con el que podrá desarrollar aplicaciones informáticas específicas que automaticen procesos con el uso de computadoras o robots.
- Hará uso de las ventajas que el compilador de BricxCC ofrece para programar robots y desarrollará programas que utilicen los periféricos del robot en aplicaciones concretas.
- Desarrollará sistemas de información que faciliten la automatización y la toma de decisiones.
- Desarrollará programas para la atención a procesos automatizados e industriales.
- Desarrollará programas para robots y sistemas automatizados que atiendan una tarea específica.

Horas teóricas: 30    Horas Prácticas: 60    Total de créditos: 8

Aprendizajes	Temática	Estrategias
<b>El alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce algunas técnicas de análisis y desarrollo de sistemas.</li><li>• Desarrolla soluciones de problemas por medio de la programación de computadoras y robots.</li><li>• Captura sus soluciones para ser probadas en los dispositivos</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Análisis de problemas</li><li>2. Diseño de soluciones y programas</li><li>3. Captura y edición</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno aplicará los pasos indicados para la solución de un problema.</li><li>▪ El alumno utilizará las herramientas del diseño de sistemas como algoritmos, diagramas de flujo, etc., para documentar la solución del problema.</li><li>▪ El alumno diseñará manuales de usuario.</li></ul>





<p>electrónicos auxiliares en la automatización de los procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce diferentes compiladores con los que podrá generar aplicaciones ejecutables.</li></ul>	<p>4. Compilación</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El grupo analizará diferentes problemas haciendo notar la existencia o no de soluciones y seleccionar la mejor.</li><li>▪ El alumno analizará la problemática situada para determinar su viabilidad.</li></ul>
<p><b>El alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce el ambiente de trabajo de Karel para simular robots.</li><li>• Resuelve problemas con la aplicación de programas para la simulación del comportamiento de robots.</li><li>• Identifica soluciones informáticas que implican modelos recursivos.</li></ul>	<p><b>KAREL</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ambiente Karel<ol style="list-style-type: none"><li>a. Conociendo el mundo de Karel (Paredes, Zumbadores)</li><li>b. Dibujando mundos</li><li>c. Primer programa</li><li>d. Ejemplos de problemas</li></ol></li><li>2. Instrucciones Karel<ol style="list-style-type: none"><li>a. Sintaxis de Karel</li><li>b. Movimientos</li><li>c. Ciclos y condicionales</li><li>d. Métodos y/o funciones</li><li>e. Diseño de un programa</li></ol></li><li>3. Resolviendo problemas<ol style="list-style-type: none"><li>a. Resolviendo problemas.</li><li>b. Evaluando Casos de Karel.</li></ol></li><li>4. Qué es la recursividad<ol style="list-style-type: none"><li>a. Instrucciones que involucran la recursividad</li></ol></li><li>5. Resolviendo problemas recursivos</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El profesor proporcionará ejemplos didácticos que ilustren la pertinencia del uso del ambiente de trabajo Karel para simular robots.</li><li>▪ El profesor propondrá la solución de ejemplos didácticos en Karel.</li><li>▪ El alumno propondrá la solución de problemas usando Karel y determinando su viabilidad.</li><li>▪ El alumno resolverá ejercicios prácticos propuestos que impliquen recursividad.</li></ul>
<p><b>El alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de algún Compilador de lenguaje C.</li><li>• Comprende la estructura de los programas en lenguaje C.</li></ul>	<p><b>LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El ambiente de trabajo del lenguaje C</li><li>2. Tipos de datos en C</li><li>3. Operadores</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno aplicará conceptos de análisis y desarrollo de sistemas elaborando programas en lenguaje C</li><li>▪ El alumno utilizará elementos básicos de sintaxis y semántica de lenguaje C</li><li>▪ El alumno desarrollará programas</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los tipos de datos básicos.</li><li>• Analiza el concepto de constantes, variables y datos enumerados.</li><li>• Analiza los operadores del lenguaje así como su prioridad y orden de evaluación.</li><li>• Identifica las sentencias de selección e iteración para la elaboración de programas.</li><li>• Identifica el concepto de estructuras.</li><li>• Identifica algunas técnicas de ordenación y búsqueda de datos para obtener la información rápidamente y bien clasificada.</li><li>• Identifica algunas técnicas de programación a bajo nivel para controlar el comportamiento de sistemas mecatrónicos.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Estructuras de control<ol style="list-style-type: none"><li>a. Condicionales</li><li>b. Cíclicas</li></ol></li><li>5. Estructuras de datos</li><li>6. Métodos de búsqueda y ordenamiento</li><li>7. Programación a bajo nivel</li></ol>	<p>donde se utilicen sentencias de control de flujo de datos, if-else, switch-case, do-while, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno desarrollará programas en C que impliquen recursividad.</li><li>▪ El alumno utilizará librerías, funciones estándar y diferentes tipos de variables que contienen las definiciones y declaraciones que se emplean en todo el programa.</li><li>▪ El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas específicos de búsqueda y ordenamiento.</li><li>▪ El profesor demostrará el uso de código de bajo nivel.</li></ul>
<p><b>El alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce el entorno de programación BRICXCC para especificar los movimientos que normarán la conducta del Robot.</li><li>• Identifica el uso de componentes tales como motores y sus encoders.</li><li>• Comprende el funcionamiento de los sensores y sus rangos de trabajo.</li><li>• Distingue con fluidez los sensores de contacto, de luz, de sonido y sonar.</li></ul>	<p><b>BRICXCC</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Instalación</li><li>2. Ambiente de trabajo</li><li>3. Estructura básica de un programa</li><li>4. Programación para el Robot</li><li>5. Uso de los motores y sus encoders</li><li>6. Declaración correcta de los sensores</li><li>7. Sensor de contacto, de Luz, de Sonido y Sonar</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno Instalará el entorno de programación BRICXCC.</li><li>▪ El alumno aplicará conceptos de Análisis y desarrollo de sistemas elaborando programas.</li><li>▪ El alumno usará los conceptos básicos para la estructura de un programa.</li><li>▪ El alumno resolverá problemas propuestos y elegirá que sensor es el más adecuado.</li></ul>



## Evaluación

- a. **Diagnóstica.** Se recomienda la aplicación de un examen teórico-práctico en donde se revisen los conceptos necesarios para abordar con éxito la Unidad II.
- b. **Formativa.** Se recomienda al docente la implementación de técnicas y estrategias que tomen en cuenta la participación en clase, entrega de tareas, asistencia regular, realización de ejercicios y prácticas y contribuciones para evaluar los valores a desarrollar.
- c. **Sumativa.** Se recomienda al profesor diseñe e implemente instrumentos de evaluación sumativa para evaluar el aprendizaje significativo, entre los que se pueden destacar, el diseño de exámenes y de prácticas que requieran el uso de los conceptos revisados en la unidad.

## Bibliografía básica

- James A. S. (1992). *Análisis y diseño de Sistemas de Información*, México, Mc-Graw Hill.
- Joyanes Aguilar J.L. (2001). *Metodología de Algoritmos*, México, Mc-Graw Hill.
- CNC-Lab (2004). *Learn how to Think with Karel the Robot*, Public Computin.
- INFOCAB SB101808 (2009). *Material didáctico, karel el robot, virtual*, UNAM- CCH AZCAPOTZALCO.
- Rodríguez Grateról, V. (2006). *Programación Orientada a Objetos en el Micromundo del Robot Karel*, Universidad de los Andes.
- Gottfried B. S. (2005), *Programación en C*, México, Ed. Mc Graw Hill.
- Méndez, A. (2013). *Diseño de algoritmos y su programación en C*, México, Alfaomega.
- Stroustrup, B. (2002). *Lenguaje de programación en C*, México, PEARSON.
- Benedettelli, D. (2014). *Tutorial de NXC Para programar robots LEGO*, Mindstorms NXT.
- NXC GUIDE (2011), *Generated by Doxygen 1.6.2*.

## Mesografía

- Olimpiada Mexicana de Informática [en línea]. Disponible en [www.olimpiadadeinformatica.org.mx](http://www.olimpiadadeinformatica.org.mx)



## Bibliografía complementaria

- Barrientos, A. (1997). Fundamentos de Robótica, Ed. McGraw-Hill.
- Cairó, O. (1995). *Metodología de la programación*, Tomos 1 y 2, México, Computec.
- Craig, J.J. (1989). *Introduction to Robotics, Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Craig, J. J. (2006). *Robótica*, Prentice Hall.
- Ferraté, G. (1986). *Robótica Industrial*, Ed. Marcombo,
- Fu, K.S., González, R.C. y C.S.G. Lee (1988), *Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia*, Ed. McGraw Hill.
- Jamsa, K. (1997). *Aprenda C++*, paso a paso, México, Computec.
- Lamar, A. (2000). *Juegos mentales*, México, Selector.
- Ollero, A. (2001), *Robótica, manipuladores y robots móviles*, Ed. Marcombo.
- Paul, R.P. (1981), *Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control*. The MIT Press.
- Sanders, D. (1993), *Informática presente y futuro (3° ed.)*, México, Mc Graw Hill.
- Torres, F. (2002), *Robots y sistemas sensoriales*, Edit. Prentice Hall.

PLAN PROYECTO



## UNIDAD III. ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

### Introducción

Para comprender mejor la robótica y la informática es conveniente contar con ciertas bases de electrónica, que tiene como principio a la electricidad, y así poder incursionar mejor en los temas tratados en este curso. Los avances en términos de la electrónica han permitido grandes cosas, hoy día se puede tener en la palma de la mano toda una oficina, o un centro de entretenimiento y estar comunicado en cualquier parte del mundo, además, también ha contribuido para poder llegar a otros lugares más allá de la tierra.

### Propósitos

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Comprenderá varios conceptos referentes a la electricidad y la electrónica.
- Conocerá y utilizará algunos de los componentes más comunes, como las resistencias, los capacitores, los diodos, los transformadores, los transistores.
- Conocerá y aplicara algunos de los circuitos integrados para desarrollar algunas aplicaciones.
- Diseñará y desarrollará circuitos con el uso de software, además de poder simular su comportamiento con el mismo software.
- Implementará aplicaciones con el uso del protoboard o con el uso de las tablillas de cobre.
- Imprimirá circuitos, montará sus componentes y los soldará.

Horas teóricas: 18    Horas Prácticas: 24    Total de créditos: 9

Aprendizajes	Temática	Estrategias
<p><b>El alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia los conceptos de corriente alterna y corriente directa.</li> <li>• Comprende los conceptos de corriente, voltaje y resistencia.</li> <li>• Comprueba los diversos conceptos de electrónica analógica como son: resistencia, capacitancia, inductancia, impedancia.</li> </ul>	<p>3. PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA</p> <p>3.1. Electricidad y Electrónica</p> <p>3.1.1. Corriente alterna y directa</p> <p>3.1.2. Definición de volt, amper y ohm</p> <p>3.1.3. Ley de ohm y de watt</p> <p>3.2. Electrónica Analógica</p> <p>3.2.1. Definición componentes electrónicos analógicos</p> <p>3.2.2. Componentes electrónicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno investigara los conceptos referentes a la unidad.</li> <li>• El alumno realizará mediciones de diferentes componentes electrónicos dentro de un circuito analógico, digital o combinado, previamente definido.</li> <li>• El alumno medirá e identificara mediante el código de colores los</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los componentes pasivos de un circuito.</li><li>• Identifica los elementos conductores, semiconductores y elementos complementarios de un circuito.</li><li>• Comprende los conceptos necesarios para el uso del multímetro.</li><li>• Comprende el proceso para diseñar e implementar circuitos de electrónica analógica en protoboard.</li><li>• Conoce los sistemas de numeración digital.</li><li>• Comprende las funciones de las compuertas lógicas.</li><li>• Conoce algunos circuitos integrados de la familia TTL y su correspondiente datasheet.</li><li>• Comprende el proceso de diseño e implementación de circuitos en placas fenólicas.</li></ul>	<p>analógicos fundamentales</p> <p>3.2.2.1. Resistencia, capacitor, condensador, bobina, transformador, diodo, transistor, entre otras</p> <p>3.2.3. Definición, características y aplicaciones de:</p> <p>3.2.3.1. Componentes pasivos</p> <p>3.2.3.2. Semiconductores</p> <p>3.2.3.3. Elementos complementarios</p> <p>3.2.4. Simbología de los componentes analógicos</p> <p>3.2.5. Implementación de circuitos analógicos en Protoboard</p> <p>3.3. Uso del multímetro</p> <p>3.3.1. Elementos fundamentales del multímetro</p> <p>3.4. Escalas y magnitudes</p> <p>3.4.1. Medición de corriente alterna</p> <p>3.4.2. Medición de corriente directa</p> <p>3.4.3. Medición de Voltajes</p> <p>3.4.4. Medición de Resistencias, Diodos y Transistores</p> <p>3.4.5. Medición de continuidad</p> <p>3.5. Conversión alterna-directa y directa-alterna</p> <p>3.6. Electrónica Analógica y Digital</p> <p>3.7. Magnitudes analógicas y digitales</p> <p>3.7.1. Sistemas de numeración</p> <p>3.7.1.1. Decimal</p> <p>3.7.1.2. Binario</p> <p>3.7.1.3. Hexadecimal</p> <p>3.7.1.4. Octal</p>	<p>diferentes componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El alumno practicará el uso de la protoboard y el multímetro.</li><li>• El alumno utilizará el multímetro como herramienta de detección de fallas.</li><li>• El alumno diseñara e implementará circuitos digitales capaces de realizar algún proceso.</li><li>• El alumno aplicará los conceptos vistos en la elaboración de un circuito en placa fenólica.</li></ul>
---	---	--



	<p>3.7.2. Compuertas Básicas 3.7.2.1. Compuerta OR, AND, NOT, NAND, NOR, OR Exclusiva y NOR Exclusiva 3.7.3. Tablas de verdad 3.8. Circuitos integrados TTL 3.8.1. 74XX00, 74XX08, 74XX20, 74XX30, 74XX133, 74XX02, 74XX10, 74XX21, 74XX32, 74XX04, 74XX11, 74XX27 y 74XX86 3.9. Circuitos integrados TTL de uso específico 3.9.1. 74LS47, 74LS90, 74LS293, 555, entre otros 3.10. Manejo de Data Sheets 3.11. Diseño y elaboración de circuitos en placa fenólica</p>	
--	--	--

## Evaluación

- a. **Diagnóstica.** Se recomienda la aplicación de un examen teórico-práctico en donde se revisen los conceptos necesarios para abordar con éxito la Unidad III.
- b. **Formativa.** Se recomienda al docente la implementación de técnicas y estrategias que tomen en cuenta la participación en clase, entrega de tareas, asistencia regular, realización de ejercicios y prácticas y contribuciones para evaluar los valores a desarrollar.
- c. **Sumativa.** Se recomienda al profesor diseñe e implemente instrumentos de evaluación sumativa para evaluar el aprendizaje significativo, entre los que se pueden destacar, el diseño de exámenes y de prácticas que requieran el uso de los conceptos revisados en la unidad.





### Bibliografía básica

Dorf, R.C. (1995). *Circuitos eléctricos, Segunda edición*, México, Alfaomega

📖 Hambley A. R. (2012). *Electrónica*, México, Pearson Prentice-Hall.

📖 Floyd, T. L. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales*, México, Pearson Prentice-Hall.

📖 Zetina, A. (2005). *Electrónica básica*, Panamá, Litho Panamá S.A.

### Bibliografía complementaria

- Barrientos, A. (1997). *Fundamentos de Robótica*, Ed. McGraw-Hill.
- Cairó, O. (1995). *Metodología de la programación*, Tomos 1 y 2, México, Computec.
- Craig, J.J. (1989). *Introduction to Robotics, Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Craig, J. J. (2006). *Robótica*, Prentice hall.
- Ferraté, G. (1986). *Robótica Industrial*, Ed. Marcombo,
- Fu, K.S., González, R.C. y C.S.G. Lee (1988), *Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia*, Ed. McGraw Hill.
- Jamsa, K. (1997). *Aprenda C++*, paso a paso, México, Computec.
- Lamar, A. (2000). *Juegos mentales*, México, Selector.
- Ollero, A. (2001), *Robótica, manipuladores y robots móviles*, Ed. Marcombo.
- Paul, R.P. (1981), *Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control*. The MIT Press.
- Sanders, D. (1993), *Informática presente y futuro (3° ed.)*, México, Mc Graw Hill.
- Torres, F. (2002), *Robots y sistemas sensoriales*, Edit. Prentice Hall.



## UNIDAD IV. AUTOMATIZACIÓN (MECÁNICA, NEUMÁTICA E HIDRÁULICA)

### Introducción

Legó es una empresa que diseña juguetes educativos, pero hoy día ha incursionado con unos juguetes bastante peculiares, su nuevo juguete es un robot con las características que distinguen a Legó, uso de pequeñas piezas que permiten armar diseños muy variados, pero con el uso de un "cerebro" que les da movimiento y autonomía, este nuevo juguete es el robot LEGO NXT. Existen, también, otros robots didácticos que pueden ser útiles para este curso, como es el caso de los que ofrece PARALLAX, ULLO u otro, pero sobre todo la parte de las aplicaciones libres, como ARDUINO. Los avances en términos de la electrónica han permitido grandes cosas, hoy podemos tener en un simple reloj muchas aplicaciones, como un televisor, un teléfono, una agenda o inclusive un robot.

### Propósitos

Al finalizar la unidad, el alumno.

- Conocerá la estructura de algunos robots.
- Conocerá y utilizará las piezas que componen los kits de robótica.
- Diseñará estructuras de robots con las piezas del robot.
- Pondrá en práctica sus diseños, en eventos relacionados.
- Conocer y utilizar los principios de la mecánica, neumática e hidráulica.
- Armará secuencias de procesos industriales.

Horas teóricas: 12    Horas Prácticas: 6    Total de créditos: 10

Aprendizajes	Temática	Estrategias
<b>El alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce los elementos necesarios para definir con claridad el concepto de automatización.</li><li>• Identifica y relacionará los conceptos de automatización de procesos en problemas situados.</li><li>• Relaciona las tecnologías</li></ul>	4. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS 4.1. Elementos de automatización 4.1.1. Definición del concepto de automatización 4.1.2. Tecnologías involucradas 4.1.3. Sistemas de control 4.1.4. Automatismos analógicos y digitales 4.1.5. Componentes y modelos 4.1.6. Automatismos cableados y	<ul style="list-style-type: none"><li>• El profesor expondrá el concepto de automatización de procesos.</li><li>• El alumno aplicará los conceptos de automatización.</li><li>• El alumno expondrá el prototipo del sistema hidráulico a realizar y su viabilidad.</li><li>• El alumno desarrollará el prototipo propuesto por el profesor y aplicará</li></ul>



<p>involucradas en automatización de procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza los conceptos de automatización, hidráulica y neumática en la realización de su prototipo.</li></ul>	<p>programables</p> <p>4.1.7. El autómata programable o controlador lógico programable (PLC)</p> <p>4.1.8. Control por computadora</p> <p>4.2. Conceptos básicos de neumática</p> <p>4.2.1. Definición del concepto de neumática</p> <p>4.2.2. Características de los fluidos: El aire</p> <p>4.2.2.1. Unidades de Presión</p> <p>4.2.3. Elementos básicos de un sistema Neumático</p> <p>4.2.3.1. Elementos activos</p> <p>4.2.3.2. Elementos pasivos</p> <p>4.3. Conceptos básicos de hidráulica</p> <p>4.3.1. Definición del concepto de hidráulica</p> <p>4.3.2. Propiedades fundamentales de los líquidos</p> <p>4.3.3. Conceptos peso, densidad, peso específico, presión</p> <p>4.3.4. Compresibilidad de un líquido.</p> <p>4.3.5. Tensión superficial</p> <p>4.3.6. Viscosidad</p> <p>4.3.7. Tensión de vapor-cavitación</p> <p>4.4. Elaboración de un prototipo hidráulico-neumático-automatizado</p> <p>4.4.1 Exposición del proyecto propuesto:</p> <p>4.4.1.2. Elaboración de un prototipo de una grúa hidráulica-neumática automatizada</p>	<p>los conceptos vistos en la unidad.</p>
---	---	---



## Evaluación

- a. **Diagnóstica.** Se recomienda la aplicación de un examen teórico-práctico en donde se revisen los conceptos necesarios para abordar con éxito la Unidad IV.
- b. **Formativa.** Se recomienda al docente la implementación de técnicas y estrategias que tomen en cuenta la participación en clase, entrega de tareas, asistencia regular, realización de ejercicios y prácticas y contribuciones para evaluar los valores a desarrollar.
- c. **Sumativa.** Se recomienda al profesor diseñe e implemente instrumentos de evaluación sumativa para evaluar el aprendizaje significativo, entre los que se pueden destacar, el diseño de exámenes y de prácticas que requieran el uso de los conceptos revisados en la unidad.

## Bibliografía básica

- 📖 Canto, C. (2007). *Automatización: Conceptos Generales*, México, Facultad de Ciencias.
- 📖 Moreno, M. (2014). *Introducción a la Neumática, Automatización y Micromecánica salc*, Buenos Aires Argentina.
- 📖 Ponsa, P. (2014). *Diseño y Automatización Industrial*, España, Universidad Politécnica de Cataluña.
- 📖 Departamento de Ingeniería Electrónica (2014). *Introducción a la Automatización*, Universidad Huelva.
- 📖 ABC de la Mecatrónica, Steren (2013).
- 📖 Apuntes de Neumática, FESTO (2014).
- 📖 Hidráulica, Conceptos básicos y aplicaciones, Apuntes (2014).
- 📖 Hidráulica, Generalidades, Apuntes (2013).

## Bibliografía complementaria

- Barrientos, A. (1997). *Fundamentos de Robótica*, Ed. McGraw-Hill.
- Cairó, O. (1995). *Metodología de la programación*, Tomos 1 y 2. México: Computec.
- Craig, J.J. (1989). *Introduction to Robotics, Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Craig, J. J. (2006). *Robótica*, Prentice Hall.
- Ferraté, G. (1986). *Robótica Industrial*, Ed. Marcombo.
- Fu, K.S., González, R.C. y C.S.G. Lee (1988). *Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia*, Ed. McGraw Hill.
- Jamsa, K. (1997). *Aprenda C++*, paso a paso. México: Computec.
- Lamar, A. (2000). *Juegos mentales*. México: Selector.
- Ollero, A. (2001). *Robótica, manipuladores y robots móviles*, Ed. Marcombo.
- Paul, R.P. (1981). *Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control*. The MIT Press.
- Sanders, D. (1993). *Informática presente y futuro (3° ed.)*, México, Mc Graw Hill.
- Torres, F. (2002). *Robots y sistemas sensoriales*, Edit. Prentice Hall.



## UNIDAD V. IMPLEMENTACIÓN Y DISEÑO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

### Introducción

El propósito fundamental al término de esta unidad es que el alumno sea capaz, después de haber conocido lo necesario sobre la temática, de diseñar e implementar un sistema de control que manipule y automatice un proceso operativo dentro del campo automotriz, de la domótica e investigación, realizando prácticas de control utilizando microcontroladores, Arduino, PLC's, motores, servomotores, sensores, displays, entre otros.

### Propósitos

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Analizará algunos robots existentes en su estructura, construcción y uso.
- Investigará sobre la fabricación de robots.
- Construirá o armará algún robot.
- Diseñara sistemas de control.
- Aplicara los conocimientos adquiridos de programación, electricidad y electrónica en la automatización de algún proceso.

Horas teóricas: 18    Horas Prácticas: 18    Total de créditos: 9

Aprendizajes	Temática	Estrategias
<p><b>El alumno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende el concepto de automatización y control de procesos industriales.</li> <li>• Diferencia e interpretará los valores discretos y continuos.</li> <li>• Comprende a los sistemas de circuitos abiertos como instrucciones ejecutadas con exactitud, que detienen su acción en el momento en que los sensores perciben haber cumplido con lo programado.</li> </ul>	<p>5. Automatización y control de procesos</p> <p>5.1. Concepto de proceso</p> <p>5.2. Concepto de control analógico y digital</p> <p>5.2.1. Sistemas de circuito abierto</p> <p>5.2.2. Sistemas de circuito cerrado</p> <p>5.2.3. Sensores</p> <p>5.2.3.1. Definición</p> <p>5.2.3.2. Tipos de sensores</p> <p>5.2.3.3. Internos</p> <p>5.2.3.4. Externos</p> <p>5.2.4. Sistemas de control numérico</p> <p>5.2.4.1. Motores</p> <p>5.2.4.2. Servomotores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelará sistemas de control utilizando PIC's con: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motores</li> <li>○ Servomotores</li> <li>○ Displays.</li> </ul> </li> <li>• Implementará sistemas de control de temperatura utilizando la placa de Arduino UNO.</li> <li>• Desarrollará sistemas de control, utilizando la placa de Arduino UNO</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica a los sistemas de circuito cerrado, como un proceso en el cual el sensor es el encargado de corregir la operación programada.</li><li>• Diferencia los tipos de sensores que existen en el mercado.</li><li>• Comprende e interpretará el datasheet del microcontrolador PIC.</li><li>• Identifica rutinas de control sobre motores, servomotores, poleas, etc.</li><li>• Identifica mecanismos de control mediante sensores comerciales.</li><li>• Conoce el proyecto Arduino para diseñar procesos de control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>5.2.4.3. Engranajes</li><li>5.2.4.4. Poleas</li><li>5.2.4.5. Pistones</li><li>5.3. Controladores<ul style="list-style-type: none"><li>5.3.1. Microcontroladores PIC</li><li>5.3.2. Familias de microcontroladores PIC<ul style="list-style-type: none"><li>5.3.2.1. Programación<ul style="list-style-type: none"><li>5.3.2.1.1. Ensamblador</li></ul></li></ul></li><li>5.3.3. Arduino</li><li>5.3.4. Diferentes placas de Arduino</li><li>5.3.5. Datasheet Arduino UNO<ul style="list-style-type: none"><li>5.3.5.1. Entorno de trabajo</li><li>5.3.5.2. Instrucciones de programación</li></ul></li><li>5.3.6. Controladores PLC</li><li>5.3.7. Diseño y modelado mediante software</li></ul></li></ul>	<p>con:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Motores.</li><li>○ Servomotores.</li><li>○ LCD's</li><li>○ Sensores.</li><li>○ Poleas.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñará y modelará procesos de control mediante software.</li><li>• Diseñará e implementará un robot que realice una tarea específica.</li></ul>
---	--	--

## Evaluación

- Diagnóstica.** Se recomienda la aplicación de un examen teórico-práctico en donde se revisen los conceptos necesarios para abordar con éxito la Unidad V.
- Formativa.** Se recomienda al docente la implementación de técnicas y estrategias que tomen en cuenta la participación en clase, entrega de tareas, asistencia regular, realización de ejercicios y prácticas y contribuciones para evaluar los valores a desarrollar.
- Sumativa.** Se recomienda al profesor diseñe e implemente instrumentos de evaluación sumativa para evaluar el aprendizaje significativo, entre los que se pueden destacar, el diseño de exámenes y de prácticas que requieran el uso de los conceptos revisados en la unidad.



### **Bibliografía básica**

- Palacios Municio Enrique, Ramiro Domínguez Fernando (2009), Microcontrolador PIC 16F84-Desarrollo de proyectos, México, Ed. Alfa Omega.
- Oscar Torrente Artero (2013), Arduino, curso práctico de formación, México, Ed. RC, Alfa Omega.

### **Bibliografía complementaria**

- Barrientos, A. (1997). Fundamentos de Robótica, Ed. McGraw-Hill.
- Cairó, O. (1995). *Metodología de la programación*, Tomos 1 y 2, México, Computec.
- Craig, J.J. (1989). *Introduction to Robotics, Mechanics and Control*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Craig, J. J. (2006). *Robótica*, Prentice hall.
- Ferraté, G. (1986). *Robótica Industrial*, Ed. Marcombo,
- Fu, K.S., González, R.C. y C.S.G. Lee (1988), *Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia*, Ed. McGraw Hill.
- Jamsa, K. (1997). *Aprenda C++*, paso a paso, México, Computec.
- Lamar, A. (2000). *Juegos mentales*, México, Selector.
- Ollero, A. (2001), *Robótica, manipuladores y robots móviles*, Ed. Marcombo.
- Paul, R.P. (1981), *Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control*. The MIT Press.
- Sanders, D. (1993), *Informática presente y futuro (3° ed.)*, México, Mc Graw Hill.
- Torres, F. (2002), *Robots y sistemas sensoriales*, Edit. Prentice Hall.

PLAN DE OPTIMIZACIÓN





## IX. EVALUACIÓN FINAL

La evaluación se realizará de manera permanente y su finalidad además de permitir emitir una calificación, debe servir para identificar los avances y dificultades de los alumnos, proponiendo los siguientes elementos:

- Asistencia.
- Realización de prácticas.
- Trabajos de investigación.
- Exámenes.
- Participación en clase.
- Participación en eventos.
- Diseño de prototipos.

## X. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Al término del semestre el alumno realizara 300 horas de actividades prácticas realizando las siguientes actividades:

1. Auxilió al personal a cargo de los sistemas automatizados.
2. Realizó tareas de programación de dispositivos o sistemas de acuerdo con los procesos automatizados.
3. Auxilió en la supervisión de los procesos automatizados.
4. Auxilió en el mantenimiento de los sistemas automatizados.
5. Auxilió en la puesta en marcha de algún sistema automatizado.
6. Diseñó e implementó algún componente de sistema automatizado.
7. Efectuó actividades de rutina de acuerdo al manual operativo de la institución.
8. Identificó componentes para la aplicación en los procesos automáticos.
9. Apoyó al personal a cargo de los procesos automatizados en el cuidado y mantenimiento.
10. Diseñó algún circuito eléctrico o electrónico para la implementación de algún sistema automático.
11. Aplicó alguna estructura automatizada en algún proceso.
12. Apoyó en la implementación y verificación de los procesos de automatización.
13. Participó en eventos de capacitación referente a los procesos automatizados.
14. Apoyó en la optimización de procesos automáticos con el fin de aumentar la productividad.
15. Apoyó en la localización y corrección de fallas en los sistema automáticos.
16. Apoyó en la instalación y configuración del equipo a ser utilizado.
17. Mostró compromiso, responsabilidad y respeto hacia el personal.



## XI. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO.

INGRESO	PERMANENCIA	EGRESO
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ser alumno de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.</li><li>▪ Estar inscrito en tercer semestre en adelante.</li><li>▪ Preferentemente que tenga conocimientos de programación, electricidad y electrónica, no siendo requisito indispensable</li><li>▪ Registrar su inscripción a la Opción Técnica por el medio que corresponda.</li><li>▪ Disponibilidad de tiempo para concluir el curso-taller, la realización de las actividades prácticas y muchas ganas de triunfar.</li><li>▪ Cumplir con los requisitos establecidos para la formalización de la inscripción.</li></ul>	<p>Además de asistencia mínima de un 90% a clases:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cumplir con todo el programa y participar de las evaluaciones.</li><li>▪ Aprobar los dos semestres.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tener acreditada ambas fases.</li><li>▪ Asistir y acreditar las actividades prácticas.</li><li>▪ Cubrir el total de créditos.</li><li>▪ Tramitar el diploma.</li></ul>



## XII. PERFIL PROFESIOGRÁFICO DEL PROFESOR.

Al respecto del perfil profesiográfico se consideran a los egresados de las siguientes carreras profesionales para impartir esta Opción Técnica, conscientes de que en el futuro podrán surgir otras carreras con características propias del curso, siendo estas:

- Mecatrónica
- Computación
- Eléctrico-electrónico
- Mecánica-eléctrica
- Informática

PLAN PILOTO



**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**



**Dr. BENJAMÍN BARAJAS SÁNCHEZ**  
Director General

**Dra. María Leticia de Anda Munguía**  
Secretaria General

**Lic. María Elena Juárez Sánchez**  
Secretaria Académica

**M. en A. Isaí Korina Ramos Bernal**  
Jefe del Departamento de Opciones Técnicas

**MAC. González Sánchez Diego**  
Secretario Auxiliar Académico de Opciones Técnicas