

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL  
DE EDUCACIÓN  
TÉCNICO PROFESIONAL

## DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA

## DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA		
PLAN		2004			
ORIENTACIÓN		48L	Informática Bilingüe énfasis Desarrollo Web		
MODALIDAD		Presencial			
AÑO		1°	Primero		
ÁREA DE ASIGNATURA		438D	Laboratorio de Tecnologías Eléctricas Aplicadas		
ASIGNATURA		22402	Laboratorio Tecnologías Eléctricas Aplicadas		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Tecnológico			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32	
Fecha de Presentación:	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____
02/06/2022					

## FUNDAMENTACIÓN

El avance tecnológico de las últimas décadas, ha masificado el acceso de información a través de Internet de la población general, y diversificado la gama de dispositivos que utilizan los jóvenes. En particular las nuevas formas de interacción persona ordenador, posibilitan experiencias más reales de juegos, tratamientos de rehabilitación física; al tiempo que viabilizan estrategias de aprendizaje para personas con algún tipo de discapacidad, al mejorar la usabilidad, la experiencia de usuario, y la accesibilidad web.

A los efectos de motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje, resulta necesario vincular esa tecnología a su ámbito de formación; ya que la misma se encuentra directamente relacionada con su perfil de egreso en el área de Informática.

En forma coordinada con otras asignaturas, serán abordadas una gama de aplicaciones que ilustrarán al estudiante aspectos relacionados con los diferentes perfiles de egreso que ofrece el actual plan de estudio. De esta forma contará con insumos suficientes para elegir el área que le sea más afín para egresar de la educación media superior; y continuar sus estudios en educación terciaria.

Asimismo el concepto de Industria 4.0 es mucho más amplio que el tradicional asociado a una planta industrial. Siendo incorporadas en el mismo, tecnología utilizada en ámbitos como: la vida cotidiana, el entretenimiento, el sector de transporte, las ciudades inteligentes o en la agricultura. Es reconocido a nivel internacional la importancia de los egresados en informática para el desarrollo y soporte de estas tecnologías.

Esta asignatura coadyuva a desarrollar las competencias necesarias, para que el futuro egresado del EMT en informática pueda incorporarse al mundo del trabajo del siglo XXI. Para ello se implementará en forma coordinada con asignaturas tales como: Soporte de Equipamiento Informático, Lógica, Programación, Biología y Química.

## OBJETIVOS

- Proporcionarle al alumno, los conocimientos básicos de electricidad, como herramienta fundamental, para la comprensión de los fenómenos eléctricos. Además el alumno será capaz de medir correctamente las diferentes magnitudes eléctricas.

- Brindarle al alumno conocimientos básicos de las instalaciones eléctricas para que éste pueda Interpretar las necesidades de diseño básicas de una instalación eléctrica para el correcto uso del equipamiento informático, así como la seguridad personal y del equipamiento, respetando la normativa vigente.
- También el alumno deberá saber reconocer los elementos de protección eléctrica de personas y bienes, además de conocer su funcionamiento.
- Que el alumno logre identificar y conocer el funcionamiento básico de diferentes dispositivos de mando y control, familiarizándose con su correcta representación técnica normalizada.
- Desarrollar competencias de trabajo en equipo
- Aplicar placas de desarrollo, sensores y actuadores, en proyectos que involucren otras asignaturas
- Vincular tecnologías emergentes al ámbito de formación del estudiante como factor de motivación en su cursado
- Conocer aplicación de comunicación inalámbrica en redes de datos personales

## CONTENIDOS

### Unidad 1: Introducción al Laboratorio de Tecnologías Eléctricas Aplicadas (TEA)

(3hs)

En esta unidad se pretende que el docente brinde a los alumnos la información necesaria con referencia a los componentes y objetivos establecidos para éste curso.

La asignatura contiene componentes Electrotécnicos, Electrónicos y de Computación Física, los cuales se vinculan entre si.

La componente de Electrotecnia se desarrolla en las unidades de: Electricidad básica, Instalaciones Eléctricas, Protecciones Eléctricas, Dispositivos básicos de mando y control.

La componente de Electrónica se desarrolla en las unidades de: Variables digitales y analógicas, Sensores , Actuadores y Placas de desarrollo.

La componente de Computación Física refiere al campo de la computación que estudia la conexión entre los ordenadores y el mundo físico; lo que vincula un dialogo entre el mundo físico y el virtual. Una de las partes importantes en la Computación física es el

Hardware, el cual podemos reconocer en tres componentes: los sensores que detectan cambios en el ambiente físico y los transforman en señales eléctricas, los actuadores que transforman señales eléctricas en alteraciones en el medio físico; y las placas de desarrollo que a través de un programa controla las acciones de los actuadores, dependiendo de las señales enviadas por los sensores.

Unidad 2: Electricidad Básica (12hs)

Es importante abordar desde el principio de esta unidad el uso del Tester en las prácticas, trabajando en forma coordinada con los profesores de la asignatura Soporte de equipamiento Informático. De forma que en esa asignatura se pueda implementar las prácticas de instalación y seguimiento de fallas en fuentes de poder, cuando el estudiante haya adquirido las competencias necesarias en el uso del instrumento de medición.

- Fundamentos básicos de la corriente eléctrica, CC y CA
- Magnitudes eléctricas básicas
- Ley de ohm
- Enunciado de leyes de Kirchhoff (definición de nudo y malla), (sin desarrollo de ejercicios)
- Instrumentos de medición (multímetro)
- Descripción básica de conexionado de elementos en serie, paralelo y mixto
- Fundamentos de Potencia eléctrica y Energía eléctrica
- Conceptos básicos de Corriente Alterna. Definición de frecuencia, periodo, valores máximos y eficaces.

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones de resistencia, corriente y tensión en componentes simples y en circuitos serie, paralelo y mixtos con resistencias</li> <li>• Comprobación práctica de ley de Ohm en Protoboard</li> <li>• Medir la variación de resistencia en un potenciómetro</li> <li>• Implementar practica con Led para identificar el efecto que se produce al variar la intensidad de corriente,</li> </ul>
------------------------	--

### Unidad 3: Instalaciones y Protecciones Eléctricas (12hs)

Es fundamental que el estudiante tenga presente que la instalación, o manipulación inadecuada de equipamiento conectado a la red eléctrica puede ocasionar, daños al operador, al propio equipamiento, y a la instalación eléctrica. Por lo cual se le brindaran conocimientos básicos que aseguren su seguridad personal, al tiempo que pueda reconocer potenciales problemas en la instalación eléctrica, los cuales deberán ser corregidos por un Técnico Electricista.

- Elementos de las instalaciones eléctricas
- Consideraciones reglamentarias vigentes (R.B.T. - UTE). Conexionado en “Salto” de Iluminación y de Tomacorrientes (TC). Composición de un Tablero Eléctrico Monofásico
- Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.
- Interruptores Termomagnéticos (ITM), características y funcionamiento.
- Interruptor Diferencial, características y funcionamiento
- Descarga a tierra. Conceptos fundamentales y descripción de la instalación de un sistema PAT elemental (Jabalina tipo Copperweld).

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento físico de los diferentes elementos de una instalación eléctrica y los diferentes dispositivos de protección eléctrica.</li><li>• Configuración y diseño interno de un tablero eléctrico sencillo.</li></ul>
------------------------	--

#### Unidad 4: Dispositivos de mando y control (6hs.)

Es importante que el estudiante conozca el conjunto de dispositivos de mando y control que se utilizan en la realización de sistemas automatizados. Estos elementos funcionan como interfaz entre el operador y la máquina en innumerables aplicaciones, vinculados a otros dispositivos programables

- Interruptores, pulsadores, conmutadores.
- Dispositivos de señalización, normalización de colores.
- Relé, Contactores, temporizadores.
- Representación normalizada

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento físico de los diferentes dispositivos de mando y control.</li></ul>
------------------------	--

#### Unidad 5: Variables digitales y analógicas (6hs)

Concepto de entradas y salidas, diferenciando las aplicaciones que utilizan implementaciones binarias, de las analógicas.

- Definición de señal digital y señal analógica
- Conversión de señal analógica a digital.
- Introducción a la conversión entre sistemas numéricos decimal y binario

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar práctica donde se visualice la conversión de una señal analógica a una digital. (se sugiere práctica con joystick, para visualizar la lectura de la variación de la entrada analógica en formato digital).</li></ul>
------------------------	--

#### Unidad 6: Sensores (9hs)

Una de las características que el desarrollo de las tics ha dado al siglo XXI, es la disponibilidad de información en forma masiva, para la toma de decisiones. A este proceso se le ha denominado datificación de las cosas. Cuando la información que se

quiere conseguir, está vinculada a variables físicas, se requiere de dispositivos que las conviertan en señales digitales para que puedan ser interpretadas por las computadoras. El objetivo de esta unidad es estudiar una gama de interfaces disponibles para la placa de desarrollo utilizada, de forma que el estudiante conceptualice el proceso y la aplicación de los distintos sensores según la variable a medir. Al tiempo que se implementan prácticas de aplicación con los sensores disponibles en el centro educativo; priorizando el conexionado y la interpretación de los programas que permiten visualizar la medida, o tomar acciones cuando la variable se encuentra en un valor determinado.

- Ejemplos de sensores sencillos: Sensor de sonido, sensor magnético hall, sensor de vibración, sensor reed, sensor inductivo, sensor capacitivo, sensor fotoeléctrico, sensor de humedad, sensor de temperatura, sensor de presión, sensor de extensión, encoder de rotación, sensor infrarrojo, sensor de ultrasonido, sensor de nivel de líquidos, de humedad en el suelo.
- Acelerómetros, giróscopos y compas magnéticos, aplicados en sistemas móviles.
- Sensores biométricos, por ejemplo sensor de pulso , o sensor de huella digital
- Se sugiere introducir el concepto de otros sensores de movimiento que pueden ser utilizados en proyectos con ordenadores como ser: Kinect, Leapmotion y sensores gestuales.

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento físico de los diferentes sensores y su conexionado a la placa de control</li> </ul>
------------------------	---

### Unidad 7: Actuadores (6hs)

Abordar la interacción con el mundo físico desde la conversión de la señal digital al movimiento mecánico. Abordar prácticas con el estudio de implementaciones que trabajen con diferentes tipos de motores y conceptualizar a las electroválvulas como elemento para control de fluido.

- Introducción a los conceptos básicos entre Motores DC, paso a paso y servomotores.
- Electroválvulas: Principio de operación como aplicación de electromagnetismo.

PRACTICAS SUGERIDAS	<p>Se sugiere utilizar audiovisuales para mostrar su aplicación en riego, mezcla de componentes en la preparación de una fórmula, y para control de acciones físicas como en el caso de electroneumática o electrohidráulica.</p> <p>Mostrar el funcionamiento de los motores y servomotores con ejemplos prácticos utilizando placas de control</p>
------------------------	--

### Unidad 8: Conectividad (6hs)

En esta unidad se trabajará de forma coordinada con el Laboratorio de Soporte de Equipamiento Informático, en lo referente a las diversas aplicaciones de la comunicación inalámbrica.

- Introducir los conceptos de comunicaciones serie y paralelo
- Abordar los conceptos de redes de alcance personal utilizando tecnologías bluetooth y nfc.
- Relacionar las aplicaciones implementadas, con otras habitualmente vinculadas al PC como lo son teclado mouse y parlantes inalámbricos.
- Explicar el uso de protocolos I2C y SPI para el diseño de aplicaciones con muchos dispositivos periféricos.
- Brindar el concepto de comunicación remota GSM y GPRS para envíos de SMS, llamadas y conectividad remotas, como en el caso de sistemas de alarmas.

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere implementar prácticas con aplicaciones de teclados y controles remotos IR.</li> <li>• Implementar práctica utilizando esas tecnologías de comunicación bluetooth y nfc.</li> </ul>
------------------------	--

### Unidad 9: Realidad Aumentada y Realidad Virtual (3hs)

Estas tecnologías emergentes son empleadas tanto en aplicaciones educativas, como industriales y lúdicas. Se procurará una introducción al uso de las mismas y que el estudiante visualice su interacción con el resto de los contenidos abordados en el curso

- Conceptualizar las diferencias entre ambas tecnologías. Mostrar videos de aplicaciones en distintos ámbitos (educación, medicina, industria, juegos)
- Introducción al principio de funcionamiento del GPS, asociando las aplicaciones de geoposicionamiento. A modo de ejemplo se pueden mostrar implementaciones desarrolladas para el turismo, para fotografía, o aplicación en video juegos.

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar alguna práctica, en base a los recursos que cuente el centro escolar</li> </ul>
---------------------	--

#### Unidad 10: Tecnología SMART para el sector eléctrico (6hs)

En la actualidad se están empleando nuevas tecnologías en el sector eléctrico, tanto a nivel domiciliario como industrial. Por ejemplo existen los llamados TC inteligentes o Smart, configurables mediante Wi-fi, que se utilizan para gestionar los dispositivos eléctricos domésticos de una manera sencilla y desde cualquier lugar del mundo.

Estas tecnologías, además, se utilizan en los Sistemas de Transmisión y Control de las Redes Eléctricas.

- Tecnología Smart a nivel domiciliario
- Smart Grids y Smart meters

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar alguna práctica, en base a los recursos que cuente el centro escolar</li> </ul>
---------------------	--

Unidad 11: Entorno de desarrollo con placas programables. (6 hs)

Se sugiere abordar el tema desde el uso de placas de desarrollo que posean una gama de interfaces, y al mismo tiempo cuenten con una comunidad de desarrollo. Ya que de esta forma el estudiante contará con múltiples fuentes para buscar información a los efectos de profundizar los temas que sean tratados en clase. Un posible ejemplo de uso será el entorno Arduino, ya que el estudiante podría contar con simuladores gratuitos, para desarrollar prácticas de programación en su domicilio sin necesidad de adquirir una tarjeta de desarrollo

- Presentación de placa desarrollo que se utilizará en el cursado, con una aplicación implementada para motivar , por ejemplo un móvil gobernado por Bluetooth (Puede ser que este ejemplo se presente físicamente, o con un video donde muestre la aplicación en funcionamiento)
- Brindar información sobre las instrucciones del software de programación que se utilizará
- Presentar el software de simulación que el estudiante podrá descargar, desde ese ambiente
- Avanzar en prácticas utilizando el entorno de Desarrollo .En esta parte del curso se busca que el estudiante reconozca de forma progresiva la estructura de un *sketch* o rutina de funciones. Comenzando a utilizar variables, y estructuras de control.

PRACTICAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar una práctica simple por ejemplo: activar un led con un pulsador y apagarlo con otro. Posteriormente implementar la práctica utilizando la placa física de desarrollo.</li></ul>
------------------------	---

## Unidad 12: Proyectos Integradores (21 hs)

Se sugiere coordinar con los profesores de las asignaturas del área de ciencias, prácticas y pequeños proyectos en los cuales los estudiantes integren los saberes abordados en esas asignaturas con las posibilidades de interactuar con el medio físico de las computadoras. Suele ser un agente motivacional incorporar tecnologías de RA en estas instancias.

Desde este espacio se busca el abordaje integral de un problema, propiciando el trabajo en equipo y el desarrollo del pensamiento crítico; comenzando a fortalecer competencias que serán necesarias para el desarrollo del proyecto integrador de egreso en tercer año.

### METODOLOGÍA

Se sugiere planificar las clases de forma que el estudiante pueda realizar las prácticas en forma colaborativa con su equipo, contando las bases conceptuales para implementar las mismas, al tiempo que aplica normas de seguridad eléctrica, y de protección al medio ambiente.

Asimismo tener presente que el énfasis de la asignatura no se centra en el cálculo de circuitos, sino en desarrollar competencia referentes al conocer y saber utilizar diferentes tecnologías relacionadas a su especialidad, que encontrará en su vida cotidiana, y el mundo del trabajo.

En la actualidad existe un porcentaje de jóvenes que se inscriben al EMT de informática, pero luego se desvinculan en el primer año del curso. Esta cifra varía en distintas zonas del País, pero es mayor de lo esperado, para un área de formación con importante inserción laboral.

A los efectos de revertir esa situación, la presente reformulación ha incorporado diferentes perfiles de egreso, como forma de atender las diversas inquietudes de los jóvenes. Asimismo para incrementar su motivación en el cursado, se han incorporado nuevas tecnologías en los contenidos programáticos. De esta forma podrán en el EMT desarrollar actividades a otro nivel, pero vinculadas con las desarrolladas en educación

media básica, con los kits de sensórica y robótica que provee el Plan Ceibal a esos centros educativos.

La estrategia será a partir de Primer año del EMT, aplicar las inquietudes tecnológicas que trae el joven al momento de la inscripción, en la resolución de un problema real planteado como eje de trabajo entre distintas asignaturas; siendo fundamental para ello la participación del área de ciencias. Se sugiere planificar estas actividades con metodología STEM, motivando al estudiante para su desempeño en forma autónoma, desarrollando habilidades para el aprendizaje profundo.

### EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación permanente como una instancia más de aprendizaje que abarque procesos y resultados. En la misma se tendrán en cuenta las competencias que se espera que el estudiante alcance con el cursado de la asignatura. Sobre cualquier consideración deberá cumplir con el REPAG vigente.

### BIBLIOGRAFÍA

Actas del XVII Congreso internacional de Interacción Persona Ordenador. Universidad de Salamanca

Alcalde, P. Electrotecnia. Ed. Paraninfo.

Cerda, L. Instalaciones eléctricas y automatismos. Ed. Paraninfo.

Choudhuri, K Learn Arduino Prototyping in 10 days. Packt Ediciones

Guerrero, Moreno. Electrotecnia Ed. MC Graw Hill.

Martín, J. García, M.. Automatismos industriales. Ed. Editex.

O'Sullivan, D, Igoe, T. Physical Computing Sensing

Schrz, P. Practical Electronics for inventors

Trasancos, J. Electrotecnia Ed. Paraninfo.

UTE. Reglamento de Baja Tensión

WEBGRAFÍA

Metodología STEM en educación superior

<https://books.google.com.uy/books?hl=es&lr=&id=SrdmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA412&dq=metodologia+stem+en+educacion+superior&ots=D6XOI9x4YE&sig=Km63ym2DEa78VCTC58og3dHnKhI#v=onepage&q=metodologia%20stem%20en%20educacion%20superior&f=false>

Lecciones y actividades interactivas Hacking STEM (MICROSOFT)

<https://www.microsoft.com/es-xl/education/education-workshop/default.aspx>

Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662012000300004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000300004)

El paradigma de la Computación Física

<https://programarfacil.com/podcast/programar-arduino-la-computacion-fisica/>

Realidad aumentada en la educación

[http://oa.upm.es/45985/1/Realidad\\_Aumentada\\_Educacion.pdf](http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf)

Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV

[revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/20094/18097](http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/20094/18097)

Libros para iniciarse en Arduino

<https://tallerelectronica.com/2015/08/20/libros-para-iniciarse-en-arduino/#more-1581>

Página de Arduino

<https://www.arduino.cc/>

Arduino Programming Notebook (Edición española) – Brian W. Evans

[http://www.ardumania.es/wp-content/uploads/2011/10/Arduino\\_programing\\_notebook\\_ES.pdf](http://www.ardumania.es/wp-content/uploads/2011/10/Arduino_programing_notebook_ES.pdf)

Ejemplo de simulador de Arduino

[https://www.youtube.com/watch?v=j7KYwDUHn\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=j7KYwDUHn_w)