



SAN MIGUEL DE TUCUMAN, 22 MAYO 2017

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

0610

/5 (MEd)

**VISTO** las presentes actuaciones por las cuales la Dirección de Educación Superior y Artística solicita la aprobación del Diseño Curricular Jurisdiccional de la carrera "Tecnatura Superior de Automatización y Robótica Industrial", y

**CONSIDERANDO:**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Que a fojas 01 la Dirección de Educación Superior y Artística solicita la aprobación de la carrera citada ut-supra, a implementarse a partir del Ciclo Lectivo 2017 en el Instituto Superior de Educación Tecnológica (I.S.E.T.).

Que a fojas 02/87 obra Proyecto de Resolución del Diseño Curricular Jurisdiccional de la carrera "Tecnatura Superior en Automatización y Robótica Industrial".

Que por Resolución Ministerial N° 533/5(MEd)-15 se aprobó el procedimiento de definición de carreras y pautas para la elaboración de diseños curriculares de las carreras de Educación Técnico Profesional de Nivel Superior a implementarse a partir del período lectivo 2015. La citada resolución en su Art. 6 estipula que: "...el período de vigencia de las ofertas educativas de Educación Técnico Profesional será a término, no pudiendo superarse un máximo de 5(cinco) cohortes."

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Que la Ley de Educación Provincial N° 8.391 en su Artículo 36° relativo a la Educación Superior dispone que la autoridad educativa debe establecer las políticas, los mecanismos de regulación y los criterios de evaluación y de articulación relativas a los Institutos de Educación Superior bajo su dependencia, siguiendo los lineamientos acordados en el Consejo Federal de Educación. Asimismo debe planificar la oferta de las carreras de los postítulos y el diseño de los Planes de Estudio, así como realizar una evaluación de la oferta de la Educación Superior.

Que a fojas 88 interviene la Secretaría de Estado de Gestión Educativa.

Que a fojas 89 emite dictamen la Dirección de Asuntos Jurídicos.



01 a 90-



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

0610

/5 (MEd)

/I. Por ello, y en uso de las facultades conferidas por la Ley N°8.450.

**LA SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACION**

**RESUELVE:**

Artículo 1°.- Aprobar el Diseño Curricular Jurisdiccional de la carrera "Tecnatura Superior en Automatización y Robótica Industrial", que se agrega como Anexo Único, y que pasa a formar parte integrante de la presente Resolución, a implementarse a partir del ciclo 2017 en el Instituto Superior de Educación Tecnológica (I.S.E.T.).

Artículo 2°.- La presente Resolución Ministerial será refrendada por la señora Secretaria de Estado de Gestión Educativa.

Artículo 3°.- Comunicar y pasar.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

ANEXO ÚNICO

DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL

TECNICATURA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

I. Sector de la actividad Socioproductiva.

Industrial.

II. Denominación del Perfil Profesional.

Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial

III. Nivel y ámbito de la Trayectoria Formativa.

Nivel Superior. Educación Técnico Profesional

2. PROPUESTA FORMATIVA

Vinculación Territorial

I. Descripción de las características y perfil del ámbito socio productivo del territorio.

• Contexto Económico Productivo de la Prov. de Tucumán en perspectiva comparada

La provincia de Tucumán es una de las provincias con menor superficie del país (0,60% del total) y su población representa un 4% del total país y un 30% de la región NOA<sup>1</sup>. Asimismo, un 80% de la población habita zonas urbanas (Fuente: INDEC)

El Producto Bruto Geográfico (PBG) es la totalidad de bienes y servicios finales que se producen en una provincia en un periodo determinado. La Región NOA aporta sólo el 7% del producto bruto interno nacional. Sin embargo, dado que alberga a casi el 12% de la población nacional, su media per cápita es cercana al 50% del promedio nacional<sup>2</sup>. Por su parte, Tucumán contribuye en 2009 con el

<sup>1</sup>Indec considera como región del NOA a las provincias de Catamarca, La Rioja, Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Tucumán.

<sup>2</sup>PNUD; "Crisis, recuperación y nuevos dilemas: La economía argentina 2002-2007", CEPAL, noviembre 2007. En términos per capita el producto bruto geografico por persona tucumano, corresponde a 53% del PIB per capita nacional.

...///

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

1,9% del PIB nacional, ubicándose en el puesto 9° del ranking de provincias y 1° de su región (NOA).

**Comparación PBG Tucumán y PIB Argentina**

	1999	2009
<b>PBG Tucumán</b> (millones de pesos, a precios de 1993)	4.860	7.335
<b>PBG per cápita Tucumán</b> (a precios de 1993)	3688	5109
<b>PIB nacional</b> (millones de pesos, a precios de 1993)	278.369	386.704
<b>PIB per cápita nacional</b> (a precios de 1993)	7648	9.639
<b>PBG Tucumán</b> (como % del PIB nacional)	1,7%	1,9%
<b>PBG per cápita Tucumán</b> (como % del PIB per cápita nacional)	48%	53,0%

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Fuente: estimación propia en base a INDEC y Dirección de Estadística de Tucumán, 2012.

El siguiente gráfico muestra una tendencia positiva, del 4% promedio anual, del producto tucumano en un periodo de 16 años. En el periodo 2003-2009 el crecimiento se aceleró alcanzando 7% promedio anual. Si ajustamos este crecimiento por el de la población, el producto per capita creció a un 3% promedio anual durante 1993-2009.

**PBG Tucumán, 1993-2009**

Millones de pesos, a precios de 1993



Fuente: estimación propia en base a variaciones anuales del PBG Tucumán en Informe de Actividad Económica de Tucumán, noviembre 2010, Dirección de Estadística de Tucumán.

**Características productivas**

Si analizamos la composición del producto provincial y nacional, encontramos que Tucumán es la provincia con mayor participación de la industria del NOA (se estima un 15% para el NOA en promedio a vis un 18% para Tucumán). Esta participación es cercana al promedio nacional. Sin embargo, en línea con la tendencia nacional y mundial, el sector de mayor importancia relativa es el de servicios (por arriba del de bienes), con un 65%, liderado por la administración

...///

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





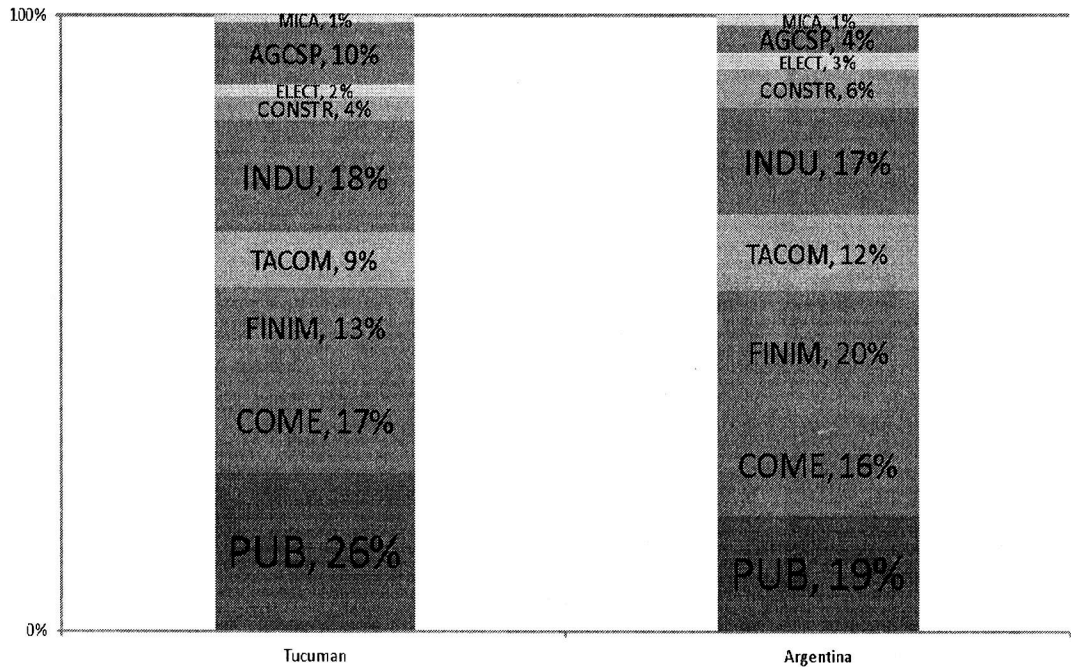
**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

pública. A nivel nacional, el sector servicios tiene una participación relativa similar, aunque la participación de la administración pública es menor. En cuanto a las actividades primarias, su participación relativa en la provincia supera a la del promedio nacional.

**Composición de la producción nacional y tucumana por sector, 2009**  
**(%PBG, %PIB)**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION



PUB: Administración Pública, Defensa, Enseñanza, Servicios Sociales y Salud, y Otras Actividades; INDU: Industrias Manufactureras; COME: Comercio Mayorista, Minorista, Reparaciones, Hoteles y Restaurantes; FINIM: Intermediación Financiera y Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler; AGCSP : Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca; TACOM: Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones; CONSTR: Construcción; ELECT: Suministro de Electricidad Gas y Agua; MICA: Explotación de Minas y Canteras.

Fuente: en base a INDEC y Dirección de Estadística de Tucumán, 2012.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

El siguiente mapa elaborado por IDEP (2011) brinda una primera aproximación a la distribución y localización de la producción tucumana. La zona de mayor desarrollo industrial y económico se localiza en el denominado corredor central. En esta zona conviven los complejos frutihortícola, que se extiende desde el área de influencia capitalina hasta el departamento de Famailá; azucarero, que se extiende a lo largo del corredor central donde se encuentran ubicados la mayoría de los ingenios azucareros; y limonero, territorialmente asociado a los

...///



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

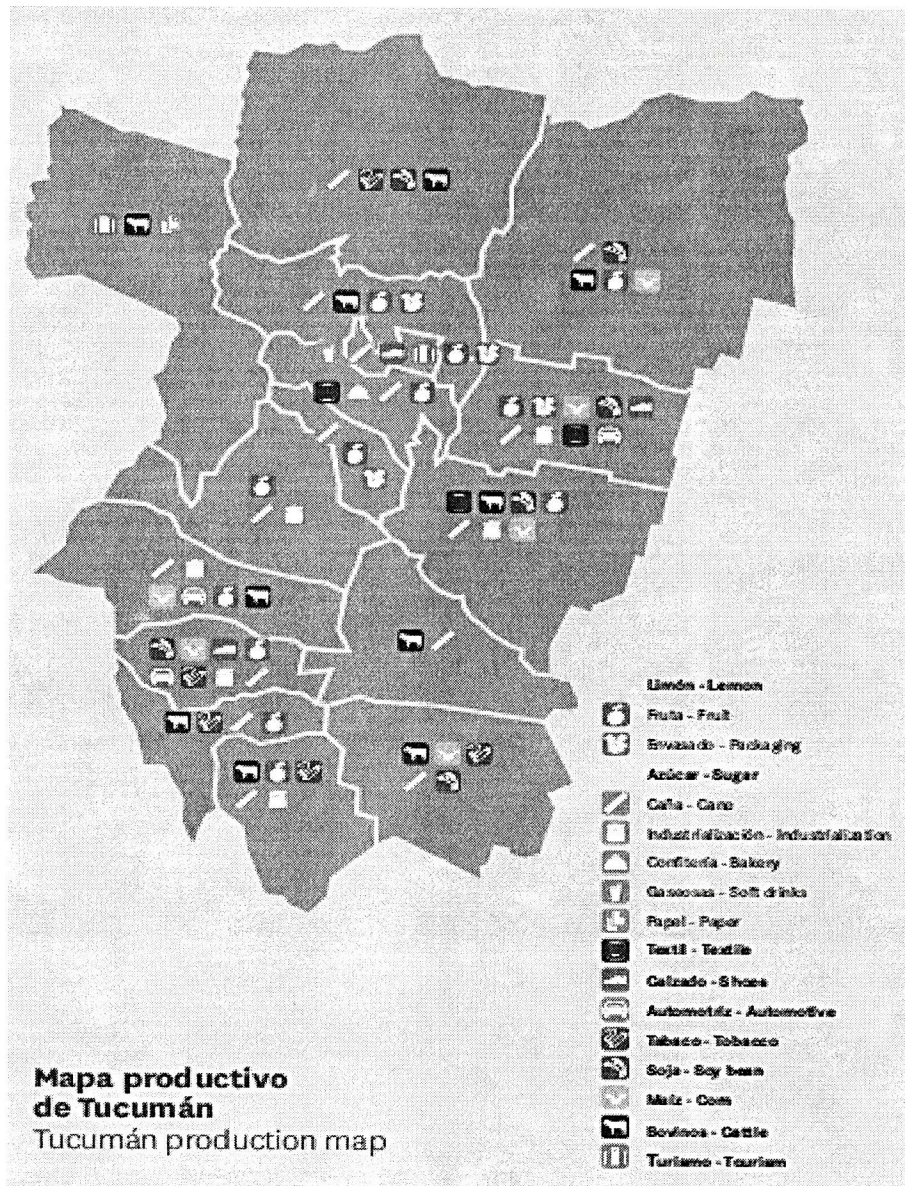
///...

departamentos de Capital, Tafí Viejo, Cruz Alta y áreas puntuales en los departamentos de Famaillá y Burruyacú. (Fuente: Lineamientos estratégicos para el desarrollo de Tucumán 2016-2020, 2010). Asimismo, otras industrias se localizan en esta área como la automotriz en Cruz Alta; textil en Alderetes, Lules, Famaillá; metalmecánica, papelera y packing en San Miguel, Tafí Viejo, Lules.

(IDEP, 2011)

**Mapa Productivo de Tucumán**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION



Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Fuente: IDEP Tucumán, 2011

La actividad primaria se concentra en la llanura central (LE, 2010). Particularmente, la mayor parte de la superficie plantada con caña de azúcar, 70% del total, se concentra en seis departamentos: Leales (18%), Cruz Alta (17%), Simoca (15%), Burruyacú (11%), Monteros (8%), Chicligasta (7%). (Fuente: Reporte Agroindustrial N 66, Junio 2012, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes).



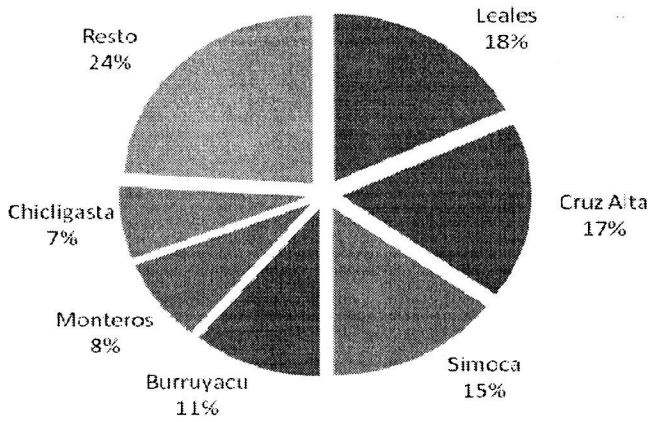
CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///...

**Participación departamental de la caña de azúcar en Tucumán**

Superficie cosechable.Zafra 2012

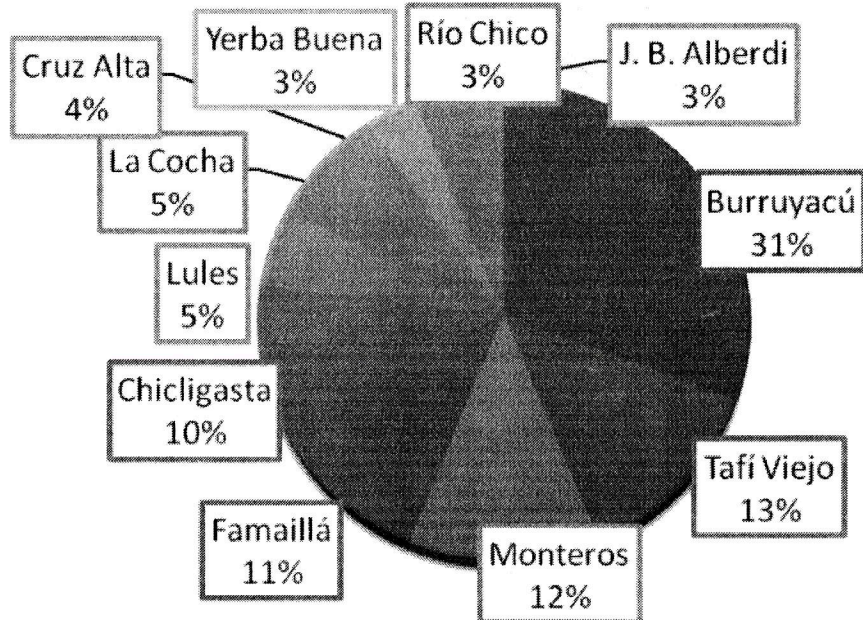
Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION



Fuente: en base a Reporte Agroindustrial N 66, Junio 2012, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.

Asimismo, el 70% de la superficie cultivada de limón en Tucumán se concentra en cinco departamentos, con Burruyacu a la cabeza (31%). (EEAOC, 2012).

**Participación departamental en el cultivo del limón, en valores de superficie neta, 2010**



Fuente: en base a Exportar en base a Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

La mayor superficie soja plantada de trigo se localiza en Burruyacu, que participa con el 41% del total. En conjunto con Leales (16,4%), Cruz Alta (14,7%), La Cocha (12%) y Graneros (10%) alcanzan el 90% de la superficie total (EEAOC, 2011). La actividad tabacalera se concentra al sur de la provincia, en los departamentos de La Cocha y Alberdi. La frutilla se siembra principalmente en los departamentos Lules y Tafi del Valle, aunque también hay pequeñas superficies





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

en Trancas. El cultivo de la papa se desarrolla en Trancas, Tafí del Valle, Monteros y Alberdi. Los arándanos se cosechan en los departamentos de Monteros, Chicligasta, J.B.Alberdi, Famallá, Tafí Viejo, Río Chico, Lules, Burruyacu y La Cocha. El área ganadera de la provincia también se ubica en la zona oeste.

**Sector agrícola**

Los sectores que más contribuyeron al valor agregado del sector agrícola en 2009 son caña de azúcar (35%), Limón (29,2%), soja (15,5%) y frutilla (13,7%). En conjunto participaron con aproximadamente el 80% del valor agregado.

**Contribución al valor agregado del sector, 2009**

Sectores seleccionados

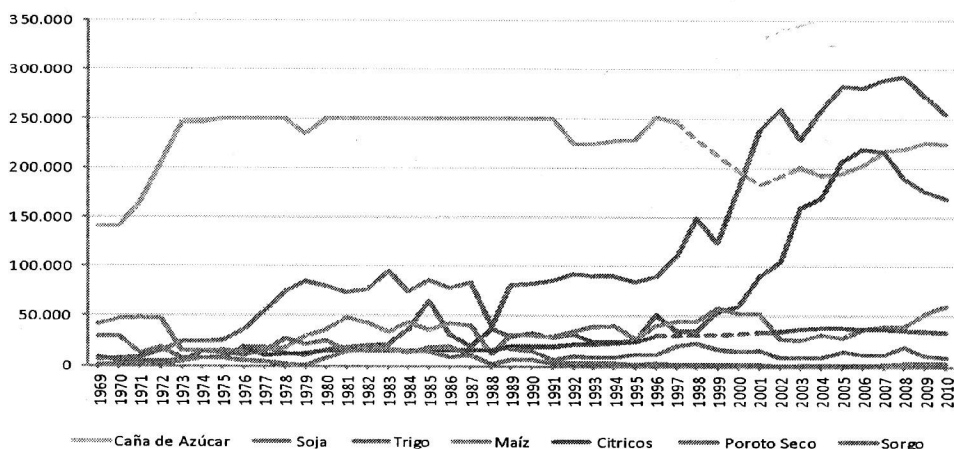
Sector Agrícola	100,00%
Caña de azúcar	30,0%
Limón	24,8%
Soja	13,2%
Frutilla	11,7%
Tabaco	2,4%
Maíz	2,0%
Trigo	1,4%

Fuente: en base a Dirección de Estadísticas de Tucumán, 2012.

Los siguientes gráficos muestran la evolución de la superficie implantada y producción de cultivos seleccionados de la provincia.

**Evolución de superficie implantada tucumana, 1969-2010**

Productos seleccionados; hectáreas



Nota: la línea de puntos se refiere a estimaciones en base a interpolaciones lineales.

Fuente: en base a MAGyP, Octubre 2012 y EEAOC, reportes agroindustriales.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





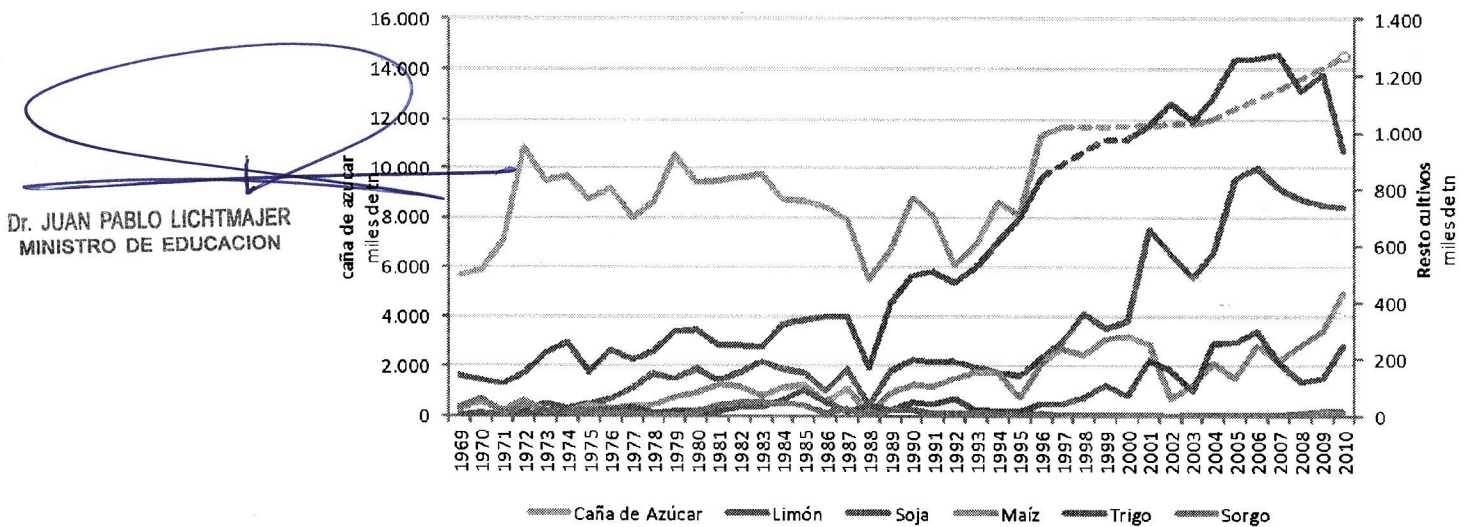
CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE Nº 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

### Evolución de la producción tucumana, 1969-2010

Productos seleccionados; miles de toneladas



Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Nota: la línea de puntos se refiere a estimaciones en base a interpolaciones lineales.

Fuente: en base a MAGyP, Octubre 2012 y EEAOC, reportes agroindustriales.

La caña de azúcar es el cultivo que históricamente ha ocupado mayor cantidad de hectáreas en la provincia. Sin embargo, su superficie plantada presentó una tendencia decreciente desde 1990 hasta el año 2001, pasando de 250.000 ha a 183.390 ha respectivamente, un 27% menos. A partir de 2002 comenzó una leve recuperación de las ha implantadas. Las innovaciones tecnológicas adoptadas en el sector azucarero generaron incrementos de la productividad por ha y del rendimiento fabril, consecuentemente la producción de azúcar tuvo un crecimiento anual promedio del 3,3% entre 1990-2011, alcanzando en esta última campaña 1.199.522 toneladas (CAA, 2012).

En los últimos años la soja ha ganado superficie sembrada a lo largo del país impulsada por la aplicación del paquete tecnológico "Soja RR + Glifosato + Siembra directa". El 84% de la superficie sembrada de soja se encuentra en las provincias de Buenos Aires (29%), Córdoba (28%), Santa Fe (19%) y Entre Ríos (8%). Tucumán representa el 2% del total producido. La producción de soja está muy concentrada: el 6% de los productores producen el 54% de soja. (Mecon, 2011)

Desde mediados de los '80, Tucumán experimentó una expansión ininterrumpida de la actividad citrícola. El crecimiento de la producción fue impulsada por inversiones en nuevas tecnologías de producto y aumentos de la superficie

...///

ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

plantada. El limón es el principal producto del complejo cítrico, participando con el 96% de la producción total. En 2010, Tucumán producía el 84% del total de limón producido en Argentina (Federcitrus, 2011)

Por otra parte, la superficie plantada de arándanos ha mostrado una tendencia ascendente en Tucumán desde 2004. Actualmente, Tucumán es uno de los principales productores de Argentina. En 2006, las hectáreas implantadas en la provincia eran de 702 ha y la producción alcanzó las 961 toneladas (lo que equivale al 11% de la producción total del país) (Fuente: EEAOC, Reporte agroindustrial Año IV / Boletín N° 25/ Diciembre 2008)

La producción agrícola no se limita a la producción primaria sino que comprende complejos agroindustriales. En el caso de caña de azúcar, además se obtienen productos como azúcar cruda y refinada, melaza, bioetanol, bagazo como materia prima para la producción de papel y cogeneración eléctrica y otros subproductos. En el caso del limón, abarca la fruta en fresco clasificada y empacada hasta productos industriales como jugos concentrados, aceites esenciales y cáscara deshidratada.

También se destacan otras producciones agrícolas con distintos grados de industrialización, como frutilla, palta y tabaco, a las que se suman las producciones de arándanos, hortalizas y granos (Soja, maíz, trigo, poroto).

**Sector industria manufacturera**

La industria azucarera es la de mayor contribución al valor agregado de la industria manufacturera provincial (34,7%), seguida de alimentos y bebidas (27%). Otras industrias destacadas en la provincia son la textil, calzado, automotriz y producciones metalmeccánicas con especialización en requerimientos industriales. (Fuente: IDEP, 2011)

**Tabla**

**Contribución al valor agregado del sector, 2009**

Sectores seleccionados

<b>Sector Ind. Manufacturera</b>	<b>100,0%</b>
Azucarera	34,7%
Alimentos y Bebidas	27,0%

Fuente: en base a Dirección de Estadísticas de Tucumán, 2012.

Para conocer la composición de la Industria en el NOA, la siguiente tabla compara facturación por rama de actividad, a partir de datos provenientes del Censo Nacional Económico 2004.

...///

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

RAMA	TUC	SGO	CAT	JUJ	SAL
Alimentos y Beb.	58,1%	45,9%	33,0%	43,7%	28,1%
Tabaco	0,0%	-	-	14,0%	15,0%
Textil	9,4%	27,5%	15,4%	0,2%	0,3%
Confección	0,3%	0,3%	8,1%	0,2%	0,1%
Cuero	2,9%	2,0%	5,8%	0,2%	2,8%
Madera	0,4%	4,6%	0,1%	1,7%	1,1%
Papel	5,7%	-	1,0%	20,5%	-
Diarios	2,0%	5,1%	1,6%	0,6%	1,1%
Química	1,1%	0,7%	3,7%	0,3%	47,6%
Plástico	1,3%	0,8%	11,1%	0,1%	0,4%
Min. No Metálicos	1,3%	7,6%	11,4%	6,5%	0,6%
Metalmecánica	0,6%	-	2,2%	10,2%	-
Autopartes	11,7%	0,7%	0,1%	0,1%	0,1%
Resto	5,2%	4,9%	6,7%	1,7%	2,8%

Fuente: elaboración en base a Censo Nacional Económico 2004, Indec.

El rubro alimentos y bebidas es el de mayor importancia a lo largo del NOA. Sin embargo, Tucumán es el de mayor participación dentro de su estructura industrial (esta clasificación incluye sector azucarero). La rama autopartes es importante en Tucumán, no así en el resto del NOA. El peso relativo de la rama textil es el tercero en importancia en la industria tucumana, aunque menor a la importancia que esta rama tiene en Santiago del estero y Catamarca. En el resto del NOA se destaca la rama mineral no metálicos en Catamarca, Santiago del Estero y Jujuy, la rama del papel en Jujuy, Tabaco en Jujuy y Salta, Química en Salta, metalmecánica en Jujuy.

**Principales complejos tucumanos: complejo azucarero y citrícola**

A nivel nacional, Tucumán se destaca principalmente por sus producciones de limón y azúcar. El limón es el principal producto del complejo citrícola, abarcando un 48% de la producción. El complejo citrícola elabora distintos productos y subproductos (jugos concentrados, aceites esenciales, pulpa congelada, cáscara deshidratada y pellets) destinados a la alimentación humana y animal, la industria farmacéutica, de cosméticos y de perfumes. Más del 70% de la producción de limón de la Argentina se destina a la industria, para la elaboración de jugo concentrado, cáscara deshidratada y aceite esencial. El resto se comercializa como fruta fresca. Tucumán es la mayor provincia productora de limón,

...///

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

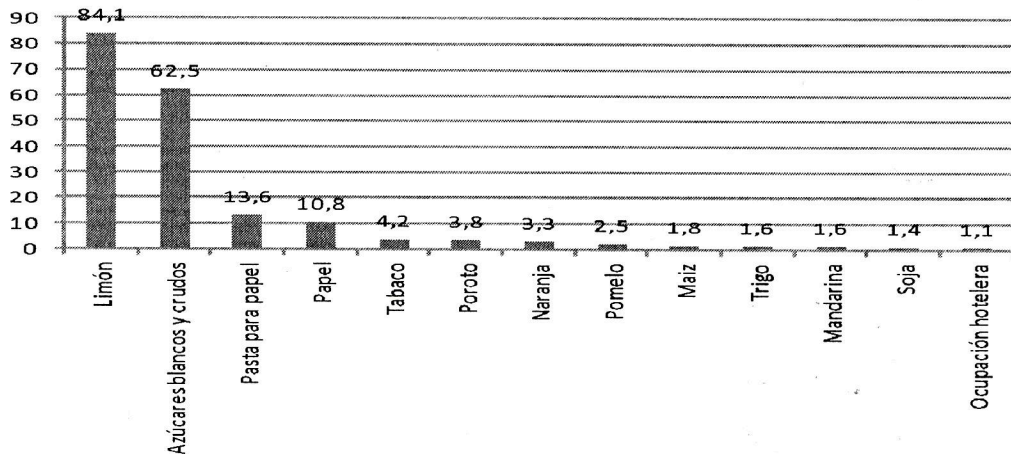
///...

representando el 84% del total producido en el país. En el año 2011 Tucumán industrializó 1.150.000 t de limón y exportó 254.000 t de fruta fresca (EEAOC, 2012).

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Participación en el total nacional (en %)**

Sectores seleccionados



La participación corresponde a la del último año disponible.

Fuente: MAGyP y MECON, Complejos Exportadores Provinciales, INFORME ANUAL 2011, MARZO DE 2012.

Asimismo, Tucumán es la principal productora de azúcar de Argentina. Participa con el 62% de la producción total. En conjunto con Salta y Jujuy representan casi la totalidad de producción nacional (Mecon, 2011).

La producción de azúcar en Argentina se obtiene de la caña de azúcar, cultivo plurianual con un ciclo de duración de 5 a 7 años y representa el 1,5% de la producción mundial<sup>3</sup>. Es una actividad estacional, en el que la zafra comienza a fines de mayo y concluye a fines de octubre (duración aprox. 160-180 días), dependiendo de las condiciones climáticas, la maduración de la caña y la cantidad a procesar. (Mecon, 2011)

El complejo azucarero comprende principalmente la elaboración de azúcar blanco (más del 85%), quedando el 15% restante como azúcar crudo que se destina preferentemente a la exportación. Además, se produce alcohol, energía, papel, entre otros. Del total de azúcar blanco producido el 40% se destina a consumo interno, mientras que el 60% restante como insumo para la industria.

<sup>3</sup>Brasil es el principal productor (explica el 24% del total), seguido por India (13%), UE-27 (11%), China (7%) y, Estados Unidos (5%) (Mecon, 2011)

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

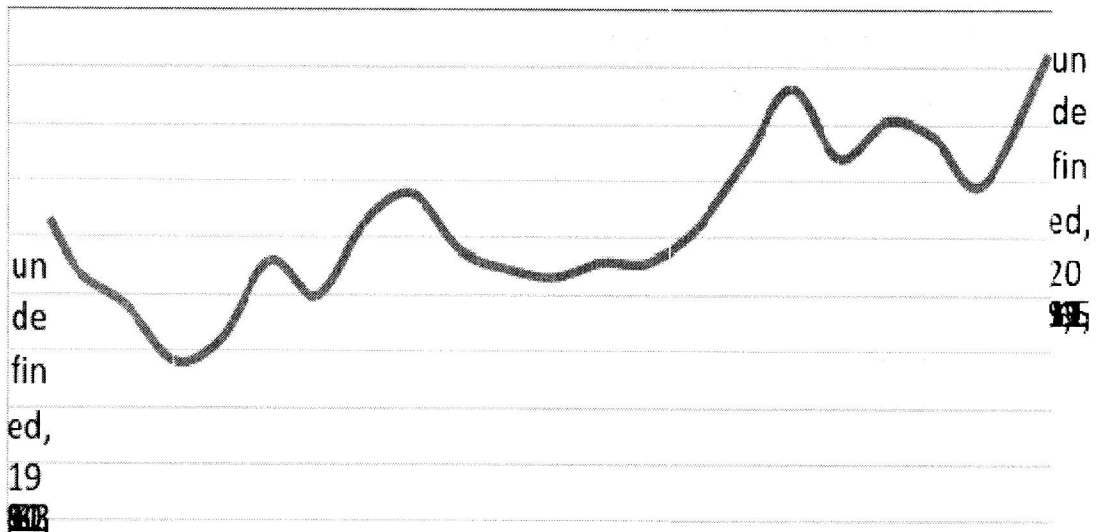
///...

La cosecha es una de las etapas que ha sufrido mayor transformación en las últimas dos décadas. En los años '80 predominaba en Tucumán el sistema semi-mecánico (corte manual, recolección mecánica y uso de quema) en tanto que en Salta y Jujuy estaba difundido el uso de cosechadoras integrales. Actualmente, se estima que en Tucumán entre el 65 y 85% de la cosecha es mecánica (con cosechadoras con equipos autovolcables) y el resto semi-mecánica, quedando la cosecha manual reservada para pequeñas explotaciones en superficies quebradas donde no es posible el ingreso de equipos mecanizados. (Mecon, 2011). Es por ello que la producción de azúcar registró un importante crecimiento en los últimos años, explicado por el fuerte incremento de la productividad en los cañaverales de Tucumán. Al respecto, la productividad promedio creció de 35 tn./ha en 1996 a una de 61,59 t/ha en 2011 (EEAOC). A nivel mundial, la provincia de Tucumán tiene una productividad similar a la del promedio de los diez principales productores mundiales y, algo inferior a la de los diez países más productivos, cuyos niveles son muy cercanos a los de Salta y Jujuy.

El siguiente grafico muestra la evolución de la producción de azúcar en la provincia de Tucumán, la cual alcanza 1199 miles de tn en 2011 (un 96% superior que la de 1990).

**Producción de azúcares blancos y crudos en Tucumán, 1990-2011**

Miles de toneladas



Fuente: en base a CAA, 2012.

En Tucumán existen alrededor de 5.364 establecimientos cañeros de los cuales prevalecen los que tiene menos de 50 hectáreas (representan el 91% y cubren el 28% de la superficie). Mientras que en Salta y Jujuy los ingenios son propietarios de aproximadamente el 90% de la caña que procesan, en Tucumán se estima que

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA ANATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

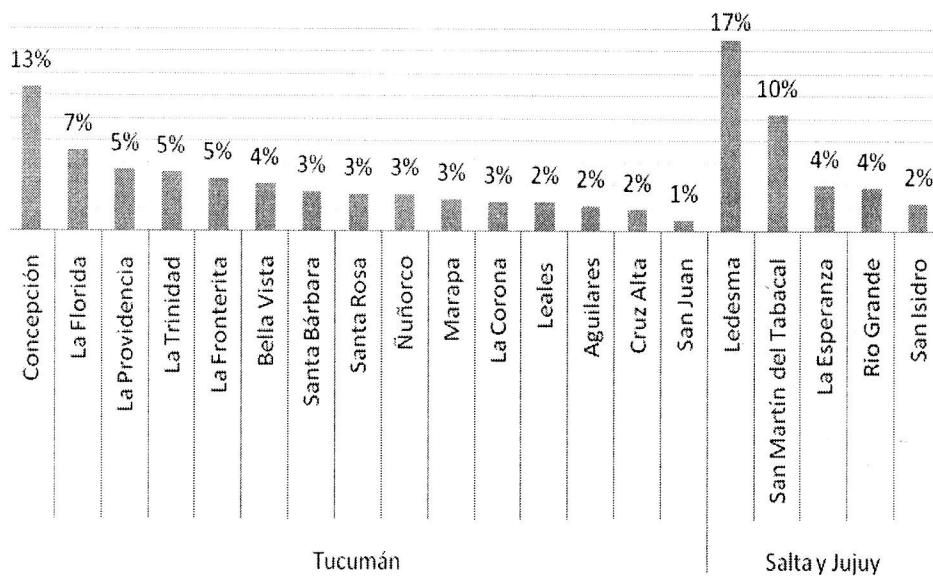
///...

los cañeros independientes proveen cerca del 60% de la materia prima (aunque hay cierta tendencia a la concentración). (Mecon, 2011).

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

El país cuenta con 23 ingenios, 16 destilerías de alcohol y 9 plantas de deshidratado (Mecon, 2011). Los ingenios tucumanos producen el 62% del total de azúcar nacional. El más importante es el ingenio Concepción, segundo a nivel nacional. A nivel nacional, el ingenio que mayor participación tiene es ingenio Ledesma (Jujuy). En los últimos 20 años, la actividad industrial se ha ido concentrando: 8 grupos económicos representan más del 85% de la producción azucarera.

**Distribución de la producción de azúcar por ingenio, 2011.**



Porcentaje del total producido nacional

Fuente: en base a CAA, 2012.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

Históricamente la producción de azúcar estuvo orientada al abastecimiento del mercado interno, exportándose los excedentes en momentos de sobreproducción. A partir de 2005, el fuerte crecimiento de los precios internacionales impulsó el incremento de las ventas externas. En 2010 se exportó el 10% del total de azúcar producido (CAA, 2012) y los principales destinos fueron Estados Unidos, Chile y Rusia.

**Otros complejos industriales importantes de la provincia**

Si bien Tucumán se destaca a nivel nacional por sus complejos citrícolas y azucarero, la provincia forma parte de otros complejos industriales considerados estratégicos en el Plan nacional industrial 2020 como ser textil, metalmecánica y





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

automotriz. Asimismo, industrias como biocombustibles o software brindan perspectivas alentadoras para la economía tucumana.

**Complejo Textil**

Tucumán es el productor textil más importante del NOA, con un complejo productivo integrado por seis plantas pertenecientes a importantes empresas textiles del país, que producen en la provincia especialmente hilados, tejidos crudos de algodón, capellada para calzados deportivos, telas y otros productos especiales.

El Complejo Algodonero□Textil comprende desde la obtención de fibras naturales hasta la confección de prendas de vestir y su comercialización, pasando por la fabricación de hilados y tejidos. En la cadena de valor algodонера- textil, Tucumán participa en la etapa fabricación de hilados y tejidos, aportando con el 6% del valor agregado nacional (Mecon, 2011).

Las plantas de hilanderías y tejedurías se localizan principalmente cerca de los centros de consumo (Buenos Aires) y en las provincias que implementaron regímenes de promoción industrial.

La etapa de producción primaria – producción del algodón- se desarrolla principalmente en las provincias de Chaco y Santiago del Estero, mayormente en condiciones de secano (sin riego).

El desmote constituye la primera etapa del proceso industrial: se limpia a la fibra de las semillas y *linters*. El principal producto del desmote es, entonces, la fibra de algodón.

En la década del '90, los altos precios internacionales impulsaron la incorporación de grandes productores con tecnología de punta, provocando una importante expansión del sector algodonero, que llegó incluso a alcanzar récords históricos de siembra, producción y exportaciones.

En las últimas campañas se han incorporado avances tecnológicos (siembra directa en surco estrecho, cultivares genéticamente modificados (Bt y RR) y maquinarias para la cosecha mecánica con sistema de extracción de algodón "despojador" –Stripper□), lo que redundó en un aumento de los rendimientos y en una reducción de los costos de producción.

Esta cadena tiene una fuerte presencia de PyMES, una vinculación estratégica con el desarrollo de las economías regionales y presenta una marcada orientación al mercado interno.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Argentina ha sido tradicionalmente un exportador de fibra de algodón, si bien los volúmenes recién alcanzaron niveles significativos a mediados de los '90, cuando se ubicó en el cuarto lugar dentro del ranking mundial.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

A partir del crecimiento del sector textil en 2003, las exportaciones del complejo registraron una evolución positiva hasta 2006, año en que disminuyeron debido a las menores ventas de fibra e hilados a Brasil. Luego en 2007 y 2008 aumentaron en todos los rubros, con excepción de la fibra que se vio afectada por caída de la producción.

Luego de la caída en 2009 producto de la crisis internacional, en 2010 las exportaciones del complejo, y especialmente de la fibra, crecieron fuertemente, alcanzando niveles récords.

La balanza comercial del complejo ha sido estructuralmente deficitaria. Entre 2003 y 2008, se observa un aumento del déficit comercial, que recién se redujo en 2009 y logró mantenerse en niveles similares en 2010.

**Complejo automotriz – autopartista**

La cadena de valor está concentrada en las provincias de Buenos Aires, Sta. Fe y Córdoba, con algunos establecimientos también en Tucumán y San Juan.

En términos generales la trama automotriz está compuesta por: un conjunto de empresas terminales de origen internacional, autopartistas (conjuntos, subconjuntos y partes) nacionales, regionales y globales y redes comerciales integradas a la cadena mediante la vinculación con las empresas terminales.

Esta relación se ha profundizado por las estrategias de marketing y el aumento del peso de los servicios postventa y de repuestos en los ingresos globales de las terminales. Finalmente, en el subsegmento del mercado de reposición se destacan los autopartistas que atienden exclusivamente el mismo y las concesionarias no oficiales de reventa de autos usados.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

La empresa productora de camiones SCANIA se encuentra en la provincia de Tucumán desde hace ya tres décadas. La planta radicada en Tucumán se especializa en la producción de partes y piezas (engranajes para cajas de cambio, diferenciales, palieres) con los que abastece y complementa la producción principalmente de plantas ubicadas en Brasil.

Entre los principales factores que explican el dinamismo del sector se encuentra la recuperación de la competitividad, el fuerte aumento de la demanda interna y las acciones gubernamentales destinadas a promover la demanda y la producción del sector, tales como: el Régimen de Incentivo a la Competitividad de las Autopartes

16

...///







CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

Locales continuado por la Ley N° 26.393 de Desarrollo y Consolidación del Sector Autopartista Nacional; el Programa de Financiamiento para el Desarrollo de la Industria Autopartista Nacional; el Plan de Renovación de Flota del Transporte Automotor de Cargas y el Programa de Financiamiento Productivo del Bicentenario.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

La producción automotriz creció entre los años 2003-2010 un 479% en valor de ventas, alcanzando las 716.540 unidades y 547.581 unidades en los primeros ocho meses del 2011.

El sector de autopartes acompañó ese crecimiento pero a un ritmo menor (281%).

**Biocombustibles**

**El bioetanol** es un sustituto de origen vegetal de la nafta y, junto con el biodiesel (en el gasoil), el más usado mundialmente para complementar a los combustibles de origen fósil.

Se obtiene a partir de la caña de azúcar o el maíz. La demanda por biocombustibles argentinos se activó con la ley de Biocombustibles N°26.09, en donde se incorporó a la legislación metas de sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles, estableciendo inicialmente un corte obligatorio del 5% en naftas y gasoil que luego se extendió al 7%.

La producción de biodiesel proviene principalmente de la transesterificación del aceite de soja. Por otro lado, la producción de bioetanol, que se obtiene a partir de la caña de azúcar o del maíz, en donde 1 tonelada de bioetanol equivalente a 20 tn. de caña de azúcar o 3,5 tn. de maíz.

Actualmente, son 23 las empresas productoras de biodiesel en el país, de las cuales 6 son aceiteras que en forma individual o asociada con otras empresas han incursionado en esta actividad (Mecon, 2011). Las fábricas de biodiesel acompañan la distribución de las aceiteras, concentrándose en Santa Fe más de un 50%, en Bs.As. un 29%, y el 21% restante se distribuye entre San Luis (2 plantas), Neuquén, Entre Ríos y Santiago del Estero, provincias que cuentan cada una con una planta. La empresa Viluco S.A. (Grupo Lucci), que se localiza en Santiago del Estero desde 2010, participa con el 8% de la producción total nacional de biodiesel (Mecon, 2011).

La producción de bioetanol se concentra en el noroeste argentino (NOA). En Argentina funcionan 11 refinerías de bioetanol, de las cuales 9 producen a partir de la caña y 2 del maíz. En cuanto a la localización, 5 en Tucumán, 2 en Jujuy, 2

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





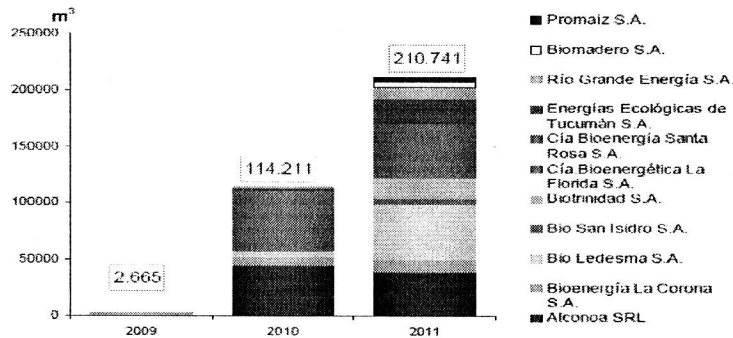
CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE Nº 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///...

en Salta, 1 en Buenos Aires y 1 en Córdoba. El cupo de producción establecido por la Secretaría de Energía para 2011 es de 210.741m<sup>3</sup>, lo que implica un incremento del 85% con relación a 2010 (EEAOC, 2011).

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Producción de bioetanol en Argentina**



Nota: 2011 corresponde a proyección Secretaria de Energía de la Nación Argentina.

Fuente: EEAOC, 2011.

La creciente demanda mundial derivada de los intentos de establecer matrices energéticas basadas en combustibles de fuentes renovables ha producido que una amplia gama de cereales y oleaginosas, como el maíz y la soja, históricamente destinados solo a los alimentos, se reorienten parcialmente a la producción de biocombustibles (Bisang et al., 2009). Esta tendencia en la demanda mundial representa una oportunidad de lograr mayor industrialización para economías del NOA productoras de maíz, soja, caña de azúcar.

Sin embargo, uno de los principales desafíos en la producción de bioetanol en Tucumán están vinculadas a las significativas inversiones para el incremento de la capacidad de procesamiento instalada y especialmente al tratamiento adecuado de los efluentes como la vinaza derivados de la producción de etanol a partir de la caña de azúcar (EEAOC, 2011).

El siguiente gráfico muestra la producción de maíz, soja y caña de azúcar en el NOA.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



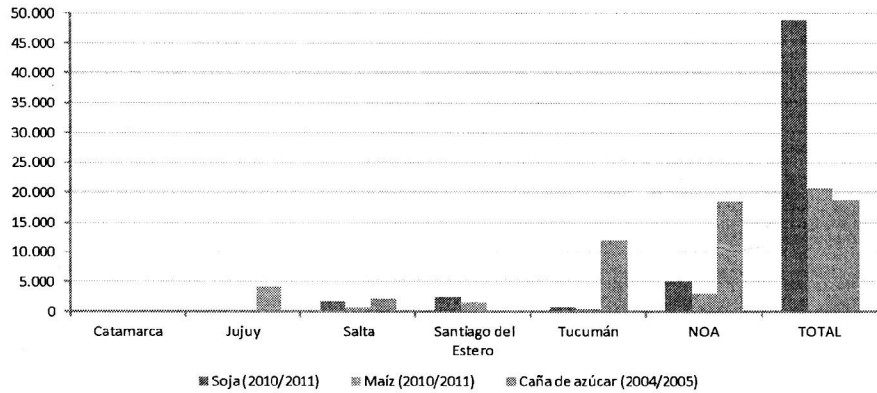


CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///  
  
Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

### Producción de Soja, Maíz y caña de azúcar en el NOA

Miles de toneladas



Fuente: en base a MAGyP, 2012.

### Vacancia del sector productivo

La demanda en el amplio campo de funciones relativo a los aspectos tecnológicos en los dominios de la electrónica, automatización, instrumentación, sistemas de control y la robótica que necesita el área productiva de nuestra región. Y dentro de esta amplia variedad de conocimientos y productos tecnológicos que el profesional debe conocer y manejar, y la necesidad de actualizarse y familiarizarse con los últimos adelantos y las nuevas tecnologías:

En este ámbito se ubican los procesos y procedimientos que integran, coordinan, y controlan el funcionamiento general de los procesos productivos dentro de la empresa, y las construcciones civiles vinculando terminales operativas, información, fallas, sistemas realimentados y mejoras continuas dentro de los procesos para optimizarlo. Es imprescindible que la formación de un profesional competente para adaptarse a los cambios constantes de las tecnologías aplicadas y utilizadas en los distintos ámbitos, con un perfil creativo e innovador y con afinidad al trabajo en equipo.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

### II. Justificación de la propuesta formativa

La importante demanda de profesionales para intervenir en el campo Electrónico y Tecnológico, específicamente del dominio de la automatización y robótica, hace necesario la formación de técnicos con amplios conocimientos referidos a la electrónica, la automatización, la instrumentación, los sistemas de control y la robótica, dentro de esta amplia variedad de conocimientos y productos tecnológicos que el profesional debe conocer y manejar así como la permanente actualización de los adelantos y las nuevas tecnologías: En este ámbito se ubican los procesos y procedimientos que integran, coordinan, y controlan el





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

funcionamiento general de los procesos productivos dentro de la empresa, y las construcciones civiles vinculando terminales operativas, información, fallas, sistemas realimentados y mejoras continuas dentro de los procesos para optimizarlo. Es imprescindible que la formación de un profesional competente para adaptarse a los cambios constantes de las tecnologías aplicadas y utilizadas en los distintos ámbitos, con un perfil creativo e innovador y con afinidad al trabajo en equipo. En general, este profesional actuará en las siguientes funciones:

- Diseño de sistemas e instalaciones para la automatización y control de equipos instalaciones implicados en los procesos productivos y las construcciones civiles.
- Ejecución y supervisión del montaje y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con el control y la robótica.
- Gestión de la información, de los procesos y servicios de producción.
- Gestión, dentro de su área, de propuestas de mejoras en la calidad de procesos y productos, del impacto ambiental de la actividad y de costos de producción.

Actuar de acuerdo con los códigos de comportamiento social, empresarial y legal, adoptando las normas éticas y morales que la función exige y comprender las diferentes formas que adopta la actividad en los diferentes países. Utilizar correctamente razonamientos inductivos, deductivos y analógicos que faciliten la resolución de conflictos. Por medio de la fundamentación científica en los procesos y sistemas tecnológicos. El presente diseño pretende satisfacer la demanda de formación ajustándose a los criterios de la política educativa de la provincia de Tucumán para las tecnicaturas de nivel superior que busca garantizar una formación suficiente para cumplir con las competencias que demanda este sector productivo.

**3. PROPUESTA CURRICULAR**

**I. Denominación de la carrera de referencia**

Tecnicatura Superior en Automatización y Robótica Industrial

**II. Denominación del título**

Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

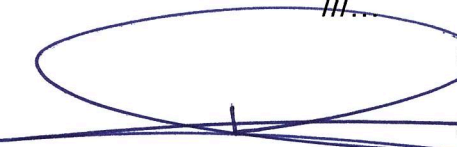





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///  
**Objetivos de la formación**

- Brindar una formación científica tecnológica que favorezca el desarrollo de competencias específicas para desempeñarse en los diferentes ámbitos socio - ocupacionales como el de la automatización de equipos e instalaciones de los procesos productivos y las construcciones civiles; del montaje y mantenimiento de instalaciones relacionadas con la robótica; y de la gestión de información, procesos y servicios de producción, de acuerdo a criterios éticos, sociales y políticos.
- Propiciar el diseño y puesta en marcha de dispositivos comunicacionales que contemplen saberes sobre liderazgo, ciudadanía, participación y trabajo en equipo, para el desarrollo de competencias que favorezcan el nivel de empleabilidad y el desarrollo personal y social.
- Promover la construcción de procesos de articulación educativa con la educación técnica profesional, con en el ámbito cultural general y socioproductivo a los efectos de fortalecer el vínculo educación – trabajo.
- Propender a la generación de proyectos innovadores de prácticas de enseñanza y Prácticas Profesionalizantes para ser realizadas en ambientes reales del sector.
- Propiciar el manejo de las herramientas, métodos y tecnologías vinculadas al área de la automatización y robótica.
- Favorecer la interpretación de políticas y estrategias vinculadas a la comunicación.
- Favorecer la capacidad para la toma de decisiones con una fuerte actitud proactiva en situaciones o circunstancias emergentes de acontecimientos imprevistos.
- Fomentar el comportamiento ético personal y profesional basado en el conocimiento y experiencia sobre las relaciones humanas, los valores de la sociedad, la responsabilidad, el respeto, la no-discriminación, el cumplimiento de las normas y la defensa de la democracia.

  
Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

  
Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)

EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**III. Perfil del ingresante**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Título Secundario

**IV. Perfil del Profesional**

El Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial estará capacitado para: proyectar y diseñar; montar, operar y mantener instalaciones destinadas a la automatización y control de equipos e instalaciones; comercializar, seleccionar, asesorar, generar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad.

**V. Alcances del título**

**1. Proyectar, diseñar y realizar el montaje de instalaciones de automatización y control de equipos e instalaciones.**

1.1. Proyectar y diseñar automatización de equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y sus componentes.

1.2. Proyectar y diseñar circuitos, componentes eléctricos y de control de automatismos.

1.3. Producir y administrar la documentación técnica y mantener actualizados los legajos técnicos de los equipos, máquinas e instalaciones.

1.4. Montar y modificar la automatización y control de equipos e instalaciones y sistemas mecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, eléctricos y electromecánicos.

1.5. Diseñar e implantar Sistemas SCADAS.

**2. Operar equipos e instalaciones industriales, de edificios e infraestructura urbana.**

2.1. Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de producción.

2.2. Programar controladores de sistemas automáticos.

2.3. Participar en la gestión de la producción.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE Nº 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

**3. Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del equipamiento y las instalaciones.**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

3.1. Participar en la elaboración de los procedimientos y las especificaciones del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

3.2. Planificar, programar y coordinar las actividades específicas para realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

3.3. Realizar, en su ámbito de actuación, el análisis, reformulación y optimización del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

3.4. Realizar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo.

3.5. Reparar y construir componentes o repuestos de los equipos.

3.6. Reparar y reconstruir instalaciones.

**4. Comercializar, seleccionar asesorar y capacitar en la operación de equipamiento e instalaciones electromecánicas.**

4.1. Comercializar, seleccionar y abastecer.

4.2. Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros.

**5. Generar y/o participar en emprendimientos.**

5.1. Identificar el proyecto de emprendimiento.

5.2. Participar en la formulación y evaluación de la factibilidad técnico económica del proyecto de emprendimiento.

5.3. Programar y poner en marcha el emprendimiento.

5.4. Gestionar el emprendimiento.

**VI. Áreas de Competencia**

**Funciones que ejerce el profesional**

- Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial, que comprende las siguientes competencias:
  - Desarrollar proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial.
  - Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.
  - Desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

- Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial que comprende las siguientes competencias:
  - Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.
  - Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
  - Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.

### VII. Ámbitos de inserción laboral

El Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial tiene un amplio horizonte de empleabilidad. Podrá desempeñarse en empresas de distinto tamaño, productoras de commodities y productos diferenciados, con tecnología de punta, intermedia o elemental. Asimismo, podrá realizar actividades vinculadas al equipamiento y las instalaciones en edificios y obras de infraestructura urbana. Podrá desarrollar sus actividades en empresas industriales, en empresas contratistas que brindan servicios de proyecto, montaje o mantenimiento a las empresas industriales. También estará preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a su competencia. La formación hace posible tanto la movilidad interna (distintos sectores) como externa (distintos tipos de empresa) del técnico en el mercado de trabajo y lo prepara para trabajar interdisciplinariamente y en equipo, adaptarse a nuevos roles profesionales y continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida.

Los roles del técnico podrán ser, en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente específicos, hasta marcadamente globales y de gestión; variando con el tamaño, contenido tecnológico y tipo de proceso y producto de la empresa en la que se desempeñe. En empresas de mayor tamaño, participa, desde sus tareas específicas, dentro del "equipo de producción" (trabajo en grupos, en células, etc.), incrementándose la participación en los aspectos más estratégicos del negocio y de toma de decisiones a medida que el tamaño de la empresa disminuye. Estos aspectos asumen una importancia central en la gestión de autoemprendimientos. Esta relación entre especificidad y globalidad se manifiesta también en las empresas de servicios terciarizados.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///...

El trabajo coordinado, en equipo y de interrelación con otros sectores ocupa un lugar clave en las actividades de proyecto, diseño y montaje.

Los requerimientos de mantenimiento del sector productivo refuerzan el compromiso entre la especificidad y la globalidad de la tarea del técnico. El grado de participación en aspectos estratégicos estará en función del nivel de complejidad de la tecnología incorporada a los equipos e instalaciones y el tamaño y las formas de organización de las empresas.

Los laboratorios de ensayos, demandan técnicos que asumirán responsabilidades en la realización e interpretación de ensayos, de materiales, de ensayos eléctricos y electrónicos, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad, metrología dimensional, eléctrica, etc.

Los técnicos podrán actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un importante rol en la selección y compra de material específico; en las actividades de comercialización de equipos e instalaciones, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



25

...///

CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
 EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

VIII. Plan de estudios (organizado por campos de formación)

ANO	N°	UNIDADES CURRICULARES	Régimen Cursado	Hs. Cátedras Semanales	Hs. Cátedras Anuales	Horas Reloj Anuales	Formación "G"- "F","E","P"	General	Fundamento	Específica	Práctica	
1	1	Sistemas de Representación	Anual	2	60	40	G	60	0	0	0	
	2	Matemática	Anual	3	90	60	F	0	90	0	0	
	3	Física	Anual	3	90	60	F	0	90	0	0	
	4	Herramientas Informáticas I	Anual	3	90	60	F	0	90	0	0	
	5	Tecnología de los Materiales	Anual	2	60	40	F	0	60	0	0	
	6	Mecánica I	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	7	Máquinas y Herramientas Básicas	Anual	2	60	40	E	0	0	60	0	
	8	Laboratorio de Mecánica	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	9	Inglés Técnico I	Anual	2	60	40	G	60	0	0	0	
	10	Prácticas Profesionalizantes I	Anual	6	180	120	P	0	0	0	180	
TOTAL PRIMER AÑO				29	870	580		120	330	240	180	
2	1	Formulación y Evaluación de Proyectos	Anual	2	60	40	F	0	60	0	0	
	2	Electrotecnia I	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	3	Seguridad e Higiene en el Trabajo	Anual	3	90	60	F	0	90	0	0	
	4	Inglés Técnico II	Anual	2	60	40	G	60	0	0	0	
	5	Electrónica y Sistemas Digitales	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	6	Sistemas de Control	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	7	Herramientas Informáticas II	Anual	3	90	60	F	0	90	0	0	
	8	Mecánica II	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	9	Robótica I	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	10	Prácticas Profesionalizantes II	Anual	6	180	120	P	0	0	0	180	
TOTAL SEGUNDO AÑO				31	930	620		60	240	450	180	
3	1	Derecho Laboral	Anual	2	60	40	G	60	0	0	0	
	2	Sensores y Actuadores	Anual	2	60	40	E	0	0	60	0	
	3	Microcontroladores y PCL	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	4	Hidráulica	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	5	Neumática	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	6	Organización y Marketing de Talleres	Anual	2	60	40	E	0	0	60	0	
	7	Electrotecnia II	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	8	Laboratorio de Microprocesadores	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	9	Robótica II	Anual	3	90	60	E	0	0	90	0	
	10	Prácticas Profesionalizantes III	Anual	6	180	120	P	0	0	0	180	
TOTAL TERCER AÑO				30	900	600		60	0	660	180	
TOTALES				90	2700	1800		240	570	1350	540	
								<b>Porcentaje</b>	<b>9%</b>	<b>21%</b>	<b>50%</b>	<b>20%</b>
								<b>Mínimo</b>	<b>5%</b>	<b>20%</b>	<b>45%</b>	<b>20%</b>

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
 MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
 SECRETARIA DE ESTADO  
 DE GESTION EDUCATIVA  
 MINISTERIO DE EDUCACION



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

IX. Cuadro con el detalle de horas Teóricas y Prácticas:

N°	UNIDADES CURRICULARES	Régimen Cursado	Hs. Totales	Hs. Teóricas	Total horas Prácticas	Espacios		
						Laboratorio	Institución Educativa	Espacio Comunitario
1	Sistemas de Representación	Anual	2	1	1	--	1	--
2	Matemática	Anual	3	1	2	--	2	--
3	Física	Anual	3	1	2	1	1	--
4	Herramientas Informáticas I	Anual	3	1	2	2	--	--
5	Tecnología de los Materiales	Anual	2	1	1	--	1	--
6	Mecánica I	Anual	3	1	2	1	1	--
7	Máquinas y Herramientas Básicas	Anual	2	1	1	--	1	--
8	Laboratorio de Mecánica	Anual	3	1	2	1	1	--
9	Inglés Técnico I	Anual	2	1	1	--	1	--
10	Prácticas Profesionalizantes I	Anual	6	--	6	--	--	6
TOTAL PRIMER AÑO			29	9	20	5	9	6
1	Formulación y Evaluación de Proyectos	Anual	2	1	1	--	1	--
2	Electrotecnia I	Anual	3	1	2	1	1	--
3	Seguridad e Higiene en el Trabajo	Anual	3	2	1	--	1	--
4	Inglés Técnico II	Anual	2	1	1	--	1	--
5	Electrónica y Sistemas Digitales	Anual	3	1	2	2	--	--
6	Sistemas de Control	Anual	3	2	1	1	--	--
7	Herramientas Informáticas II	Anual	3	1	2	2	--	--
8	Mecánica II	Anual	3	1	2	2	--	--
9	Robótica I	Anual	3	1	2	1	1	--
10	Prácticas Profesionalizantes II	Anual	6	--	6	--	6	--
TOTAL SEGUNDO AÑO			31	11	20	9	11	0
1	Derecho Laboral	Anual	2	1	1	1	--	--
2	Sensores y Actuadores	Anual	2	1	1	1	--	--
3	Microcontroladores y PCL	Anual	3	1	2	2	--	--
4	Hidráulica	Anual	3	1	2	2	--	--
5	Neumática	Anual	3	1	2	2	--	--
6	Organización y Marketing de Talleres	Anual	2	1	1	--	1	--
7	Electrotecnia II	Anual	3	1	2	1	1	--
8	Laboratorio de Microprocesadores	Anual	3	1	2	2	--	--
9	Robótica II	Anual	3	1	2	2	--	--
10	Prácticas Profesionalizantes III	Anual	6	--	6	--	--	6
TOTAL TERCER AÑO			30	9	21	13	2	6
<b>TOTAL</b>			<b>90</b>	<b>29</b>	<b>61</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>12</b>

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
 MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
 SECRETARIA DE ESTADO  
 DE GESTION EDUCATIVA  
 MINISTERIO DE EDUCACION



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**X. Desarrollo de los Espacios Curriculares (Contenidos y referencias bibliográficas):**

**UNIDAD CURRICULAR: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: General

Perfil Profesional Arquitecta/o / Ingeniera/o Civil

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1**

Introducción a los sistemas de representaciones gráficas de un objeto

1.1. Introducción a los sistemas de representaciones básicas de proyecciones gráficas, proyectando, arrojando en un papel ideas, formas, entidades geométricas, conceptos, croquis de productos. Maqueta y prototipado digital, funcionalidad. Simulación y control de manufactura de producto.

1.2. Clasificación general de tipos de técnicas y tecnologías existentes en sistemas de representaciones básicas de dibujos en papel, digital o materializado de un objeto \*

a) Sistema paralelo: ortogonal.

b) Sistema perspectiva paralela Axonométrica: isométrica, dimétrica, trimétrica.

c) Sistema perspectiva paralela oblicuo: caballera primitiva (de cavalier), de gabinete, bizantina.

d) Sistema convergente: polar o cónica, frontal y angular.

e) Sistema mano alzada: Bocetos, croquizados, pictóricos artísticos, renderizados, story board, análisis funcionales de productos, gráfica, simbólica, infográfica.

f) Sistema por ordenador – DAO // CAD: alambriaco, de superficie, sólido, orgánico.

g) Sistema modelado físico: maquetas, prototipos funcionales, prototipos rápidos (STL)

h) Sistema ergonómico: plantillas antropométricas ortogonales, maniqués tridimensionales digitales y reales

i) Sistemas de Control y simulación por ordenador. CAM: fabricación asistida por computadora. CAE: ingeniería asistida por computadora. FEM: resistencia de

Df. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

materiales, transmisión de calor. CNC: mecanizado a control numérico computarizado. CIM: manufactura integrada por computadora.

\*(Clasificación general o modos de representación de la realidad, piezas o productos, imaginarios o reales)

**Eje Temático N° 2**

Ortogonal y perspectiva: Técnicas de dibujo con instrumental, a mano alzada y software, introducción al uso de normas de dibujo

2.1 Proyección ortográfica bidimensional de puntos, rectas, planos y volúmenes. Observador.

2.2 Proyección ortográfica tridimensional, triedro, vista frontal o principal, vistas fundamentales, principales. Lógica de las normas establecidas de dibujo según IRAM, ISO, DIM.

2.3. Sistema de ejes coordenados Cartesianos: absolutos y relativos.

2.4. El concepto de la forma, volumen, perspectiva. Perspectivas paralelas isométricas, dimétricas, trimétricas, oblicuas, caballera primitiva, de gabinete, bizantina vertical.

2.5. Proyecciones paralelas. Emblocamiento de objetos. Conceptos de normas de dibujo, tipos de trazados lineales para planos y su uso práctico. Lógica y sentido de las Normas de dibujo en el mundo actual y profesional.

2.6. Proyección a mano alzada y análisis de primitivas geométricas. Emblocamiento de objetos varios, contorno, todo y partes, entorno y color. Rayo de luz incidente, sombra propia y arrojada. Dibujo práctico isométrico, proporción y escala. Uso práctico de plantillas de elipses isométricas. Grado de elipses. Parábola e hipérbola. Caños y empalmes espaciales.

2.7. Vistas ortogonales necesarias de un objeto cualquiera. Cortes, secciones, ampliaciones de detalles, cotas, vistas auxiliares, notas aclaratorias del objeto en cuestión. Indicación de material, acabados y terminación superficial. Rótulo, escala natural, de ampliación y de reducción. Formatos básicos de hojas para planos: A4, A3, A2, A1, A0. Normas de dibujo nacional e internacional: ISO(A), ISO (E), IRAM, DIM.

2.8. Despiece de un producto según coordenadas y designación de piezas.

2.9. Perspectivas comparadas y su uso práctico en la proyección de objetos según necesidad.

2.10. Relación de orientación de una superficie con otra. Paralelismo, perpendicularidad, inclinación, concetricidad, alineado.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///

- 2.11. Acotación de planos de dibujo mecánico (IRAM 4513)
- 2.12. Acotación de tolerancias y ajustes de piezas (IRAM 5001/4)
- 2.13. Terminado de superficies, símbolos de rugosidad de superficies. (IRAM 4537)
- 2.14. Representación real y esquemática de productos mecánicos-electrónicos.
- 2.15. Proyecciones cónicas o polares: horizonte, campo de visión del observador, límite geométrico del observador. Planta y punto de vista. Trazado general. Línea auxiliar "Z".
- 2.16. Proyecciones convergentes de objetos varios.
- 2.17. Proyección de luz incidente, sombra propia y arrojada, natural y artificial.
- 2.18. Color: modelado y modulado de la forma.
- 2.19. Desarrollo de superficies poliédricas no regulares con software avanzado. Operaciones prácticas.
- 2.20. Operaciones Booleanas: Intersección de volúmenes, variables. Operaciones prácticas e intuitivas.
- 2.21. Desarrollo de superficies no regulares con software de diseño. Operaciones prácticas e intuitivas.

**Eje Temático N° 3**

CAD. Trazado y modelado digital en 3D con herramientas inteligentes

- 3.1. Tipos de software de modelado de piezas, conjuntos o productos de diseño industrial.
- 3.2. Trazados en 3D con CAD de modelado sólido u orgánico. Aprendizaje formal e intuitivo. Interfaz gráfica y sólida de usuario. Inmersión de entorno de software.
- 3.3. Operaciones con entidades geométricas simples y complejas: Entorno y visualización de puntos de vistas, zoom o ampliación de detalles. Edición: borrar, desplazar, girar, escalar, partir, recortar, alargar, torcer, entre otros. Parámetros de renderizado, materia, textura, luz y entorno.
- 3.4. Operaciones de consultas: coordenadas, cálculos de áreas, de volúmenes, acotados, otros según tipo de software de diseño.
- 3.5. Operaciones con sólidos: cortes, vaciados, agujereados, biselados, redondeados de aristas, plegados, etc.
- 3.6. Modelizado de cuerpos geométricos de acuerdo a su generación formal: directriz y generatriz

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

3.7. Volúmenes generados con más de una frontera. Solevado. Construcciones tubulares espaciales, empalmes. Perfiles. Soluciones estructurales sistémicas

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Alconchel, José Domínguez. (1999). Autocad 14. Iniciación y referencia. España: Lavel S. A.
- López Fernández, J. (2005). Autocad 2005 Avanzado. México. Mc Graw-Hill.
- "IRAM" Instituto de Racionalización de Materiales, manual de Normas para dibujo técnico.
- "DIM" Introducción al dibujo técnico, Dibujo técnico metal 1, Dibujo técnico metal 2
- "DIM" Introducción a la representación de cuerpos sólidos, Dibujo técnico para la industria automovilística o
- "Tutorial: Solid Edge v15" "Realización de Proyectos y Piezas en las Máquinas Herramienta" – Albert Ginjaume / Felipe Torre – Thomson Paraninfo
- "Ejecución de Procesos de Mecanizado, Conformado y Montaje" – Albert Ginjaume / Felipe Torre – Thomson Paraninfo
- "El Diseño Industrial"- Biblioteca Salvat "Electrónica General" – Pablo Alcalde San Miguel" – Thomson Paraninfo "Metodología del Diseño Industrial" – Francisco Aguayo González – Víctor M. Soltero Sánchez – Alfaomega – Rá – Ma.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

**UNIDAD CURRICULAR: MATEMÁTICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional Profesor/a Universitario en Matemática / Licenciada/o en Matemática / Profesor/a de Matemática, Física y Cosmografía más Licenciado/a en Matemática / Profesor/a





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único  
///...

para el Tercer Ciclo de la EGB y Educación Polimodal en  
Matemática más Licenciatura en Matemática / Profesor de  
Físico-Matemática más Licenciatura en Matemática.

**Contenidos**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 1**

Números complejos. Plano Complejo. Operaciones: suma, diferencia, producto, módulo, complejo conjugado, cociente.

Expresiones algebraicas racionales. Operaciones con polinomios: suma, resta, producto y cociente. Factoreo de polinomios. Operaciones con Expresiones Algebraicas Racionales.

**Eje Temático N° 2**

Funciones. Concepto de función como relación entre conjuntos. Dominio e Imagen de una función de una variable independiente. Clasificación de las funciones matemáticas de variable real. Ceros, polos, paridad y simetría. Operaciones con las funciones, álgebra de funciones, composición de funciones. Representación gráfica en un sistema de ejes cartesianos. Función inversa.

**Eje Temático N° 3**

La función lineal, forma explícita, representación gráfica. Haz de rectas por un punto. Recta que pasa por dos puntos. Paralelismo y Perpendicularidad.

**Eje Temático N° 4**

Función de segundo grado y su gráfica. Funciones trascendentes: Exponencial, Logarítmica y Trigonométricas directas. Números complejos: Forma polar y trigonométrica. Fórmula de DeMoivre. Raíces de un número complejo con notación de Euler.

**Eje Temático N° 5**

Matrices: concepto. Operaciones: suma, producto por un escalar, producto de matrices. Rango de una matriz. Operaciones elementales de fila. Matriz reducida.

**Eje Temático N° 6**

Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Aplicaciones. Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Ecuaciones de segundo grado con una incógnita, aplicaciones. Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, aplicaciones. Sistema: concepto del límite funcional y continuidad de las funciones. Derivada: concepto. Derivación de funciones elementales. Crecimiento y Decrecimiento de una función.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**Eje Temático N° 7**

Aplicaciones del cálculo diferencial: Recta Tangente y Recta Normal a una curva en un punto. Máximos y Mínimos: Absolutos y Relativos. Derivadas Sucesivas. Concavidad positiva y negativa. Puntos de inflexión.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 8**

Integral Indefinida, Concepto de Primitiva. Teoremas. Integración inmediata. Métodos de integración; Descomposición. Sustitución, Por Partes. Integración funciones racionales, ejemplos. Integrales Definidas: Regla de Barrow. Aplicaciones

**Bibliografía Básica de Referencia**

- De Angelis, María Adela y Bernardo, Antonia J. (2000). Matemática básica y aplicaciones. Tucumán: Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.
- Paenza, Adrián. (2005). Matemática... ¿Estás ahí? Sobre números, personajes, problemas y curiosidades. Argentina: Siglo XXI Editores Argentina S.A.
- Mérega, Herminia. (2004). Matemática I Polimodal. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Santillana S.A.

**UNIDAD CURRICULAR: FÍSICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional Profesor/a Universitario en Física / Licenciada/o en Física / Bachiller en Física

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: La Física y las Mediciones**

La física y su metodología. Las mediciones: unidades fundamentales y derivadas. Sistemas de unidades. Práctica de medición y teoría de errores. Conversión de Unidades. Análisis dimensional. Cifras significativas. Notación científica. Resolución de Problemas. Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores, operaciones. Laboratorio: Mediciones – errores

**Eje Temático N° 2: Cinemática de la Partícula**

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PÉREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Introducción: Movimiento, trayectoria, posición, desplazamiento, distancia recorrida. Rapidez y velocidad, magnitudes promedio e instantánea. Conceptos y unidades, representación gráfica. Aceleración: concepto y unidades, representación gráfica. Movimiento Uniforme y uniforme variada. Ecuaciones. Cinemática del Movimiento Circular. Aplicaciones numéricas: Problemas Laboratorio: MU y MUV. Experiencias con AyPD

**Eje Temático N° 3: Dinámica de la partícula. Fuerza y Movimiento**

1° Ley de la Dinámica. 2° Ley de la Dinámica. 3° Ley de la Dinámica. Fricción. Aplicaciones numéricas: Problemas. Laboratorio: Experiencias con AyPD

**Eje Temático N° 4: Trabajo y Energía**

Trabajo, fuerza constante y variable. Teorema del trabajo – energía – energía cinética. Energía potencial. Conservación de la energía. Potencia. Cantidad de movimiento. Impulso. Dinámico. Dinámica de las Rotaciones. Cuerpos Rígidos. Traslaciones y rotaciones. Torca. Equilibrio. Estabilidad. Dinámica Rotacional. Trabajo rotacional y energía cinética. Cantidad de movimiento angular. Aplicaciones numéricas: Resolución de Problemas. Laboratorio: Péndulo Balístico. Dispositivos de Rotación. Volante de Inercia. Experiencias con AyPD

**Eje Temático N° 5: Mecánica de los Sólidos elásticos y de los Fluidos - Sólidos elásticos y fluidos. Sólidos elásticos. Solicitaciones. Fluidos, presión, principio de Pascal. Flotación, principio de Arquímedes. Dinámica de los fluidos, ecuación de Bernoulli. Aplicaciones numéricas: Resolución de Problemas. Laboratorio: Balanzas de Mohr y de Jolly. Experiencias con AyPD**

**Eje Temático N° 6: Calor y Termodinámica - Temperatura y calor**

Temperatura y calor. Termómetros, escalas. Expansión térmica. Transferencia de calor. Leyes de los Gases. Calor, calor específico, cambios de fase, calor latente. Aplicaciones numéricas: Resolución de Problemas. Laboratorio: Expansión Térmica. Conducción del calor. Experiencias con SWSH (leyes de los gases) Calorimetría, determinación exponente adiabático

**Eje Temático N° 7: Termodinámica**

Sistemas termodinámicos. Estados y procesos. Trabajo. 1° Ley de la Termodinámica. 2° Ley de la termodinámica. Máquinas termodinámicas. Aplicaciones numéricas: Resolución de Problemas. Laboratorio: "La máquina reversible" Experiencias, rendimientos

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Mérega, Herminia. (2005). Física I: Energía. Mecánica. Termodinámica. Electricidad. Ondas. Nuclear. Montevideo, Uruguay: Ediciones Santillana S.A.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PÓREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

- Resnick, Robert y Halliday, David. (1977). Física. México. Compañía Editorial Continental S. A.
- Sears, Francia W. y Zemansky, Mark W. (1975). Física general. España: Selecciones Gráficas.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**UNIDAD CURRICULAR: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS I**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional: Ingeniera/o en Sistema de Información / Ingeniera/o en Informática / Ingeniera/o en Computación / Profesor/a en Computación / Profesor en Informática / Analista Programador y Analista en Sistema de Computación más Profesorado en Computación / Técnicos Superior en Análisis de Sistema más Profesorado en Computación / Técnicos Superior en Informática más Profesorado en Computación / Analista en Sistema de Computación más Profesorado en Computación / Programador Universitario más Profesorado en Computación.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1**

Introducción a la PC. Estructura Física. Estructuras Lógicas. Puertos de Entrada Salida

**Eje Temático N° 2**

Sistemas de Numeración. Binario. Hexadecimal. Decimal. Paso de un sistema a otro

**Eje Temático N° 3: Introducción a la programación.**

Seudocódigo. Diagramas de Flujo: INICIO – FIN, Entrada y Salida de datos, Bloque de instrucciones. Condicional: Simple, Múltiple. Bucles de repetición. For. While. DOWHILE. Variables. Tipos. Arreglos. Estructuras. Método para ordenar arreglo

**Eje Temático N° 4 Álgebra de Boole**

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

Introducción al DOS. Introducción al entorno de programación. Codificación. Inicio- Fin. Entrada y salida de datos. Condicional Simple y Múltiple. Bucles de Repetición. Aplicación a Puertos. Armado de placa para puerto paralelo

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 5**

Simulador de circuitos electrónicos. Introducción. Forma de Uso. Ejemplo de aplicación

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Bacza, Leopoldo y Bohn, Dominique. (1999). Iniciación a la electrónica digital. Madrid: Susaeta Ediciones S.A.
- Piera, Ángel y Casanovas, Josep. Como mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Madrid: Ediciones Díaz Santos S. A.

**UNIDAD CURRICULAR: TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional: Profesor/a Universitario en Química / Licenciada/o en Ciencias Químicas / Bioquímica/o

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:** Materiales de uso en ingeniería. Tipos de materiales: metálicos, polímeros, cerámicos, compuestos y electrónicos. Ventajas. Aplicaciones: limitaciones de cada uno de ellos.

**Eje Temático N° 2:** Estructura Cristalina e Imperfecciones Cristalinas

Redes espaciales. Sistemas cristalinos. Principales estructuras metálicas. Estructuras de cerámicas. Estructuras de polímeros. Estructuras de materiales electrónicos. Imperfecciones cristalinas: defectos puntuales, defectos de línea (dislocaciones) y defectos planares.

**Eje Temático N° 3:** Diagramas de Fase

Solución sólida completa. Diagrama eutéctico sin solución sólida. Diagrama eutéctico con solución sólida limitada. Diagrama eutectoide. Diagrama peritético. Regla de la palanca.

**Eje Temático N° 4:** Sistema Hierro - Carbono

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

Generalidades. Estados alotrópicos. Puntos críticos de los aceros. Influencia de aleantes y velocidad de enfriamiento. Constituyentes microscópicos de las aleaciones hierro – carbono: ferrita, cementita, perlita, austenita, martensita, bainita y compuestos intermedios.

**Eje Temático N° 5: Aceros y Fundición de Hierro**

Clasificación de los aceros. Propiedades mecánicas: resistencia a la tracción, límite convencional de fluencia ( $\sigma_{0,2}$ ), alargamiento porcentual, módulo de

elasticidad, porcentaje de reducción, dureza y escalas de dureza. Aceros al carbono, de baja y alta aleación. Aceros para herramientas. Aceros para resortes. Aceros rápidos. Aceros indeformables. Aceros inoxidables: austeníticos, ferríticos, martensísticos, dúplex y endurecibles por precipitación. Fundición de hierro: gris, nodular, blanca, maleable y aleadas.

**Eje Temático N° 6: Tratamientos Térmicos**

Recocido de regeneración con austenización completa. Recocidos globulares. Teoría del normalizado. Aplicaciones del normalizado. Teoría del temple. Influencia de la velocidad de enfriamiento. Medios de enfriamiento. Selección de medios de enfriamiento. Ensayo Jominy. Revenido: transformaciones microscópicas. Austenita residual. Doble revenido. Fragilidad azul. Fragilidad Krupp.

**Eje Temático N° 7: Tratamientos Isotérmicos**

Curva de la "S". Transformaciones de la austenita a diversas temperaturas. Austempering. Martempering. Recocidos isotérmicos. Tratamiento sub – cero.

**Eje Temático N°8: Tratamientos Térmicos con cambio de Composición (Termoquímicos)**

Cementación. Nitruración. Carbonitruración. Fundamentos. Parámetros de proceso. Instalaciones y equipos. Atmósferas. Aceros para tratamientos termoquímicos.

**Eje Temático N° 9: Materiales Metálicos no Ferrosos**

Aluminio y sus aleaciones: Propiedades. Conceptos básicos de su metalurgia física. Sistema de clasificación. Aleaciones para forja y fundición. Aleaciones tratables térmicamente. Aleaciones endurecidas por deformación. Envejecimiento de aleaciones (natural y artificial)

Cobre y sus aleaciones: propiedades. Clasificación. Bronces. Latones.

Magnesio y sus aleaciones: Clasificación. Propiedades.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

Titanio y sus aleaciones: clasificación. Propiedades.

Superaleaciones.

**Eje Temático N° 10: Materiales Polimericos**

Clasificación. Reacciones de polimerización. Métodos de polimerización. Proceso de polímeros.

Termoplásticos de uso general: polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC), polipropileno, poliestireno, poliacrilonitrilo, estireno – acrilonitrilo (SAN) acrilonitrilo– butadieno – estireno (ABS), metacrilato de polimetilo (PMMA) y politetrafluoroetileno (PTFE). Propiedades y aplicaciones.

Termoplásticos industriales: poliamidas (nylons), policarbonato, acetales, poliésteres termoplásticos, polisulfonas, sulfuros de polifenileno, polieterimida y aleaciones de polímeros. Propiedades y aplicaciones. Plásticos termoestables: fenólicos, resinas epoxi, poliésteres insaturados y amino resinas. Propiedades y aplicaciones. Elastómeros: caucho natural y cauchos sintéticos: estireno butadieno (SBR), nitrilo, neopreno y silicona. Propiedades y aplicaciones.

**Eje Temático N° 11: Materiales Cerámicos**

Estructuras cristalinas: blenda de zinc, fluorita, corindón, perovskita, espinela y grafito. Estructura de silicatos. Procesamiento de cerámicas.

Cerámicos de ingeniería: alúmina, nitruro de silicio, carburo de silicio y circonia.

Propiedades eléctricas: propiedades básicas de los dieléctricos, materiales cerámicos aislantes, materiales cerámicos semiconductores, materiales cerámicos ferroléctricos; efecto piezoeléctrico.

Propiedades mecánicas: mecanismos de deformación, tenacidad y rotura de fatiga.

Propiedades térmicas: refractarios ácidos y refractarios básicos.

Vidrios: vidrios sodo – cálcicos, borosilicato, vidrios al plomo. Vidrios templados y vidrios reforzados.

**Eje Temático 12: Materiales Compuestos**

Fibras para materiales compuestos plásticos reforzados: fibras de vidrio, fibras de carbono y fibras de aramida. Propiedades y aplicaciones. Materiales compuestos plásticos reforzados con fibras. Procesos de molde abierto. Procesos de molde cerrado.

Hormigón: cemento Pórtland, tipos de cemento. Asfalto.

Madera: maderas blandas y maderas duras. Estructura tipo “sanwich”.  
Compuestos de matriz metálica (CMM) y compuestos de matriz cerámica (CMC)

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

**Eje Temático 13: Selección de Materiales**

Propiedades de los materiales. Parámetros de diseño de ingeniería. Efectos de los procesos sobre el material. Selección de materiales estructurales. Uso de análisis de falla en la selección de materiales.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Metals Handbook – Volume 1 Properties and Selección: Iron, Steels and High Performance Alloys. ASM INTERNATIONAL.
- Metals Handbook – Volume 2 Properties and Selection: Non Ferrous Alloys and Special – Purpose Materials. ASM INTERNATIONAL.
- Metals Handbook – Volume 4 Heat Treating. ASM INTERNATIONAL.
- Metals Handbook – Volume 20 Materials Selection and Desing. ASM INTERNATIONAL
- Stainless Steels (Ediciónrevisada) R.A. Lula.American Society for Metals.
- Light Alloys (1º Edición), I.J. Polmear. Edward Arnold LTD.
- Ciencia de materiales para ingenieros (3º Edición), James Shackelford. Prentice may
- Fundamentos de la ciencia e Ingeniería de materiales (2º Edición), William Smith. Mc Graw Hill.
- Principios de metalurgia física (2º Edición), Robert Reed Hill. Compañía Editorial Continental
- Tratamientos térmicos de los aceros ( 7º Edición) José Apraiz Barreiro. Editorial Dossat
- Aceros especiales (2º Edición) José Apraiz Barreiro. Editorial Dossat.
- Fundiciones (1º Edición) José Apraiz Barreiro. Editorial Dossat
- Ciencia e Ingeniería de materiales (4º Edición) Pedro SnazElorz. Editorial Dossat 2000
- Fundición de los metales ferrosos y no ferrosos ( 1º y 2º parte) apunte de cátedra del Departamento Ingeniería Metalúrgica – Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba a cargo del Ing. Pedro A. Incola.
- Fundamentos de prácticas metalográficas (3º Edición) George Khel. Editorial Aguilar.
- Laboratorio de ensayos industriales (11º Edición) Antonio Gonzalez Arias y Carlos Gonzalez Arias. Ediciones Litenia.
- Metalurgia Técnica y Fundición (1º Edición), Eduardo R. Abril. Editorial Alsibna.

JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///...

**UNIDAD CURRICULAR: MECÁNICA I**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Mecánico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: Estática**

- Fuerzas.
- Representación gráfica.
- Sistemas de Fuerzas.
- Composición de fuerzas concurrentes.
- Composición analítica de fuerzas.
- Momento de una fuerza.
- Cuplas

**Eje Temático N° 2: Reacciones Vinculares**

- Vínculos.
- Reacciones Vinculares.
- Determinación de reacciones.

**Eje Temático N° 3: Esfuerzo Normal. Esfuerzo Cortante. Momento Flector**

- Momento estático de una superficie
- Cargas Distribuidas.
- Definición de Esfuerzos.
- Determinación Analítica de los Esfuerzos.

**Eje Temático N° 4: Ensayos de Tracción y Compresión Simples**

- Tensión Admisible.
- Coeficiente de seguridad.
- Ley de Hooke

**Eje Temático N° 5: Tracción y Compresión Simples**

- Ecuaciones y fundamentales.
- Problemas Usuales

**Eje Temático N° 6: Corte**

- Esfuerzos tangenciales.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

- Determinación de las tensiones de corte

**Eje Temático N° 7: Flexión Recta**

- Momento de Inercia.
- Módulo Resistente.
- Flexión Recta Simple.
- Ecuación de Estabilidad.
- Cálculo de la sección resistente.
- Verificación de un perfil.
- Perfil más económico.

**Eje Temático N° 8: Torsión**

- Torsión Circular Recta.
- Módulo de Elasticidad transversal.
- Ecuación de Deformación.
- Ecuación de Resistencia.
- Cálculo de árboles de transmisión.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Introducción a la Estática y Resistencia de Materiales - Cesar Raffo.
- Estática - R.C.Hibbeler – Nieman.
- Mecánica Vectorial para Ingenieros – Johnston Jr.

**UNIDAD CURRICULAR: MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS BÁSICAS**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Mecánico /Ingeniera/o en Mecatrónica  
/Licenciada/o en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: máquinas convencionales por arranque de viruta**

**Eje Temático N° 1: Corte de Metales**

Ángulos en herramientas de corte

Rebabas

Fluidos de corte

**Eje Temático N° 2: Herramientas de Cortes**

JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PÉREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///...

- 2.1 Materiales de construcción
- 2.2 Codificación ISO Insertos de metal duro

Eje Temático N° 3: Roscas

- 3.1 Designación
- 3.2 Tipos

Eje Temático N° 4: Brocas y Taladradoras

- 4.1 Brocas, funciones, ángulos, fallas
- 4.2 Máquinas taladradoras

Eje Temático N° 5: Fresado

- 5.1 Tipos de fresadoras
- 5.2 Velocidades y avances
- 5.3 Cabezal y divisor

Eje Temático N° 6: Torno

- 6.1 Fijación de piezas - Tipos
- 6.2 Altura de herramienta - esfuerzos
- 6.3 Velocidades y avances
- 6.4 Tipos de tornos

Eje Temático N° 7: Limadora

- 7.1 Longitud de carrera -
- 7.2 Mecanismo de retorno rápido

Eje Temático N° 8: Rectificado

- 8.1 Especificaciones ruedas esmeril
- 8.2 Elección de una rueda
- 8.3 Tipos de rectificadoras

**Eje Temático N° 2: Máquinas para procesos de deformación**

Eje Temático N° 9: Prensado

- Operaciones de corte
- Perforado
- Piezas en bruto

Eje Temático N° 10: Procesos Primarios de Formación

- Fundición
- Forjado
- Laminado

**Eje Temático N° 3: Otras máquinas**

Eje Temático N° 11: Electroerosión

- Fundamentos y principios

DR. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA ALMEIDA PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

Corrientes, electrodos, ventajas y desventajas

Eje Temático N° 12: Cortes de Materiales

Láser

Chorro de agua

Oxiacetilénica

Plasma

Corte por hilo

Eje Temático N° 13: C.N.C:

Tornillo de bolas recirculantes

Encoders

Reglas ópticas

Porta herramientas

Motores Lineales

Eje Temático N° 14: CAD-CAM

Fundamentos y utilización

Demostración en PC

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Sensores y Acondicionadores de señal Ramón Pallas Areny
- Electronics-Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications
- 3rd Edition. Jacob Fraden. Advanced Monitors Corporation. San Diego, California
- Marcombo - Adquisición Y Distribución De Señales
- Sensor And Signal Conditioning - 2ed - Ramon Pallas-Areny

**UNIDAD CURRICULAR: LABORATORIO DE MECÁNICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Mecánico / Ingeniera/o en Mecatrónica  
/Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:** Presentación de un informe. Reconocimiento del laboratorio. Calibrador. Tornillo micrométrico. La balanza. El cronómetro.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**Eje Temático N° 2:** El dinamómetro ley de hook. Caída libre. Movimiento parabólico. Investigación y aplicación de propiedades mecánicas. Repaso de estática. Tensión a varilla corrugada. Corte de acero y aluminio. Ángulo de torsión. Torsión a longitud cambiante.

**Eje Temático N° 2:** Flexión con apoyos simples. Flexión con apoyos simples y móviles. Flexión con apoyos móviles y empotrados con distinto perfil. Columnas con apoyo fijo y otro articulado.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Cruz Teruel, Francisco, (2006). Sistemas de fabricación de máquinas automatizadas. México: Marcombo.
- Kalpakjian, Seropé y Schmid, Steven R. (2002). Manufactura ingeniería y tecnología. México: Prentice Hall.

**UNIDAD CURRICULAR: INGLÉS TÉCNICO I**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: General

Perfil Profesional Profesor/a Universitario en Inglés / Licenciada/o en Inglés / Traductor/a Público Nacional de Inglés / Traductor/a Público de Inglés / Profesor/a para la Enseñanza de la EGB III y de la Educación Polimodal en Inglés más Ciclo de Licenciatura en Inglés.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: La Frase Nominal**

Determinadores, Predeterminadores y posdeterminadores.

Temas complementarios: La formación del plural, Plurales irregulares, Palabras de origen latino, Palabras de origen griego.

El adjetivo: Adjetivos compuestos, Grados de comparación.

Adverbios de modo: Grados de comparación. Caso posesivo (genitivo). Sinónimos y antónimos.

**Eje Temático N° 2: Esquema General de Verbos (voz activa):**

Pronombres personales. Grupo de tiempos simples. Caso particular del verbo "to be". Grupo de tiempos continuos. Grupo de tiempos perfectos.



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

Temas complementarios: Adjetivos participiales. El imperativo (órdenes e instrucciones). Uso del diccionario. Identificación de las posibles funciones de una palabra.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 3: Esquema General de Verbos (voz pasiva):**

Tiempos simples. Tiempos continuos. Tiempos perfectos.

Temas complementarios: Hiperonimia e hiponimia.

**Eje Temático N° 4: El Infinitivo**

Infinitivo de propósito. Predecir el punto de vista del autor.

Temas complementarios: Hiperonimia e hiponimia.

**Eje Temático N° 5: Verbos Modales(Activos y pasivos):**

Temas de revisión. Identificar el referente.

**Eje Temático N° 6: El Gerundio:**

Como Verbo, Adjetivo, Sustantivo, Objeto de preposición, Gerundio relativo, Objeto de ciertos verbos (avoid, begin, finish, stop, etc.), Después de la palabra "when". Excepciones

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Apuntes elaborados por la Cátedra con material aportado por las materias troncales que conforman el área profesional de la Carrera.
- Guía de Traducción Inglés Castellano para la Ciencia y la Técnica, por Legorburu, Montero, Sagredo y Viviani, Editorial Plus Ultra, Buenos Aires.
- Introducción a la Lectura en Inglés – Técnica de Traducción, por Perino, Ponticelli, Tello, López y Rezzano, Centro de Lenguas Extranjeras, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de San Luis.
- Introducción a la Lectura en Inglés – Estudio Gramatical Comparativo Inglés-Español, por Perino, Ponticelli, Tello, López y Rezzano, Centro de Lenguas Extranjeras, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de San Luis.
- Collins Spanish Dictionary, Spanish-English, English-Spanish, por Colin Smith & otros, William Collins Sons and Co, Glasgow, Gran Bretaña.
- Simon and Schuster's International Dictionary – English-Spanish, Spanish-English, Editor Tana de Gámez, Nueva York, EE.UU.
- Diccionario para Ingenieros, por Louis A. Robb, Compañía Editorial Continental S.A. – CECSA, Nueva York, EE.UU.
- A Modern Spanish-English and English-Spanish Technical and Engineering Dictionary, por R.L. Guinle, Routledge & Kegan Paul, Londres, Inglaterra.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

- Diccionario Enciclopédico de Términos Técnicos (en tres volúmenes), por Javier L. Collazo, Mc Graw-Hill Book Company, EE.UU.
- ~~Cualquier~~ diccionario de bolsillo completo para uso en el aula.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**UNIDAD CURRICULAR: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional Licenciada/o en Administración de Empresas / Licenciada/o en Administración / C.P.N. /C.P.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: Conceptos básicos**

El problema económico

Conceptos de proyecto, formulación y evaluación

Ciclo de proyectos. Estados del ciclo y etapas

Flujo de beneficios y costos

Costo de oportunidad. Concepto y aplicaciones

**Eje Temático N° 2: Elementos de Matemática Financiera**

Interés simple y compuesto

Tasas nominales y efectivas

Interés nominal y real

Anualidades y flujos no constante

**Eje Temático N° 3: Formulación de proyectos**

Estudio de mercado

Tamaño y localización

Ingeniería del proyecto

Fuentes de financiamiento

Análisis de alternativas

Proyección de beneficios y costos

**Eje Temático N° 4: Criterios de evaluación**

Valor actual neto

Tasa interna de retorno

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Relación beneficio-costos

Período de recuperación

Otros criterios de decisión

Comparación de criterios

**Eje Temático N° 5: Tópicos especiales**

Ordenamiento de proyectos

Momento y tamaño óptimos

Riesgo e incertidumbre

**Bibliografía básica de referencia**

- Hernández y Rodríguez, Sergio y Pulido, Alejandro. Visión de negocios en tu empresa Ed. Fondo Editorial
- Duchessi, Peter. Cómo crear valor para el cliente el arte y la ciencia. Ed. Editorial Panorama
- Lerma Kirchner, Alejandro. Ventaja competitiva de tu empresa. Ed. Fondo Editorial
- Morales Castro, José Antonio y Morales Castro, Arturo. Proyectos de inversión en la práctica, formulación y evaluación. Ed. Fondo Editorial
- Álvarez Tello, Lizbeth y Peraza, Héctor R. Guía práctica en la formación de una empresa comercializadora. Ed. Fondo Editorial
- Lerma Kirchner, Alejandro. Planes estratégicos de dirección.

**UNIDAD CURRICULAR: ELECTROTECNIA I**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico /Ingeniera/o en Mecatrónica  
/Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: Leyes Fundamentales de la Corriente Continua**

Circuito eléctrico y sus elementos. Componentes pasivos. Resistencia y Conductividad. Fuerza electromotriz de las fuentes de C.C. Leyes de Kirchhoff. Ley de Joule – Lenz.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

**Eje Temático N° 2: Inducción Electromagnética**

Fuerza electromotriz inducida. Dirección y magnitud de la fem. Principio de funcionamiento de un generador de C. C. Ley de Lenz. Femde autoinducción e inducción de un circuito. Inducción mutua. Imanes naturales y artificiales

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 3: Corriente Alterna**

Generación de una fem alternada. Frecuencia y grados eléctricos. Corriente alternada sinusoidal. Valor eficaz de una corriente alterna (el ampere en C.A) Suma de ondas senoidales en fase y desfasadas. Tensiones y corrientes como fasores. Ejercicios de aplicación

**Eje Temático N° 4: Circuitos en Corriente Alterna**

Tipos de circuitos básicos. Circuito resistivo. Circuito inductivo. Circuito capacitivo. Energía en un circuito resistivo, inductivo y capacitivo. Circuito Serie R – L- Circuito Serie R – C. Circuito Serie R-L-C. Introducción a las respuestas Transitorias y Permanentes. Concepto de Impedancia Compleja y Admitancia Compleja. Circuitos Paralelos. Métodos de Resolución. Ejercicios de aplicación

**Eje Temático N° 5: Potencia en Corriente Alterna**

Potencia en un circuito de C.A. Potencia en un circuito serie R-L-C. Potencia Activa. Potencia Reactiva. Potencia Aparente. Potencia Compleja. Factor de Potencia. Ejercicios de aplicación

**Eje Temático N° 6: Circuitos Polifásicos**

Introducción a los circuitos trifásicos. Generación de tensiones trifásicas. Conexión trifásica en estrella. Conexión trifásica en triángulo. Potencia en sistemas trifásicos equilibrados

**Eje Temático N° 7: Mediciones Eléctricas**

Introducción a las Mediciones eléctricas. Tipos generales y usos de los instrumentos de medición. Clasificación general de los instrumentos de medición. Amperímetro y Voltímetro de C.C Medición de Resistencias con amperímetro y voltímetro. Instrumentos de C.A. Medición de Pot. Activa y Energía Activa. Medición de Energía Reactiva.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Concha, Emilio y Soria, Osvaldo. (2005). Teoría de los circuitos I. Apuntes. Tucumán: Departamento de Electrónica UTN-FRT.
- GerezGreiser, Víctor y Murray Lasso, M. A. (1974). Teoría de sistemas y circuitos. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería S. A.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PÉREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

• Pueyo, Héctor O. y Marco, Carlos. (2002). Circuito eléctricos: Análisis de modelos circuitales. México: Alfaomega Grupo Editor S.A.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**UNIDAD CURRICULAR: SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional: Licenciada/o en Higiene y Seguridad Laboral / Licenciada/o en Higiene y Seguridad del Trabajo / Técnica/o Universitario en Higiene y Seguridad Laboralmás Ciclo de Licenciatura en Higiene y Seguridad Laboral / Técnico Universitario en Higiene y Seguridad del Trabajomás Ciclo de Licenciatura en Higiene y Seguridad Laboral. / Técnica/o Universitario en Higiene y Seguridad más Ciclo de Licenciatura en Higiene y Seguridad Laboral.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:** Introducción a la seguridad e higiene industrial

Salud ocupacional. Medicina del Trabajo. Concepto de Seguridad e Higiene Industrial. Tensiones, Respuesta al Esfuerzo Biológico, Dosis y Límites de Tolerancias.

Riesgos: diferentes tipos. Riesgos Potenciales (agentes agresores).

Accidentes y Enfermedades de Trabajo: diferentes tipos.

Lesiones y Siniestros. Lesiones incapacitantes y no incapacitantes.

Causas de accidentes: acto inseguro y condición insegura.

Investigación de accidentes.

Costo de un accidente: directo e indirecto.

Prevención de accidentes: Sistema convencional y Objetivo Riesgo Cero.

Evaluación de una gestión de seguridad: tasa de Frecuencia, Incidencia y gravedad. Uso del Baremo.

Estadística de accidentes: Registro de un accidente. Análisis. Normas O.I.T. y ANSI. Informe Anual Estadístico.

Estudio en la prevención de accidentes: Conceptos Básicos. Investigación de un accidente. Educación para la seguridad.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Ley 19.587 de Riesgos de Trabajo.

Ley 24.557 implementación de las A.R.T. Nueva reglamentación.

**Eje Temático N° 2:** Seguridad en equipos, máquinas – herramientas y herramientas manuales

Importancia de la protección en una máquina.

Causas de accidentes debido a una máquina – herramienta.

Instalación correcta de una máquina. Movimientos mecánicos peligrosos.

~~Tipos de resguardos:~~ fijos, interconectados, automáticos e integrales.

Prácticas seguras de uso de máquinas – herramientas.

Requisitos de un resguardo admisible, materiales de fabricación, diseño, inspección, mantenimiento y lubricación.

Clasificación de los resguardos: Barrera fija. "Interlock". Fotoeléctrico. Barredor. "Pull Back". Radioactivos. Carga y descarga automática. Accionamientos a dos manos. Interruptores de seguridad. Límites de carrera. Controles de emergencia.

Colores correctos de máquinas e iluminación adecuada.

Causas de accidentes con herramientas manuales.

Uso correcto de una herramienta de mano. Transporte de herramientas.

Mantenimiento y reparación.

Cuidados con herramientas mecánicas manuales.

**Eje Temático N° 3:** Seguridad en instalaciones eléctricas

Tipos de corriente eléctrica.

Frecuencia de accidentes eléctricos.

Acción de la corriente eléctrica sobre el organismo: La intensidad. La resistencia corporal. La tensión. Frecuencia y característica de la corriente. Tiempo de contacto. Trayecto de la corriente.

Medios a utilizar para mejorar la seguridad.

Riesgos eléctricos más comunes

Riesgos con la alta tensión

Instalaciones eléctricas satisfactorias. Peligro de instalaciones provisorias.

Contactos directos e indirectos. Normas para los usuarios de la electricidad.

Selección de equipos eléctricos para áreas peligrosas.

Electricidad atmosférica y Electricidad estática. Sistemas de protección.

Mantenimiento preventivo de equipos eléctricos.

Instalaciones eléctricas en locales especiales.

**Eje Temático N° 4:** Ergonomía

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Concepto de ergonomía. Buena postura general de trabajo.

Correcta posición de trabajo de pie, sentado y alternativo sentado y de pie.

Principios ergonómicos fundamentales.

Muebles, equipos y herramientas ergonómicas.

**Eje Temático N° 5: Contaminación ambiental**

Contaminantes químicos, físicos y biológicos.

Concentraciones máximas y límites máximos permisibles.

Contaminantes más comunes: materiales particulados sólidos y líquidos, gases y vapores. Cargas térmicas. Ruidos. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Vibraciones. Iluminación y color. Agentes biológicos.

**Eje Temático N° 6: Equipos y elementos de protección personal**

Factores de Necesidad, Eficiencia y Uso. Requisitos que debe reunir. Importancia.

Empleo de un equipo o elemento de protección personal: forma de entrega, uso y mantenimiento.

Protección del cráneo: Cascos y gorras. Materiales de construcción. Clasificación.

Características. Factores de protección.

Protección facial: Pantallas y máscaras. Materiales de construcción. Clasificación.

Características.

Protección ocular: Lentes. Materiales de construcción. Cristales de filtro correctos.

Protección auditiva: Auriculares y tapones de inserción. Materiales de construcción.

Protección respiratoria: Aparatos y dispositivos filtrantes. Características de los equipos. Eliminación de contaminantes. Respiradores de filtro mecánico, con cartuchos químicos, máscaras con filtro y con suministro de aire.

Protección de extremidades: Guantes y calzados. Materiales de construcción.

Clasificación. Distintos usos.

Protección corporal: Vestimentas. Materiales de construcción. Clasificación.

Distintos usos.

**Eje Temático N° 7: Prevención y lucha contra el fuego**

El fuego. Componentes del fuego. Como se produce. Triangulo y tetraedro de fuego. Reacción química en cadena. Clases de fuego. Extinción del fuego por eliminación de componentes. Sistemas de extinción: equipos móviles y fijos.

Extintores de clase A, B, C, BC, ABC y D.

**Eje Temático N° 8: Primeros auxilios**

Principios fundamentales de la asistencia inmediata.

Df. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610**/5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

Reanimación cardiaca. Respiración artificial. Quemaduras. Hemorragias.  
Fracturas. Procesos de inmovilización. Traslados a lugares de asistencia  
compleja.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Ley 19.587 de riesgos de trabajo.
- Baremo. (Ghaem) – 1996.
- Nueva ley de implementación de las ART ( ley 24.557)
- Seguridad e higiene industrial. Inst. Argentino de Seguridad – 1995.
- Seguridad, higiene y control ambiental. Jorge Letayf – Carlos González (McGraw – Hill).

**UNIDAD CURRICULAR: INGLÉS TÉCNICO II**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: General

Perfil Profesional Profesor/a Universitario en Inglés / Licenciada/o en Inglés / Traductor/a Público Nacional de Inglés / Traductor/a Público de Inglés / Profesor/a para la Enseñanza de la EGB III y de la Educación Polimodal en Inglés más Ciclo de Licenciatura en Inglés.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:**

Revisión de los temas vistos en primer año. Ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 2:**

El pasado simple – afirmativo - los verbos regulares - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 3:**

El pasado simple – interrogativo y negativo - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 4:**

Los pronombres relativos “who/which/that” - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 5:**

Los verbos defectivos en presente y pasado - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 6:**

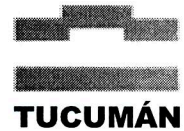
Los adverbios – la terminación “-ly” - ejercitación: traducción

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**Eje Temático N° 7:**

El presente perfecto – el participio pasado - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 8:**

El futuro con “will” - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 9:**

Las oraciones condicionales tipos i/ii/iii - ejercitación: traducción

**Eje Temático N° 10:**

El condicional simple y perfecto – el pasado perfecto - ejercitación: traducción

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Textos de la materia provistos por los profesores de la carrera de acuerdo a las necesidades del programa

**UNIDAD CURRICULAR: ELECTRÓNICA Y SISTEMAS DIGITALES**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: Diodos**

Clasificación de materiales (conductores, aislantes, semiconductores). Materiales semiconductores P y N. Juntura. Diodo. Característica directa e inversa del diodo.

Diodo rectificador. Diodo Zener. Diodo Varicap. Efecto Hall. Diodo Led. Polarización. Recta de carga. Resistencia estática y dinámica. Trabajos Prácticos.

**Eje Temático N° 2: Fuentes no reguladas**

Rectificación de media onda. Onda completa bifásico y en puente. Filtrado. Diseño con curvas de Schade. Normalización de componenetes. Trabajos Prácticos.

**Eje Temático N° 3: Transistor bipolar de juntura (TBJ)**

Constitución. Principio de funcionamiento. Curvas características. Polarizaciones. Recta de carga estática. Recta de carga dinámica. Señales fuertes. Máxima excursión simétrica de salida. Balance de potencia. Señales débiles. Modelo equivalente de parámetros híbridos. Ganancias e impedancias. Cálculo de disipadores. Trabajos prácticos.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PÉREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

**Eje Temático N° 4: Multietapas**

Acoplamiento entre etapas en Corriente Continua y en alterna. Conexión D'Arlington. Ganancias totales. Ejemplos típicos. Trabajos Prácticos.

**Eje Temático N° 5: Interfase motor paso a paso y circuitos de excitación**

Funcionamiento de motores paso a paso. Circuitos de excitación. Optocopladores: Tipos y principales características. Circuitos de aplicación. Trabajos Prácticos.

**Eje Temático N° 6:**

Regulación con diodo Zener. Regulador serie con transistor de paso. Regulador serie con realimentación. Circuitos típicos de aplicación.

**Eje Temático N° 7: Sistemas de Numeración Repaso Códigos (Binario,BCD, Gray)Operaciones a nivel de bits ( Operaciones Aritméticas, Lógicas). Algebra de Boole (teoremas, resolución de circuitos, minimización).**

**Eje Temático N° 8:Compuertas Lógicas (tipos) Sistemas Combinacionales (Resolución empleando método de Karnaugh) Familias Lógicas (Características, CMOS, TTL). Lógica de tres estados (Multiplexado).**

**Eje Temático N° 9: Sensores (Tipos – Características particulares) Conversor Analógico – Digital / Conversor Digital – Analógico. FlipFlop . Sistemas secuenciales. Osciladores. Memorias.**

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Electrónica Analógica (Virgili, Molnar) Ed Gyve
- Electrónica Aplicada I. Vetta-Tulic-Gonzalez Galli. Editorial UTN-FRBA
- Electrónica del estado solido (Tremosa) Martmar
- Principios de Electrónica (Malvino) Mc Grall Hill
- Bacza, Leopoldo y Bohn, Dominique. (1999). Iniciación a la electrónica digital. Madrid: Susaeta Ediciones S.A.
- Constantini, Sandro. (2005). Arquitectura del computador. UNIMET.
- Espinosa, R. y Fuentes, R. (2004). Introducción a los circuitos lógicos.
- Guinzburg, Mario Carlos (1983). Técnicas digitales con circuitos integrados. Buenos Aires: EDIGRAF S.A.
- Wakerly. Diseño Digital.

**UNIDAD CURRICULAR: SISTEMAS DE CONTROL**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico con capacitación y/o experiencia en Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Mecánico con capacitación y/o experiencia en Informática y/o Computación y/o Sistemas/ Ingeniera/ Ingeniera/o Industrial / Ingeniera/o Eléctrico con capacitación y/o experiencia en Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o en Mecatrónica / Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o en Automatización y Control Industrial / Ingeniera/o en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/ en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Ingeniera/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:**

Técnicas de control clásico, revisión y extensión. Sistemas y tipos de sistemas de control. Ejemplos. Clasificación. Realimentación. Características. Ecuaciones de sistemas físicos. Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, lineales y no lineales. Respuesta libre y respuesta forzada.

**Eje Temático N° 2:**

Álgebra de bloques

**Eje Temático N° 3:**

Transformada de Laplace: Introducción, transformación y antitransformación, propiedades. Tablas de transformadas. Aplicaciones de la transformada de Laplace a la solución de ecuaciones diferenciales.

**Eje Temático N° 4:**

Modelos matemáticos de los sistemas físicos, que son y por qué se usan. Modelos de los siguientes sistemas: a) de temperatura, b) de nivel, c) neumáticos, d) hidráulicos, e) mecánicos traslacionales, f) mecánico rotacionales, g) eléctricos (motores de CC controlados por armadura y por campo).

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

**Eje Temático N° 5:**

Tiempo de retardo. Ancho de banda. Frecuencia de resonancia. Tiempo de subida. Tiempo de restablecimiento. Grado de amortiguación y su influencia en la respuesta temporal. Análisis de la respuesta permanente. Régimen estacionario.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Retroalimentación y sistemas de control (Distefano) McGraw – Hill
- Electrónica Industrial; Dispositivos y sistemas (Timothy Maloney)
- Prentice Hall Ingeniería de control moderna (Ogata)
- Prentice Hall Sistemas lineales de control (Kuo)
- Prentice Hall Sistemas modernos de control (Dorf)
- Prentice Hall Análisis numérico, visualización gráfica con Matlab (Nakamura) Prentice Hall.

**UNIDAD CURRICULAR: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS II**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Fundamento

Perfil Profesional Ingeniera/o en Sistema de Información / Ingeniera/o en Informática / Ingeniera/o en Computación / Profesor/a en Computación / Profesor en Informática / Analista Programador y Analista en Sistema de Computación más Profesorado en Computación / Técnicos Superior en Análisis de Sistema más Profesorado en Computación / Técnicos Superior en Informática más Profesorado en Computación / Analista en Sistema de Computación más Profesorado en Computación / Programador Universitario más Profesorado en Computación.

**Contenidos**

**Eje Temático 1: Estructuras de Control.**

Estructuras de control de flujo de datos: selectivas (simples, dobles y múltiples) y repetitivas (controladas por condición y por contador). Máximos y mínimos.

**Eje Temático N° 2: Estructuras de datos Complejas.**

Tipo de Datos Complejos: Arreglos, ordenamiento y búsqueda, Structs, arreglos

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

de structs.

**Eje Temático 3: Funciones.**

Conceptos generales de la programación modular. Funciones. Ámbito de visibilidad de las variables: variables locales y globales. Argumentos y parámetros: pasajes por valor y por referencia. Efectos colaterales. Concepto de acople y cohesión modular.

**Eje Temático N° 4: Punteros.**

Concepto de puntero. Los arreglos y su relación con los punteros. Arreglos de caracteres.

**Eje Temático N° 5:** Presentación de software específico de simulación para mecánica y electrónica.

**Eje Temático N° 6:**

Método para transformar computadoras personales en PLC.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Curso de Programación C/C++, F. J. Ceballos., Addison-Westley Iberoamericana, 1998
- Cómo programar en C/C++, Deitel Harvey M.Pearson, Addison-Wesley

**UNIDAD CURRICULAR: MECÁNICA II**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Mecánico / Ingeniera/o en Mecatrónica / Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:**

Matrices, definiciones, operaciones y propiedades básicas. Suma de matrices. Producto de una matriz por un escalar. Producto de matrices. Matriz traspuesta. Matriz identidad. Matriz inversa. Matriz derivada. Matriz simétrica, antisimétrica y matriz ortogonal.

Vectores. Vectores físicos y matemáticos. Operaciones vectoriales. Expresión de un vector físico. Versores fundamentales. Expresión de un vector matemático. Módulo de un vector. Operaciones con vectores. Suma y resta. Producto de un

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-  
Cont. Anexo Único

///...

vector por un escalar. Producto de dos vectores, formas vectorial y matricial.  
Producto vectorial de dos vectores, formas vectorial y matricial. Doble producto  
vectorial. Ejemplos y ejercicios.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 2:**

Rotación de coordenadas. Matriz de cambio de base. Propiedad de ortogonalidad.  
Matriz de cosenos directores. Rotaciones sucesivas. Rotaciones de una terna  
según los ejes de coordenadas. Ángulos de Euler. Cálculo de los ángulos de Euler  
dada la matriz de cosenos directores. Ejemplos y ejercicios.

**Eje Temático N° 3:**

Teorema de Euler del movimiento del cuerpo rígido. Rotación generalizada. Matriz  
de rotación generalizada. Conmutatividad de las rotaciones pequeñas. Ejemplos y  
ejercicios.

**Eje Temático N° 4:**

El marco de referencia. Traslación de coordenadas. Transformación homogénea.  
Operadores de traslación, rotación y transformación. Transformaciones sucesivas.  
Inversión de una transformación. Ejemplos y ejercicios.

**Eje Temático N° 5:**

El brazo robótico, definiciones básicas. El problema cinemático directo.  
Descripción de los eslabones, parámetros.  
Conexión entre eslabones, parámetros y variables. Notación de Denavit-  
Hartenberg. Fijación de ternas de referencia a los eslabones, convenciones.  
Cinemática directa. Matriz de transformación en función de los parámetros de  
Denavit-Hartenberg. Ejemplos y ejercicios.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- John J. Craig - Introduction to Robotics - Editorial Addison-Wesley
- Barrientos-Peñín-Balaguer-Aracil - Fundamentos de Robótica - Ed. McGraw-Hill
- Rafael Kelly - Víctor Santibáñez - Control de Movimiento de Robots Manipuladores - Editorial Pearson Prentice Hall
- Lorenzo Sciavicco - Bruno Siciliano - Modeling and Control of Robot Manipulators - Editorial McGraw-Hill
- Wolfram Stadler - Analytical Robotics and Mechatronics - Editorial McGraw-Hill

**UNIDAD CURRICULAR: ROBÓTICA I**





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o en Mecatrónica /Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o Electrónico con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Mecánico con capacitación y/o experiencia en sector Electrónica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Electricista con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o en Automatización y Control Industrial / Ingeniera/o en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/ en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Ingeniera/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica.

### Contenidos

#### Eje Temático N° 1:

Valor medio y eficaz de señales no senoidales. Serie de Fourier. Espectro de frecuencia. Régimen permanente de circuitos excitados por señales poliarmónicas. Aplicación del principio de superposición. Potencias en circuitos recorridos por señales poliarmónicas. Resolución de ejercicios.

#### Eje Temático N° 2:

Filtros Activos. Diferentes clases, estructura Rauch de segundo y tercer orden, pasa bajo, pasa alto y pasa banda; estructura Sallen-Key de segundo orden. Asociación de filtros activos. Aproximaciones de Butterworth y Chebyshev. Diseño de filtros. Resolución de ejercicios.

#### Eje Temático N° 3:

Controladores de potencia. Dispositivos de conductancia negativa. Estructura física. Modelo de dos transistores. SCR's. Características estáticas. Disparo con corriente continua, alterna y con pulsos. Características de compuerta. Valores

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

límites de tensión y corriente. Característica térmica. Diac's. Estructura física. Característica estática. Modo de disparo. Triac's. Características. Modos de disparo. El transistor unijuntura. Características. UJT programable. Características. Otros dispositivos. Resolución de ejercicios.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 4:**

Control de motores de corriente continua. Dispositivos y circuitos controladores de motores de corriente continua y de motores paso a paso.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Análisis de modelos circuitales (tomo 1) Pueyo-Marco. Editorial Arbó.
- Electrónica Industrial, dispositivos y sistemas. Maloney. Editorial Prentice Hall

**UNIDAD CURRICULAR: DERECHO LABORAL**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: General

Perfil Profesional Abogada/o con experiencia o capacitación en Derecho Laboral

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:**

El Derecho Laboral individual: conceptos, fuentes y principios y aplicación. Reseña de su evolución histórica. Los principios y los tratados internacionales contenidos en la Constitución Nacional.

**Eje Temático N° 2:**

El Derecho del Trabajo y el federalismo. Facultades legislativas y reglamentarias.

**Eje Temático N° 3:**

El contrato de trabajo. Concepto: requisitos, capacidad, consentimiento, objeto y causa. Caracteres: habitualidad, profesionalidad, exclusividad, continuidad, consensualidad, bilateralidad, onerosidad y conmutatividad. Diferencia con otros contratos. Determinación de las condiciones de trabajo. El empleador. El salario. Jornada de trabajo y descanso. Prestaciones sociales a cargo del empleador. Estabilidad laboral. La extinción de la relación laboral. Modalidades de trabajo. Figuras de empleo vigentes. Trabajo eventual. Trabajo adolescente. Trabajo

Lic. MABEL CRISTINA AMATE PÉREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

femenino. Pasantías. Trabajo doméstico. La legislación regulatoria del trabajo por cuenta propia (monotributo social, registro de efectores, etc.)

**Eje Temático N° 4:** El trabajador y la gestión empresaria La empresa, el establecimiento y la explotación. La empresa y la asociación sindical de trabajadores. La empresa y el Estado. El rol del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Las relaciones laborales en el lugar de trabajo.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Altamira Gigena y otros. Derecho individual del trabajo. Capítulo I. El trabajo humano. Ed. La Ley, 2007
- Rubio, Valentín. Derecho Individual del trabajo. Capítulo I Rubinzal Culzoni, 2004
- Ruiz, Álvaro Recalde, Héctor y Tomada, Carlos, "La Negociación Colectiva: historia, proceso y dinámica", Pensamiento Jurídico Editora, 1989
- Grisolia, Julio A. Derecho del trabajo y la seguridad social. Editorial LexisNexis, 2007. Capítulo III, Fuentes del derecho del trabajo. 3. El rol del Estado en el conflicto Social y Laboral. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación, 2010.

**UNIDAD CURRICULAR:    SENSORES Y ACTUADORES**

Tipo de unidad curricular:    Materia

Ubicación en el plan de estudios:    Tercer Año

Carga Horaria:    2 hs cátedras

Cursado:    Anual

Campo de Formación:    Específica

Perfil Profesional    Ingeniera/o Electrónico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o en  
Automatización y Control Industrial.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:**

Introducción. Bibliografía. Definiciones. Sensores.

Factores a considerar en la elección de un transductor.

Sensor vs transductor. Definición y explicación.

**Eje Temático N° 2:**

Sensores pasivos y activos. Ejemplos de sensores simples y su implementación.

Transformador diferencial linealmente variable (LVDT)

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**Eje Temático N° 3:**

Transmisión del calor. Conducción. Convección. Radiación.

Ley de Newton. Deducción y aplicaciones.

Sensores de temperatura resistivos (RTD). Termistores, NTC, PTC

Termistores. Características. Auto calentamiento..RTDs. Características. Auto calentamiento

Medición de termoresistencia con dos, tres y cuatro conductores.

**Eje Temático N° 4:**

Termocuplas. Características. Tipos. Junta fria.

Efecto Seebeck. Leyes de las termocuplas.

Comparación entre termocuplas, termistores y RTDs.

Bimetales, fórmulas y aplicaciones.

Otros sensores electrónicos, diodos, pinturas, lápices, conos.

**Eje Temático N° 5:**

Análisis de pirómetro. Principios básicos sobre operacionales. Práctica de laboratorio (explicación)

**Eje Temático N° 6:**

Métodos directos de medición de presión.

Criterios de selección de sensores de presión.

Describe sensores de presión por deformación de membranas. Sensor de presión aplicando  $P.V = R.T$

Comparación entre los distintos tipos de diafragmas.

Tubo de Bourdon. Modo de funcionamiento. Aplicaciones. Galgas extensométricas (straingages). Operación. Aplicación.

Celdas de carga. Tipos. Operación. Aplicaciones.

Medición de vacío. Sensores. Rangos.

Medición de vacío: Pirani, Penning, Combitron.

Balanza manométrica.

Sellos. Distintos tipos. Aplicaciones

**Eje Temático N° 7:**

Caudalímetros ultrasónicos por tiempo de tránsito. Ventajas y Desventajas.

Caudalímetros ultrasónicos por efecto Doppler. V y D.

Caudalímetros de tipo placa orificio. Tomas. V y D.

Caudalímetros magnéticos de tipo pulsante. V y D.

Caudalímetros magnéticos de tipo continuo. V y D.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Caudalímetros de tipo rotámetro. V y D.

Caudalímetros por correlación, por impacto y por placa orificio. V y D.

Caudalímetros por tobera de flujo, codo y vertederos. V y D.

Caudalímetro de tubo de Pitot y rotámetros. Esquemas. Operación. V y D.

Describe la operación de vertederos. V y D.

**Eje Temático N° 8:**

Medidores de nivel de tipo directo.

Medidores de nivel de tipo indirecto.

Medidores de nivel de tipo multipunto.

Medidores de nivel de tipo puntual.

Medidores de nivel por microswitch. (por lo menos 2) Medidor de nivel por vibración y por altura hidrostática.

Operación de un medidor de nivel por tubo y placas de vidrio y por desplazador.

Medidor de nivel por burbujeo y por membrana de goma.

Operación de un medidor de nivel por motor de rueda de paletas y por prisma.

Operación de un medidor de nivel por rayos gamma.

Operación de un medidor de nivel puntual por ultrasonidos.

Operación de un medidor de nivel continuo por ultrasonidos

**Eje Temático N° 9:**

Medición de humedad relativa. Higrómetro de bulbo húmedo.

Higrómetro de cabello.

Higrómetros de tipo electrónico

Medidor de conductividad

Telemedición. Longitud de onda.

Experimento de las 2 rendijas. Redes de difracción.

**Eje Temático N° 10:**

Eliminación de Ruidos en circuitos

Condiciones que se deben cumplir para la aparición de ruidos.

Como y que filtrar para disminuir ruidos.

Capacitores de desacople para disminuir ruidos.

Ruido por impedancias comunes.

Elementos sensibles al ruido, Cuales son y como protegerlos.

Como disponer elementos en una placa para disminuir ruidos.

Condiciones a cumplir por las masas para disminuir ruidos.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

LIC. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

### Bibliografía Básica de Referencia

- Sensores y Acondicionadores de señal Ramón Pallas Areny
- Electronics-Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications
- 3rd Edition. Jacob Fraden. Advanced Monitors Corporation. San Diego, California
- Springer AIP press (bajable)
- Marcombo - Adquisición Y Distribución De Señales (en pdf)
- Sensor And Signal Conditioning - 2ed - Ramon Pallas-Areny (en pdf)

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**UNIDAD CURRICULAR: MICROCONTROLADORES Y PLC**  
(Controlador Lógico Programable)

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

### Contenidos

**Eje Temático N° 1:** Conceptos introductorios a los microcontroladores

Diferencia entre Microprocesador. Microcomputadora y Microcontrolador. Características y aplicaciones de los microcontroladores. Tipos de arquitecturas computacionales. Tipos de Microcontroladores y sus fabricantes.

**Eje Temático N° 2:** Arquitectura interna de un microcontrolador

Componentes del Microcontrolador. Registros internos. Tipos y distribución de las memorias internas. Periféricos internos. Las instrucciones del microcontrolador.

**Eje Temático N° 3:** Características eléctricas del microcontrolador

Distribución de terminales (pins). Características del reloj del sistema. El reset y sus posibles fuentes. Características de la fuente de alimentación y consumo de potencia del MCU.

**Eje Temático N° 4:** Herramientas de desarrollo de los microcontroladores

Ambiente integrado de desarrollo (IDE) para microcontroladores. Ensamblador y compilador. Simulador, Debugger y emulador. Equipos programadores

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

(downloaders) de microcontroladores. Ejemplos de uso de las herramientas de desarrollo.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

#### **Eje Temático N° 5: Puertos de entrada y salida**

Arquitectura de los puertos de E/S. Configuración y características eléctricas de los puertos de E/S. Usos de los puertos con interfaces para dispositivos periféricos.

#### **Eje Temático N° 6: Interrupciones en un microcontrolador**

El manejo de las interrupciones. Tipos de interrupciones. Los vectores de interrupción. Las acciones del MCU al responder a una interrupción. Las interrupciones externas. Fuentes internas de interrupciones. Ejemplos de aplicaciones de las interrupciones.

#### **Eje Temático N° 7: Estructura de un automatismo.**

Etapas de un automatismo. Tipos de control. Clasificación de señales. Descripción de los componentes que integran un automatismo. Simbología en norma americana y norma europea. Sistemas de control híbridos.

#### **Eje Temático N° 8: Estructura de los controladores lógicos programables.**

Definición. Antecedentes de los controladores lógicos programables. Campos de aplicación. Ventajas y desventajas de los controladores lógicos programables. Clasificación de los controladores lógicos programables. Estructura física del controlador lógico. Configuración interna del controlador lógico. Direccionamiento de elementos internos del controlador. Introducción a las redes de comunicación entre autómatas.

#### **Eje Temático N° 9: Programación de controlador lógico en lenguaje escalera (ladder).**

Pantallas de programación. Off Line (Fuera de línea). On Line (En línea). Elementos de programación. Elementos de programación avanzada.

#### **Eje Temático N° 10: Otros lenguajes de programación**

Listado de instrucciones. Bloque de funciones. Grafcet

#### **Eje Temático N° 11: Desarrollo de proyecto integrador.**

Proyecto de aplicación con PLC.

#### **Bibliografía Básica de Referencia**

- Morris Mano, M., Ingeniería computacional, diseño de hardware, Ed. Prentice may Hispanoamericana.
- Martínez Garza, Jaime, Organización y arquitectura de computadoras, Ed. Pearson Educación
- Brey, Barry B., Microprocesadoresintel, Ed. Prentice may, 5a. Edición

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

- Peripheral components, Intel, 2003
- Lewis C. Eggebrecht, Interfacing to the personal computer, third edition
- ~~Microcontroladores, Intel, 2002~~
- Microprocessors, Intel, 2003
- E. Martín Cuenca, Microcontroladores PIC, la solución de un chip, Ed. PARANINFO
- Mackenzie, I. Scout, Microcontrolador 8051, cuarta edición, Prentice Hall, México, 2007
- Angulo, José M., Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. Segunda edición, Mc. Graw Hill, México, 2005.
- Palacios, Enrique. Microcontrolador PIC16F84. Desarrollo de proyectos. Segunda edición. Alfaomega. México, 2006.
- Microchip. 2009. Microchip Technology.
- Freescale. 2009. Freescale semiconductor. Disponible desde Internet en: <http://www.freescale.com/webapp/sps/site/overview.jsp?nodeId=01624684490DEC>
- Mayol I. Badia Albert, Autómatas programables, Editorial Marcombo, 1988
- Porras A. / Montaner A. P., Autómatas programables, 1ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 1990
- Manual de programación e instalación de PLC Siemens
- Manual de programación e instalación de PLC Allen Bradley
- Manual de programación e instalación de PLC Telemecanique
- Manual de programación e instalación de PLC Festo

**Software:**

- Software de programación Siemens
- Software de simulación Allen Bradley
- Software de simulación Telemecanique
- Software de simulación Festo

**UNIDAD CURRICULAR: HIDRAÚLICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

Perfil Profesional Ingeniera/o Mecánico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1: Introducción a la Hidráulica**

Introducción a la Hidráulica. Ventajas y desventajas. Campos de aplicación.  
Conceptos básicos. Símbolos. Grupos hidráulicos y distribución de aceite.

**Eje Temático N° 2: Fluidos.**

Comparación entre líquidos, sólidos y gases. Ley de Newton de la viscosidad.  
Viscosidad dinámica y cinemática. Unidades. Variación de la viscosidad con la  
temperatura. Líquido ideal. Estática de los Fluidos. Dinámica de los Fluidos  
Consideraciones para líquido real. Pérdida de carga.

**Eje Temático N° 3: Válvulas**

Válvulas distribuidoras. Válvulas de regulación, control y cierre. Válvulas de vías,  
2/2, 3/2, 4/2 y 5v/2p. Accionamientos y retornos. Mando directo e indirecto.

**Eje Temático N° 4: Actuadores:**

Cilindros hidráulicos. Cilindro de simple y de doble efecto. Motores hidráulicos.  
Diagrama Espacio-Fase y Espacio-Tiempo.

**Eje Temático N° 5: Sistemas hidráulicos**

Estructura de los sistemas hidráulicos. Diagramas y esquemas representativos.  
Desarrollo de un sistema hidráulico.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- "Mecánica de los Fluidos", Stretter. McGraw Hill.
- "Curso de Oleodinámica", Speich-Bucciarelli.
- "Hidráulica Básica", Nekrasov. Editorial Mir.
- "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica", Giles. Serie Schaum.
- "Componentes Hidráulicos", Training 1, Bosch Rexroth.

**UNIDAD CURRICULAR: NEUMÁTICA**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico / Ingeniera/o en Mecatrónica /

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° **0610** /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1**

Magnitudes físicas y sistemas de unidades. Clasificación de sistema. Sistema cerrado. Sistema abierto. Sistemas de un componente.

**Eje Temático N° 2**

Estado de la materia. Gases ideales. Ecuación de estado de los gases perfectos. Generación y preparación del aire comprimido, componentes de la unidad de mantenimiento, Regulación, Diseño de cañerías. Normas ISO 1219. Actuadores, cilindro de simple y de doble efecto. Válvulas de vías, 2/2, 3/2, 4/2 y 5v/2p. Accionamientos y retornos.

**Eje Temático N° 3**

Mando directo e indirecto, Diagrama Espacio-Fase y Espacio-Tiempo. Diseño de circuitos. Desarrollo de circuitos en forma sistemática. Documentación a tener en cuenta al desarrollar el circuito y el mantenimiento. Condiciones de parada de emergencia. Diseño de circuitos.

**Bibliografía**

- Automatización neumática y electroneumática. - Millán, Salvador. Editorial Marcombo.
- Norgren- Biblioteca Técnica. Marcombo-Boixareu Editores. Barcelona.
- Curso de neumática para la formación profesional – Festo.
- Introducción en la neumática – Festo.
- Neumática, hidráulica y electricidad aplicada -, José Roldan Viloría Editorial Paraninfo.
- Técnicas de Comando Neumático - Métodos de Resolución, Parker Hanniffin.

**UNIDAD CURRICULAR: ORGANIZACIÓN Y MARKETING DE TALLERES**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 2 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Licenciada/o en Marketing / Licenciada/o en Comercialización / Licenciada/o en Administración de

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Empresas / Licenciada/o en Administración

**Contenidos**

**Eje Temático 1:** Administración, origen y tendencias

Concepto de administración, importancia, características. Funciones de la administración. Relación con otras ciencias. Roles del administrador. Antecedentes históricos de la administración. Aportación de las teorías administrativas. Corrientes actuales de administración.

**Eje Temático 2:** Empresa y Proceso administrativo

Definición de empresa y clasificación tipos, funciones y valores institucionales. Concepto del proceso administrativo. Concepto y principios de planeación. Etapas y técnicas de planeación. Concepto y principios de organización. Etapas y técnicas de Organización. Concepto y principios de Dirección. Etapas y técnicas de dirección. Concepto y principios de Control. Etapas y técnicas de control.

**Eje Temático 3:** Generalidades y estructura general de la información financiera

Definición, funciones y conceptos principales de la contabilidad. Objetivo. Importancia y finalidad. Características. Tipos de contabilidad. Estructura básica de la contabilidad. Naturaleza y significado de las cuentas contables más usuales. Cuentas de activo, pasivo y capital. Cuentas de resultados. Origen estructuración y significado de los estados financieros. Estado de resultados. Estado de posición financiera. Flujo de efectivo. Estado de variación en el capital. Interrelación de los estados financieros. Casos prácticos.

**Eje Temático 4:** Contabilidad de costos

Conceptos de contabilidad de costos. Objetivos. Finalidad. Conceptos de costos. Diferenciación de los costos. Clasificación de los costos. Principales cuentas de la contabilidad. Estados de costos de producción y ventas. Elementos de costos. Materia prima directa. Conceptos. Clasificación. Mano de obra directa. Conceptos. Clasificación. Cargos indirectos. Concepto. Control y contabilización de los elementos del costo. Sistemas del costo. Calculo de los costos unitarios.

**Eje Temático 5:** Aplicación de la planeación con métodos, análisis e interpretación de estados financieros

Importancia de los objetivos generales y particulares en la planeación. El papel de los presupuestos en la planeación. Proceso del presupuesto. Desarrollo del presupuesto maestro. Importancia y objetivos del análisis e interpretación de estados financieros. Diversas técnicas de análisis e interpretación. Razones financieras. Porcientos integrales. Método de tendencias. Casos prácticos

**Eje Temático 6:** Marketing

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

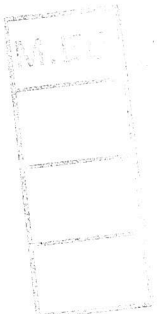
Marketing, publicidad y política de ventas. Gestión en empresas PyMEs.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Agustín Reyes Ponce, Administración de Personal, I parte, Ed. Limusa, México, DF. 1979
- Sergio Hernández y Rodríguez, Administración. Pensamiento, Proceso, Estrategia y Vanguardia, Ed. Mc Graw Hill
- Munch Galindo, Fundamentos de Administración, Ed. Trillas
- Idalberto Chiavenato, Introducción a la Teoría General de la Administración, Ed. Mc Graw Hill
- Koontz y Weirich, Administración. Una Perspectiva Global, Ed. Mc Graw Hill
- Robbins, Administración, Ed. Prentice Hill
- Elizondo López, Arturo. Proceso Contable 1. Contabilidad Fundamental Ed. Ecafsa.
- Moreno Fernández Joaquín. Contabilidad Básica. Ed. CECSA. México (2002)
- Romero López Javier. Principios de Contabilidad. Ed. Mc. Graw Hill. (2003)
- Guajardo Cantú Gerardo. Contabilidad Financiera. Ed Mc. Graw Hill
- Colin García Juan. Costos Ed. Mc. Graw Hill (2004)
- Guajardo Cantú Gerardo. Contabilidad Un enfoque para Usuarios Ed. Mc Graw Hill.
- Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados. IMCP México
- Rayburn, Gayle L., Contabilidad y Administración de Costos, Ed. Mc Graw Hill.
- Juan García Colín, Contabilidad de Costos, Ed. Mc Graw Hill.
- Cristóbal del Río González, Costos Históricos I, Ed. ECASA
- Guadalupe Ochoa, Administración Financiera, Ed. Mc Graw Hill.
- Burbano Ruiz, Jorge, Presupuestos. Enfoque moderno de planeación y control de recursos, Ed. Mc Graw Hill.
- David Noel Ramírez Padilla, Contabilidad Administrativa, Ed. Mc Graw Hill.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



**UNIDAD CURRICULAR: ELECTROTECNIA II**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Contenidos**

**Eje Temático 1: Generalidades**

Introducción de la electrotecnia, en la mecatrónica - Repaso general de unidades y leyes de electricidad y electromagnetismo - Diagrama multifilar a unifilar - Noción de generación; transporte y distribución de la energía eléctrica; simbología para sistemas de potencia y diagrama unifilar - Clasificación y características principales de máquinas eléctricas

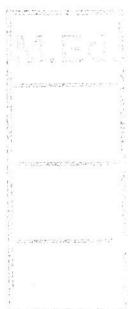
**Eje Temático 2: Transformadores de potencia Monofásicos y Trifásicos**

Introducción - Principio de funcionamiento - Transformador ideal - Relaciones fundamentales - Diagrama vectorial en vacío - Transformador ideal con carga - Transformador real en carga - Diagramas vectoriales, con carga inductiva y capacitiva - Circuito equivalente de transformador monofásico - Circuitos magnéticos y eléctricos - Perdidas en el transformador - Pérdidas en el hierro; por Foucault e histéresis magnética - Perdidas en el cobre - Circuito de Medición de pérdidas, hierro y cobre - Noción de rendimiento del transformador - Laboratorio medición de perdidas - Regulación de tensión, conmutación - Laboratorio secuencia de operación del conmutador Principales aspectos constructivos de transformadores monofásicos y trifásicos - Componentes y funciones - Concepto de paralelo de transformadores - Laboratorio reconoc. de elementos, funciones e interpert. de la placa carácter - Concepto del auto transformador - Laboratorio concepto y reconocimiento de transformadores de medición.

**Eje Temático 3: Máquinas Rotativas de Corriente Alterna**

Generalidades - Campo rotante. Máquina asincrónica - Principio de funcionamiento del motor asincrónica - Curva característica par-velocidad - Elementos componentes de un motor a inducción - Laboratorio reconocimiento de los componentes y sus funciones - Corriente de arranque de motores trifásicos asincrónicos - Sistemas de arranque de motores asincrónicos - Sistema estrella-triangulo, manual - Arranque con auto transformador - Laboratorio, reconocimiento de elementos, arranque directo, estrella o triángulo - Medición de corriente Motor asincrónico con rotor bobinado - arranque por resistencia en el rotor - Utilización de los métodos de arranque - Variación de la velocidad -

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

Laboratorio, reconocimiento de elementos. Máquinas sincrónicas – elementos constitutivos y su función – Funcionamiento como generador – Funcionamiento como motor – Condiciones de paralelo de generadores – Laboratorio, reconocimiento elementos. Motores monofásicos – introducción – Motor monofásico de inducción – Principio de funcionamiento – Motor a fase dividida – Motor con capacitor de arranque – motor a capacitor – Laboratorio, reconocimiento de los elementos de la máquina, arranque a fase dividida y a capacitor – Laboratorio detección de fallas.

**Eje Temático 4: Rotantes de corriente continua**

Generalidades – componentes y principales aspectos constructivos; polos inductores; expansiones polares; rotor; escobillas; arrollamientos, tipos – Laboratorio, reconocimientos de elementos y su función – Principio de funcionamiento como generador – Curva de inducción – La conmutación – Reacción de inducido – Inconvenientes de reacción de inducido – corrección – Conmutación de corriente continua, en las delgas – Excitación en máquinas de corriente continua – Auto excitación: derivación; serie y compuesta. Motores de corriente continua – Principio de funcionamiento – Cupla motora – Arranque y regulación de velocidad – Curvas características – Motor derivación, serie y Ward – Leonard – Laboratorio aplicación, reconocimiento de máquinas y detección de fallas.

**Eje Temático 5: Motores paso a paso**

Generalidades – Definición del motor paso a paso – Motor paso a paso de imán permanente – Circuitos de excitación – Alimentación – Angulo de paso – Precisión – Motor de reluctancia variable – Principio de funcionamiento – Amortiguación – Laboratorio, reconocimiento de máquinas y elementos.

**Eje Temático 6: Sistemas Basados en la Lógica de Contactores**

Introducción (M. Aut. de ceac) – Definición de contactor – Elementos constitutivos – Contactos – Circuito electro magnético – Sistema de soplado – Soporte – Laboratorio, reconocimiento de elementos, mantenimiento y averías comunes – Clase de servicio – Procedimientos de arranque – Elección de contactores utilizando tablas. Elementos de comando y maniobras – Noción y tipos de pulsadores de arranque y parada – Selectores – Selector a leva – Interruptor fin de carrera – Seccionadores – Interruptores. Elementos de protección – protección por fusibles – protección térmica – Guarda motor Esquemas de mando por contactores – simbología utilizada en esquemas – representación de esquemas –

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

mando simple con seccionador a cuchillas – mando de motores trifásicos – mando simple con conmutador rotativo – mando con sistema de pulsadores – esquema de un contactor por comando manual y por impulso – esquema de un contactor por comando manual y por impulso – esquema de un contactor de una caja de pulsad, con interruptor de seguridad – esquema de una contactor con caja de pulsadores desconexión por temporizador – esquema de un contactor mando por tres pulsadores – esquema de un contactor con protección, señalización y pulsador – Circuito accionando por una caja de comando de puesta en marcha – Contactor accionado por boya – Circuito para tres motores simultáneos – Circuito de frenado a contra corriente – Comando de Ado Pco – Inversor de giro manual y automático (p83-84) – Arranque Estrella. Triangulo. (Cap.5, h102 y 103) – Laboratorio sistema arranque Estrella-Triangulo – Training – Esquema de comando de Ado Pco

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático 7: Selección de Maquinas Eléctricas**

Introducción – Factores que intervienen en la selección de motores eléctricos – Calentamiento y extracción de calor – tipo de servicio (continuo e intermitente) – tipo de carga aplicar (fija o variable) – ejemplo de selección de un motor

**Eje Temático 8: Instalaciones Eléctricas**

Introducción – elementos de protección y maniobras – normativa vigente de la AEA – Introducción al proyecto de una instalación domiciliaria – introducción al proyecto de instalaciones industriales.

**Eje Temático 9: Corrección del factor de potencia**

Introducción – efectos del factor de potencia – medición del factor de potencia – consecuencias del factor de potencia bajo o elevado – procedimiento para mejorar el factor de potencia – métodos de compensación – el condensador como compensador del factor de potencia – compensación individual – compensación centralizada – composición automática

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Schneider Electric Argentina S. A. (2006). Manual y catálogo del electricista. Buenos Aires: Planta Industrial Florida.
- Levy, Rubén R. (2007). Diseño, proyecto y montaje de instalaciones eléctricas seguras. Argentina: Jorge Sarmiento Editor.



**UNIDAD CURRICULAR: LABORATORIO DE MICROPROCESADORES**

Tipo de unidad curricular: Materia



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Perfil Profesional Ingeniera/o Electrónico / Ingeniera/o en Mecatrónica /  
Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica.

**Contenidos**

**Eje Temático 1: LENGUAJE C Módulo básico I**

- Variables
- Punteros
- Arreglos de datos
- Estructuras

**Eje Temático 2: LENGUAJE C para Microcontroladores**

- Funciones
- Definiciones
- Declaraciones
- Funciones de entrada / salida
- Trabajo practico 1, Programación en lenguaje C- Flujo de Código

**Eje Temático 3: Análisis de un sistema real**

- Interacción Hardware - Software
- Estructura interna de los puertos del MICROCONTROLADOR 8051
- Codificación de interrupciones en Lenguaje C
- Interfase serie con arreglos de datos
- Codificación de interrupciones de TIMER en Lenguaje C
- Trabajo Practico 2, Compilador

**Eje Temático 4: PROYECTO INTEGRADOR – Etapa preliminar**

- Arquitectura del sistema
- Especificaciones y documentación
- Búsqueda de información
- Software

**Eje Temático 5: PROYECTO INTEGRADOR – Tutoría y seguimiento**

- Utilización de un simulador y limitaciones con el sistema real
- Archivos de información: [.LST] [.S03]
- Proceso de linkeo: archivos absolutos [.MAP] [.HEX]

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

- Reubicación de RAM para el sistema real.
- Trabajo Practico 3, Linker y Simulador

**Eje Temático 6: LENGUAJE C, Módulo avanzado.**

- Teoría de programación de Listas de datos.
- Proceso de compilado en PC

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Bibliografía Básica de Referencia**

- The C Programming Language, Brian W. Kernighan y Dennis M. Ritchie; Prentice-Hall
- Eight-Bit 80C51 Embedded Processors, Advanced Micro Devices
- Programación en Lenguaje C Byron s. Gottfried , Mc Graw Hill
- Microcontroller Data Book ATMEL

**UNIDAD CURRICULAR: ROBÓTICA II**

Tipo de unidad curricular: Materia

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 3 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Específica

Perfil Profesional Ingeniera/o en Mecatrónica /Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o Electrónico con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Mecánico con capacitación y/o experiencia en sector Electrónica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Electricista con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o en Automatización y Control Industrial / Ingeniera/o en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/ en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Ingeniera/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**Contenido**

**Eje Temático 1: Morfología del Robot.**

Historia de los robots. Estructura mecánica de un robot. Transmisiones y Reductores. Transmisiones. Reductores. Accionamiento Directo. Comparación de sistemas de acción. Actuadores neumáticos. Actuadores hidráulicos. Actuadores eléctricos. Sensores internos. Sensores de posición. Sensores de velocidad. Sensores de presencia. Elementos terminales. Tipos y características de robots. Grados de libertad y espacio de trabajo. Aplicaciones.

**Eje Temático 2: Programación de Robots**

Programación no textual, por hardware, programa cableado, programa definido mecánicamente, por enseñanza, por enseñanza en línea, por enseñanza modo pasivo, por enseñanza modo activo, por enseñanza fuera de línea, Programación textual, Explícita, nivel robot, nivel objeto, Implícita, nivel objeto, nivel tarea, nivel objetivo.

**Eje Temático 3: Cinemática**

Sistemas de coordenadas. Representación de un punto en el sistema de coordenadas. Descripciones espaciales posición orientación ejes de referencia. Movimiento rígido y transformaciones homogéneas. Rotaciones. Composición de rotaciones. Propiedades de las rotaciones. Matrices antisimétricas. Matrices y Transformaciones homogéneas. Representación de Denavit-Hartenberg. Cadenas cinemáticas. Representación Denavit-Hartenberg. Cinemática directa. Ejemplos. Cinemática inversa. Introducción. Desacople cinemático. Posición inversa. Orientación inversa. Dinámica.

**Eje Temático 4: Dinámica**

Introducción. Importancia de la dinámica del manipulador. Aplicaciones. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Velocidades de las articulaciones de un robot. Energía cinética. Energía potencial. Ecuaciones de movimiento. Formulación de Newton-Euler. Sistema de coordenadas rotantes. Sistema de coordenadas en movimiento. Cinemática de los elementos. Ecuaciones de movimiento recursivas. Ecuaciones de movimiento generalizadas de D'Alambert. Modelo dinámico simplificado. Ejemplos.

**Eje Temático 5: Control**

Introducción al control. Control de posición. Control de velocidad. Control de fuerza.

**Eje Temático 6: Planificación de Trayectorias**

76

...///

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Trayectorias paramétricas. Perfil trapezoidal. Restricciones de trayectorias.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Fu, K. S., González, R. C., y Lee, C. S. G., Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia, McGraw Hill, 1987.
- Barrientos, et. al., Fundamentos de robótica, McGraw Hill, 1997.
- Spong, M.W., Vidyasagar, M., Robot Dynamics and control, John Wiley & Sons, 1989.
- Craig, J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Addison-Wesley, Reading, MA., 1986.
- Shahinpoor, M., A robot Engineering Textbook, Harper & Row, N.Y., 1987.
- Standler, W., Analytical Robotics and mechatronics, McGraw Hill International Ed., 1995.
- Koren, Y., ROBOTICS for engineers, McGraw Hill International Ed., 1987.
- Safford, E.L., Handbook of Advanced Robotics, TAB BOOKS inc., 1982.
- Bishop; Ron. (1983). Bases de los microprocesadores y el 6800. Buenos Aires: Edigraf S. A.
- González Vázquez, José Adolfo. (1994). Introducción a los microcontroladores. Hardware, software y aplicaciones. España: McGraw-Hill.
- Mayné, Jordi. (2000). Guía didáctica del 68HC08. EEU: SilicaAnAvnet División.
- Lathi, B. P. (1995). Introducción a la teoría y sistemas de comunicación. México: Editorial Limusa S. A.
- Rueda, Julio V. (1978). El osciloscopio. Avellaneda Buenos Aires: Artes Gráficas Bartolomé U. Chiesino S. A.
- Tomasi, Wayne. (1994). Sistemas de comunicaciones electrónicas. México: Prentice Hall Hispanoamericana S. A.

**XI. Régimen y modalidad de cursado considerando la especificidad de la propuesta formativa y en concordancia con el RAM Jurisdiccional, Resolución 1269/5 (MEd).**

Las unidades curriculares de la carrera tendrán:

- a) Un régimen de cursado anual.
- b) Una modalidad el cursado Presencial.

79

...///





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

XII.

**Criterios de evaluación y promoción por UNIDAD CURRICULAR considerando la especificidad de la propuesta formativa y en concordancia con el RAM Jurisdiccional, Resolución N° 1269/5 (MEd).**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Para obtener la regularidad en cada unidad curricular, como condición previa necesaria para la evaluación y promoción, el alumno deberá lograr:

- Asistencia mínima a clases del 75%. Si el estudiante acreditase el 60% de asistencia, tendrá la opción de regularizar su situación cumpliendo un requisito académico complementario establecido por el docente a cargo de la unidad curricular.
- Aprobación del 75% de Trabajos Prácticos.
- Aprobación de dos instancias evaluativas de diferentes modalidades, con derecho a recuperación.
- En las Unidades Curriculares del campo de la Formación de la Práctica Profesional, se deberá acreditar un mínimo de 85% de asistencia.
- Los alumnos que no alcancen la condición de regularidad podrán recursar la unidad curricular.
- En las Unidades Curriculares del campo de la Formación de la Práctica Profesional, no estarán permitido los exámenes correspondientes en condición de alumno libre.
- El estudiante podrá mantener la condición de alumno regular en cada espacio curricular por dos años académicos. Durante este período podrá acceder, en su condición de alumno regular, a siete turnos de examen final.
- Todas las actividades inherentes al desarrollo y evaluación de las unidades curriculares deberán realizarse dentro del periodo de cursada de las mismas.
- La evaluación de las unidades curriculares de los alumnos en condición de regular, podrá adoptar dos formas: -
  1. Deberá realizarse frente a tribunal examinador. Podrá revestir la forma de Examen Final Oral o Examen Final Oral y Escrito, según las especificaciones propias de la disciplina y que serán reglamentadas en normativa institucional.

Lic. ISABEL CRISTINA MATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



78

...///



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

2. Para los espacios curriculares que permiten la promoción directa, sin examen final, la evaluación deberá ser escrita y oral.

En ambos casos la nota final deberá registrarse en los Actas de Examen y los Libros de Examen correspondientes.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

- La evaluación de las unidades curriculares de los alumnos en condición de regular del Campo de la Práctica Profesional, deberá realizarse bajo la forma de un Coloquio frente a una mesa examinadora compuesta por los profesores del campo de la Práctica Profesional y del campo de la Formación Específica.
- Los exámenes finales de los alumnos tendrán carácter público y su calificación numérica será registrada en el libro de Actas correspondiente y en la libreta de cada estudiante. Se aprobará con una calificación no menor a 4 (cuatro)
- La escala de calificaciones para los exámenes finales será numérica, de uno (1) a diez (10) significando:
  - a) uno, dos y tres (1, 2 y 3) Desaprobado.
  - b) de cuatro a diez (4 a 10) Aprobado.

La calificación mínima para la aprobación de las instancias evaluativas parciales y finales será de 4 (cuatro) en condición de alumno libre y regular. En el caso de régimen de promoción directa será de 6 (seis).

- Los exámenes finales de los estudiantes deberán ser orales e individuales, salvo en los casos particulares en los que la especificidad de las disciplinas requieran una modalidad diferenciada, que deberá estar establecida en el programa de la asignatura del espacio curricular.
- Para acceder a la instancia de Examen Final, el estudiante (regular) deberá rendir y aprobar no menos de dos evaluaciones parciales que lo habiliten para la prueba antes mencionada y cumplimentar los requisitos del art. 16.
- Las condiciones para rendir un examen libre son:
  - a) Aprobar, previo al examen final, una instancia oral o escrita establecida por la cátedra según su especificidad: monografía, trabajo de investigación, trabajo de campo, exposición oral,

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



79

...///



MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

entre otros posibles. El profesor responsable de la unidad curricular deberá informar a la institución acerca del cumplimiento de este requisito previo, hasta 72 horas antes del examen final.


b) Cumplimentar con las condiciones del examen final establecidas para los alumnos regulares en los artículos 23, 24 y 25 del presente reglamento.

- El estudiante que reviste la condición de alumno libre no podrá promocionar de forma directa.
- La promoción directa sin examen final se obtendrá cumpliendo con las siguientes exigencias:


a) Asistencia mínima a clases del 85%.

b) Aprobación del 100% las exigencias de Trabajos Prácticos.

Todos ellos tendrán derecho a una instancia de recuperación.



Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION



Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



eo

...///





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

**Cuadro de materias que son de carácter promocional y/o con examen final**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

N°	UNIDAD CURRICULAR	Régimen Cursado	EVALUACIÓN
<b>PRIMER AÑO</b>			
1	Sistemas de Representación	Anual	Promocional
2	Matemática	Anual	Examen Final
3	Física	Anual	Examen Final
4	Herramientas Informáticas I	Anual	Promocional
5	Tecnología de los Materiales	Anual	Examen Final
6	Mecánica I	Anual	Examen Final
7	Máquinas y Herramientas Básicas	Anual	Examen Final
8	Laboratorio de Mecánica	Anual	Examen Final
9	Inglés Técnico I	Anual	Promocional
10	Prácticas Profesionalizantes	Anual	Coloquio Final
<b>SEGUNDO AÑO</b>			
1	Formulación y Evaluación de Proyectos	Anual	Promocional
2	Electrotecnia I	Anual	Examen Final
3	Seguridad e Higiene en el Trabajo	Anual	Examen Final
4	Inglés Técnico II	Anual	Promocional
5	Electrónica y Sistemas Digitales	Anual	Examen Final
6	Sistemas de Control	Anual	Examen Final
7	Herramientas Informáticas II	Anual	Promocional
8	Mecánica II	Anual	Examen Final
9	Robótica I	Anual	Examen Final
10	Prácticas Profesionalizantes II	Anual	Coloquio Final
<b>TERCER AÑO</b>			
1	Derecho Laboral	Anual	Examen Final
2	Sensores y Actuadores	Anual	Examen Final
3	Microcontroladores y PCL	Anual	Examen Final
4	Hidráulica	Anual	Examen Final
5	Neumática	Anual	Examen Final
6	Organización y Marketing de Talleres	Anual	Promocional
7	Electrotecnia II	Anual	Examen Final
8	Laboratorio de Microprocesadores	Anual	Examen Final
9	Robótica II	Anual	Examen Final
10	Prácticas Profesionalizantes	Anual	Coloquio Final

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**XIII. Régimen de correlatividades.**

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

C.O.M.	N°	UNIDADES CURRICULARES	CORRELATIVAS	
			Para Cursar - tener regular -	Para Rendir - tener aprobado -
<b>PRIMER AÑO</b>				
1	1	Sistemas de Representación	--	--
	2	Matemática	--	--
	3	Física	--	--
	4	Herramientas Informáticas I	--	--
	5	Tecnología de los Materiales	--	--
	6	Mecánica I	--	--
	7	Máquinas y Herramientas Básicas	--	--
	8	Laboratorio de Mecánica	--	--
	9	Inglés Técnico I	--	--
	10	Prácticas Profesionalizantes I	--	--
<b>SEGUNDO AÑO</b>				
2	1	Formulación y Evaluación de Proyectos	1.2, 1.4	1.2, 1.4
	2	Electrotecnia I	1.5,1.7	1.5,1.7
	3	Seguridad e Higiene en el Trabajo	1.7	1.7
	4	Inglés Técnico II	1.9	1.9
	5	Electrónica y Sistemas Digitales	1.2, 1.3	1.2, 1.3
	6	Sistemas de Control	1.2, 1.3	1.2, 1.3
	7	Herramientas Informáticas II	1.4	1.4
	8	Mecánica II	1.6	1.6
	9	Robótica I	1.6,1.8	1.6,1.8
	10	Prácticas Profesionalizantes II	1.6,1.8,1.10	1.6,1.8,1.10
<b>TERCER AÑO</b>				
3	1	Derecho Laboral	2.3	2.3
	2	Sensores y Actuadores	2.5	2.5
	3	Microcontroladores y PCL	2.5, 2.6, 2.7	2.5, 2.6, 2.7
	4	Hidráulica	2.8	2.8
	5	Neumática	2.8	2.8
	6	Organización y Marketing de Talleres	2.1, 2.2	2.1, 2.2
	7	Electrotecnia II	2.5, 2.6	2.5, 2.6
	8	Laboratorio de Microprocesadores	2.8	2.8
	9	Robótica II	2.9	2.9
	10	Prácticas Profesionalizantes III	2.9,2.10	2.9,2.10

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION



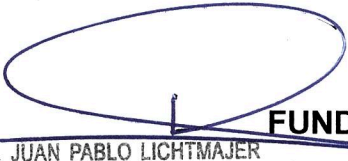
CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

**XIV. Proyecto de Prácticas Profesionalizantes (Fundamentación, Modalidades de organización, ámbitos de realización)**

**FUNDAMENTACIÓN**

  
Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Las prácticas profesionalizantes son las unidades curriculares que permiten al alumno desarrollar y poner en práctica un conjunto de habilidades y destrezas específicas y propias del perfil profesional, y a su vez, introducirse y participar estratégicamente en las tareas que se llevan a cabo en las diversas actividades socio productivas, tecnológicas, económicas, administrativas, y culturales de cada sector, tanto público como privado, como una aproximación cercana a los campos de desempeño donde se desenvolverá el egresado.

Promueve la creación de vínculos activos para el intercambio de información y conocimiento entre diversos actores respecto de las problemáticas ambientales, los cambios, y las estrategias de mitigación instrumentadas, tanto a nivel local, como regional y global.

Busca desarrollar vínculos entre los campos académicos, entes gubernamentales, los ciudadanos y las empresas, desde una perspectiva formativa, donde se involucra la práctica profesionalizante para asumir el desafío de producir propuestas efectivas a los problemas de la realidad.

**UNIDAD CURRICULAR: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES I**

Tipo de unidad curricular: Taller

Ubicación en el plan de estudios: Primer Año

Carga Horaria: 6 hs cátedras

Cursado: Anual

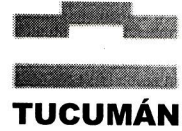
Campo de Formación: Práctica

Perfil Profesional Ingeniera/o en Mecatrónica /Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o Electrónico con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Mecánico con capacitación y/o experiencia en sector Electrónica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Electricista con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o en Automatización y Control Industrial / Ingeniera/o en Sistemas con capacitación

  
Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION




MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único


///...

  
Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/ en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Ingeniera/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica.

### Modalidad de Práctica

- Participación activa en trabajos prácticos de campo, diseñados para establecer contacto con el mundo del trabajo.
- Aplicación del conocimiento teórico a la resolución de problemas reales hallados en la práctica.
- Vinculación entre el campo de formación y el ámbito de desempeño profesional.
- Desarrollo de prácticas en base a contenidos específicos de las unidades curriculares "Herramientas informáticas I", "Tecnología de los Materiales", "Mecánica", "Máquinas y Herramientas Básicas".
- Laboratorio de Mecánica I, incluyendo también contenidos generales del resto de las unidades curriculares.
- Realización de actividades en terreno y recolección de información para la confección de los trabajos prácticos propuestos.
- Actividades prácticas orientadas al desarrollo de habilidades de observación, promoción de análisis crítico, y lograr acceso al intercambio y captura de información a través de encuestas correctamente diseñadas.
- Los trabajos producidos por los alumnos manifestarán las capacidades profesionales adquiridas en situaciones reales de la práctica.

  
Lic. ISABEL CRISTINA MONTE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION

### Contenidos

- Las prácticas se desarrollarán en un orden de complejidad y gradualidad creciente en base a los aprendizajes que los alumnos vayan logrando en las distintas unidades curriculares a través del cursado. Especialmente resultan relevantes los referentes a las unidades: "Herramientas informáticas I", "Tecnología de los Materiales", "Mecánica", "Máquinas y Herramientas Básicas"., ya que los saberes contenidos en estas resultan fundamentales para realizar estas Prácticas Profesionalizantes en condiciones adecuadas.





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**  
**Cont. Anexo Único**

///...

**Eje Temático N° 1**

Análisis de circuitos eléctricos y/o electrónicos.

**Eje Temático N° 2**

Diseño de circuitos eléctricos, electrónicos, lógicos.

**Eje Temático N° 3**

Diseño e implementación de circuitos neumáticos y/o electronumáticos

**Eje Temático N° 4**

Diseño de Sistemas SCADA.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Automatización neumática y electroneumática. - Salvador Millán – Editorial Marcombo.
- Norgren- Biblioteca Técnica. Marcombo-Boixareu - Editores Barcelona.
- Prontuario Neumática Industrial. Roldan Viloría, José Editorial Paraninfo.
- Curso de Electroneumática para la formación profesional - Festo Introducción en la Electroneumática – Festo.
- Neumática, hidráulica y electricidad aplicada, José Roldan Viloría - Editorial Paraninfo.
- Circuitos Básicos De Electroneumática - VicentLladonosa - Editorial Marcombo.

**UNIDAD CURRICULAR: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES II**

Tipo de unidad curricular: Taller

Ubicación en el plan de estudios: Segundo Año

Carga Horaria: 6 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Práctica

Perfil Profesional

Ingeniera/o en Mecatrónica /Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o Electrónico con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Mecánico con capacitación y/o experiencia en sector Electrónica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Electricista con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o en Automatización y Control Industrial / Ingeniera/o en Sistemas con capacitación

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
TUCUMÁN



CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)  
EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-

Cont. Anexo Único

///...

y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/ en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Ingeniera/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

### Modalidad de Práctica

- Participación activa en trabajos prácticos de campo, diseñados para establecer contacto con el mundo del trabajo.
- Aplicación del conocimiento teórico a la resolución de problemas reales hallados en la práctica.
- Vinculación entre el campo de formación y el ámbito de desempeño profesional.
- Desarrollo de prácticas en base a contenidos específicos de las unidades curriculares "Formulación y evaluación de proyectos", "Electrotecnia I", "Seguridad e Higiene en el Trabajo", "Electrónica y Sistemas Digitales", "Sistemas de Control", "Herramientas informáticas II", "Mecánica II" y "Robótica".
- Cálculo, armado de, circuitos impresos y calibrados, diferentes niveles de desarrollo y aplicación.
- Los trabajos producidos por los alumnos manifestaran las capacidades profesionales adquiridas en situaciones reales de la práctica.

### Contenidos

#### Eje Temático N° 1:

Diseño de audiofrecuencia: amplificador de baja señal operando en clase A; amplificador de potencia clase AB y clase B; oscilador senoidal utilizando transistores bipolares, FET y operacionales, en configuraciones RC escalera y puente de Wien; etc.

#### Eje Temático N° 2:

Diseño de radiofrecuencia: Oscilador de RF, Colpitts, Hartley, a cristal; Modulador de AM utilizando circuitos integrados, balanceado y desbalanceado; Transmisor de baja potencia en la banda comercial, modulado en frecuencia; Receptor regenerativo en la banda VHF; etc.

86

...///

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

**Eje Temático N° 3:**

Diseño de circuitos digitales: Oscilador estable, monoestable y biestable con ~~circuito integrado~~; Voltímetro amperímetro y frecuencímetro utilizando conversores A/D y D/A, contadores, registros, etc.; etc.

Digitalización de un canal de transmisión: Aplicación del Teorema de Shannon, elección de ancho de banda y del nivel binario a utilizar, ruido de cuantificación, mejoras en el canal digital normalizado, estudio del proceso de comprensión-expansión, comparación con el proceso lineal.

Sistemas y circuitos optoelectrónicos: Diseño, desarrollo y programación de su fabricación y/o montaje.

**Eje Temático N° 4:**

Robótica: Características generales de los robots. Clasificación. Estructura y funciones de un robot industrial. Especificaciones técnicas básica. Actuadores y sensores de aplicación en la robótica: neumáticos, hidráulicos, mecánicos, magnéticos, electromagnéticos y ópticos. Lenguajes de programación. Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

**Eje Temático N° 5:**

Control según especificaciones de las operaciones de los mismos. Proyecto y desarrollo de robots industriales de tecnología estándar.

Manuales, hojas de datos, folletería, etc. Decodificación de planos y especificaciones de ingeniería electrónica y electricista.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- Bolton, W. (2008). Mecatrónica: Sistemas de control en ingeniería mecánica y eléctrica. México: Alfaomega.
- Pereña Brand, Jaime. (1996). Dirección y gestión de proyectos. España: Ediciones Díaz Santos S. A.

**UNIDAD CURRICULAR: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES III**

Tipo de unidad curricular: Taller

Ubicación en el plan de estudios: Tercer Año

Carga Horaria: 6 hs cátedras

Cursado: Anual

Campo de Formación: Práctica

Perfil Profesional Ingeniera/o en Mecatrónica /Licenciada/o en Ingeniería en Mecatrónica / Ingeniera/o Electrónico con capacitación y/o

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Mecánico con capacitación y/o experiencia en sector Electrónica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o Electricista con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Informática y/o Computación y/o Sistemas / Ingeniera/o en Automatización y Control Industrial / Ingeniera/o en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/ en Sistemas con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Ingeniera/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica / Licenciada/o en Informática con capacitación y/o experiencia en Mecánica y/o Electrónica.

**Modalidad de Práctica**

- Participación activa en trabajos prácticos de campo, diseñados para establecer contacto con el mundo del trabajo.
- Aplicación del conocimiento teórico a la resolución de problemas reales hallados en la práctica.
- Vinculación entre el campo de formación y el ámbito de desempeño profesional.
- Desarrollo de prácticas en base a contenidos específicos de las unidades curriculares "Sensores y Actuadores", "PLC", "Hidráulica", "Neumática", "Organización y marketing de talleres", "Electrotecnia II", "Laboratorio de Microprocesadores" y "Robótica II".
- Diseño y desarrollo de proyectos de aplicaciones sectores productivos.
- Los trabajos producidos por los alumnos manifestaran las capacidades profesionales adquiridas en situaciones reales de la práctica.

**Contenidos**

**Eje Temático N° 1:**

CAD y Simulación.

**Eje Temático N° 2:**

Desarrollo de un proyecto automatizado o Robotiza

**Eje Temático N° 3:**

Programación de tareas con el uso de Project, para determinar e implementar

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION







**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

Parámetros que especifiquen la calidad y uso de los productos. Gestión y control de la calidad de productos y uso de los recursos, como también el camino crítico del proyecto puesto en marcha.

Dr. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

**Eje Temático N° 4:**

Relevamiento y evaluación de las etapas concebidas en el proyecto.

Costos y beneficios derivados de nuevas especificaciones de productos.

**Eje Temático N° 5:**

Presentación del Proyecto. Puesta en Marcha.

**Bibliografía Básica de Referencia**

- John J. Craig - Introduction to Robotics - Editorial Addison-Wesley
- Barrientos-Peñín-Balaguer-Aracil - Fundamentos de Robótica - Ed. McGraw-Hill
- Rafael Kelly - Víctor Santibáñez - Control de Movimiento de Robots Manipuladores - Editorial Pearson Prentice Hall
- Lorenzo Sciavicco - Bruno Siciliano - Modeling and Control of Robot Manipulators - Editorial McGraw-Hill
- Wolfram Stadler - Analytical Robotics and Mechatronics - Editorial McGraw-Hill
- Manual de programación y operación del robot ABB modelo IRB-140

**4. CONDICIONES INSTITUCIONALES:**

**I. Definición de los entornos formativos y condiciones institucionales por familia de carrera.**

- ✓ Aulas de capacidad acorde y climatizada.
- ✓ Laboratorio de Informática.
- ✓ Laboratorio de sistemas automáticos
- ✓ Taller de sistemas automáticos
- ✓ Laboratorio de mecánica
- ✓ Materiales didácticos: pizarra, marcadores, retro proyector, video reproductor, wifi, Multimedia, audio, otros.
- ✓ Biblioteca con bibliografía específica de la carrera.

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTIÓN EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION





**CONT. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0610 /5(MEd)**  
**EXPEDIENTE N° 018535/230-D-16.-**

**Cont. Anexo Único**

///...

- ✓ Equipo docente con los perfiles requeridos.
- ✓ Cobertura de seguro para docentes y alumnos en salidas de campo.
- ✓ Teniendo en cuenta los criterios del eje de las Prácticas Profesionalizantes y el Perfil Profesional de este técnico superior se denota la importancia de contar con espacios físicos y el equipamiento necesario para que los alumnos puedan realizar sus prácticas y ensayos con la frecuencia suficiente para apropiarse de un saber hacer que le permita comprender y actuar en situaciones educativas que contribuyan la formación de las competencias profesionales. Por esto los Institutos que implementen esta oferta de Tecnicatura Superior deberán contar con los espacios físicos necesarios para el acceso, movilidad y de desarrollo de las diferentes asignaturas, ya sean aulas, talleres, laboratorios o cualquier otro. Estos estarán equipados con los materiales didácticos, ya sean informáticos, equipamiento de talleres y laboratorios para poder realizar las actividades educativas que son necesarias para el abordaje de los contenidos y el logro de las expectativas. Los espacios y equipamiento didáctico deberán ser ajustados en función de la cantidad de personas que utilicen las instalaciones y todos deben contar con el equipamiento de seguridad en cuanto a la utilización de energía eléctrica, ventilación, evacuación, lucha contra incendios y demás que indique la formativa legal vigente para este tipo de establecimientos. El Instituto podrá realizar convenios con otras instituciones de la comunidad que cuenten con los espacios y equipamiento necesarios, asimismo será conveniente establecer articulaciones con empresas del sector productivo de la tecnicatura para la realización de prácticas, ensayos, pasantías, etc.



DR. JUAN PABLO LICHTMAJER  
MINISTRO DE EDUCACION

Lic. ISABEL CRISTINA AMATE PEREZ  
SECRETARIA DE ESTADO  
DE GESTION EDUCATIVA  
MINISTERIO DE EDUCACION