



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA**

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**DOCUMENTO DE CONDICIONES DE CALIDAD
CON FINES DE RENOVACIÓN DE REGISTRO CALIFICADO**

Villavicencio, diciembre de 2016



PRESENTACIÓN

Este documento contiene las condiciones de calidad para la renovación del registro calificado del Programa de Ingeniería Electrónica de la universidad de Los Llanos, en concordancia con el decreto 1075 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación y las políticas institucionales de la universidad. La renovación del registro calificado constituye el primer paso en la permanente búsqueda de las condiciones que en un futuro permitan la acreditación de calidad, para que el Programa de Ingeniería Electrónica cumpla con altos niveles de excelencia y sea reconocido como modelo a seguir.

El proyecto curricular del Programa de Ingeniería Electrónica, ha seguido la evolución del desarrollo de la tecnología y la incorpora a sus procesos de formación, buscando mejorar y garantizar la flexibilidad y movilidad académica en su plan de estudios, mediante los ciclos de fundamentación en cursos básicos, cursos de formación comunes con programas afines y cursos electivos.

Estudiantes y docentes del Programa interactúan mediante el desarrollo de proyectos de investigación en las áreas de automatización, bioingeniería y telecomunicaciones, con el objetivo de consolidarlas con el producto del trabajo de los grupos de estudio y de investigación. La relación con el sector externo se logra a través de proyectos institucionales de proyección social y pasantías en diferentes empresas de la región y el país, donde los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos durante su formación académica, cumpliendo satisfactoriamente con las expectativas generadas, otorgando un beneficio a la comunidad en general.

En la actualidad el Programa de Ingeniería Electrónica se encuentra adscrito a la Escuela de Ingeniería (Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería) a la cual pertenecen además el programa de Ingeniería de Sistemas, las especializaciones de Instrumentación y control industrial e Ingeniería de Software, el Centro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la ingeniería y el centro de soporte y desarrollo tecnológico en ingeniería, unidades que brindan apoyo a las actividades del programa.



DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Ingeniería Electrónica se creó en el año de 1996 por el acuerdo 029 del 16 de julio, expedido por el Consejo Superior Universitario de la Universidad de los Llanos y otorga el título de Ingeniero Electrónico. El Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución No. 10227 del 22 de noviembre de 2010, autorizó el Registro Calificado para el Proyecto Curricular vigente, por el término de siete (7) años:

Tabla 1. Características generales del Programa.

Institución:	Universidad de los Llanos
Domicilio:	Villavicencio – Meta
Sitio Web	http://www.unillanos.edu.co/
Denominación del programa:	Ingeniería Electrónica
Título a expedir:	Ingeniero Electrónico
Estado del programa	En funcionamiento
Norma interna de creación	Acuerdo 029 del Consejo Superior de Julio/1996
Código SNIES¹	4169
Registro calificado	Registro calificado: Resolución 10227 del 22 noviembre de 2010 por 7 años
Duración del programa:	10 períodos académicos
Número de créditos:	167
Metodología:	Presencial
Nivel:	Universitario
Campo amplio	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
Campo específico	Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y afines
Campo detallado	Ingeniería Electrónica
Número de estudiantes por cohorte:	40 cupos ordinarios, 8 cupos especiales
Adscripción del programa	Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería
Valor actual de la Matricula	1.4 SMLV

Fuente: El Autor

Por tanto, la denominación del programa se encuentra enmarcada dentro del grupo de Ingenierías reconocidas Nacional e Internacionalmente, de acuerdo con lo que se establecía en la resolución 2773 del 2003, según la cual las denominaciones académicas básicas corresponden a los programas que derivan su identidad de un campo básico de la ingeniería que corresponden a una categoría reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, como INGENIERÍA ELECTRÓNICA, para nuestro caso.



JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos es pertinente con los problemas y necesidades reales identificadas en el contexto social que compete a la Universidad, es flexible porque permite una dinámica de construcción curricular permanente en lo epistemológico, lo pedagógico, lo evaluativo y las relaciones entre el Programa y su entorno. De ahí que el plan de estudios o de formación sea dinámico y abierto al cambio. La investigación conduce a la generación de una cultura que favorece la participación e inclusión de los estudiantes en proyectos de investigación a través de la práctica formativa en diferente orden y nivel, que va desde los diferentes cursos del plan de estudios, grupos de estudio e investigación y modalidades de opción de grado como la EPI (Estudiante en Proyecto de Investigación).

Por lo cual, la pertinencia del Programa está enmarcada en la participación y contribución en el alcance de las metas y ejecución de programas tendientes a mejorar las condiciones de CTI en el Departamento, además que amplía el campo de acción de los graduados del Programa.

Asimismo, el programa tiene un compromiso social con la región no solo del Meta, sino de toda la Orinoquia en formulación de programas con alto componente tecnológico. Colombia necesita impulso a la formación de ingenieros en todas las áreas.

El programa de ingeniería Electrónica cuenta con 20 años de experiencia, inicio labores el primer semestre de 1997, posicionándose como una opción de excelencia en la formación de Ingenieros Electrónicos de la Orinoquia Colombiana. Lo anterior se evidencia en la calidad de sus egresados, quienes generan impacto en el medio a través de cada uno de los cargos que desempeñan en los diferentes sectores laborales. Debido a esto, el Programa considera importante mantener una relación cercana con sus egresados, lo que permite identificar dónde se desempeñan y la contribución que esta labor hace a la sociedad mediante aportes en las diferentes áreas del conocimiento.

Las áreas de desempeño de los graduados guardan alto grado de correlación existente entre la ocupación y ubicación profesional de los egresados y el perfil de formación del Programa, que les permite desempeñarse en: Diseño, construcción y adecuación de soluciones tecnológicas sostenibles, en las áreas de control, automatización, telecomunicaciones e instrumentación electrónica, asistencia técnica, mantenimiento, montaje y diagnóstico de sistemas electrónicos, consultoría, asesoría y gestión de proyectos en el área de su competencia, procesos interdisciplinarios de investigación y desarrollo, relacionados con tecnologías electrónicas y difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico de su campo.

El programa cuenta con tres (3) grupos categorizados por Colciencias: Macrypt en D, Gitecx y Sistemas Dinámicos en C y Un (1) grupo avalado por la institución (Biatic), igualmente, cuenta con siete (7) grupos de estudio (Grupo de estudio de hardware reconfigurable y sistemas embebidos, Grupo LINUX de la Universidad de los Llanos, Ingeniería matemática, Advance simulation concepts, Farmtechnology, Energías y



sistemas industriales, Grupo de estudio en redes y aplicaciones), que determinan la dinámica de la investigación en el Programa.

CONTENIDOS CURRICULARES

HORIZONTE DEL PROGRAMA:

Misión

El Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos forma integralmente ingenieros para el diseño, la construcción, la adecuación, y el desarrollo de sistemas electrónicos, que gestionen y brinden soluciones a los problemas del contexto, desde la apropiación y generación de conocimiento, consolidando una comunidad profesional reconocida, con visión universal y comprometida con el desarrollo tecnológico nacional y regional.

Visión

El Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos busca consolidarse al año 2025 como un programa de alta calidad para la formación de ingenieros electrónicos en la Orinoquia colombiana, nacional e internacionalmente, de la mano de un equipo de profesores altamente calificados humana y profesionalmente.

Objeto de Estudio

El programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos tiene por objeto de estudio el diseño, la construcción, la adecuación y el desarrollo de sistemas electrónicos, para la generación y gestión de soluciones a los problemas del contexto.

Principios de Formación

El Programa de Ingeniería Electrónica se rige por los siguientes principios:

- **Universalidad:** Mantiene una actitud crítica y responsables en la construcción y desarrollo de conocimiento y la tecnología, percibiendo las necesidades reales del contexto social siendo consciente de las implicaciones regionales y globales
- **Cultura Investigativa:** Involucra la construcción y generación de conocimiento, mediante la participación en proyectos de investigación que permitan solucionar problemas regionales y nacionales.
- **Responsabilidad:** Aporta al desarrollo de la sociedad afrontando las consecuencias de las acciones profesionales, éticas y axiológicas en el ejercicio de la profesión.
- **Comunicación y participación:** Enfoca sus capacidades, saberes y conocimientos para establecer una comunicación asertiva, participando activamente en el desarrollo de la región y del país.
- **Coherencia y eficacia:** Es congruente entre los que piensa y lo que sabe para aportar eficazmente al desarrollo de la región y del país.



Propósitos de Formación

Los propósitos de formación del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos se desarrollan desde los ámbitos científico, técnico y ético-axiológico.

Propósito Científico

Formar un profesional con capacidad investigativa, fundamentada en la comprensión e interpretación de los fenómenos naturales, apoyado de las competencias matemáticas y físicas, articuladas con los saberes disciplinarios, que le permitan aportar nuevo conocimiento mediante el desarrollo tecnológico de sistemas electrónicos.

Propósito Técnico

Desarrollar competencias que permitan modelar, diseñar, implementar y construir sistemas electrónicos que aporten a la solución de problemas sociales, empresariales e industriales.

Propósito ético-axiológico

Formar un ingeniero electrónico integral, con capacidad para asumir y gestionar la solución a los problemas del contexto, como aporte a la construcción de una sociedad justa y pacífica.

Objetivos del Programa

Objetivo del General:

Formar ingenieros electrónicos capaces de apropiarse y generar conocimiento científico y tecnológico, para gestionar soluciones a problemas del contexto, fundamentados en la interpretación y modelado de fenómenos naturales que le permitan diseñar, implementar, adecuar y desarrollar sistemas electrónicos en armonía con los retos ambientales y sociales.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar en el estudiante capacidades investigativas y científicas, desde la teoría física y electrónica, que le permitan analizar, interpretar y modelar fenómenos naturales para la implementación de desarrollos tecnológicos que aporten al conocimiento.
- Proporcionar herramientas que le permitan al estudiante adquirir competencias técnicas para modelar, diseñar, implementar y construir sistemas electrónicos que aporten la solución de problemas sociales, empresariales e industriales.
- Generar en el estudiante la capacidad para comunicarse adecuadamente en forma oral y escrita en los diferentes entornos sociales y profesionales.
- Fomentar la responsabilidad social, ambiental y cultural en el diseño e implementación de desarrollos tecnológicos.

Perfiles

De Ingreso:

El aspirante al programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos debe ser bachiller y haber presentado las pruebas Saber 11, de acuerdo con los lineamientos institucionales.



Profesional:

El Ingeniero Electrónico de la Universidad de los Llanos es un profesional con sólida formación en ciencias básicas que le permite interpretar la naturaleza de los fenómenos, articular saberes de las disciplinas y argumentar desde la fundamentación teórica a través de su formación académica; capaz de comprender los efectos y las consecuencias sociales y ambientales de los desarrollos tecnológicos propios de su disciplina; experto en el diseño, la implementación y la adecuación de soluciones tecnológicas sostenibles, en las áreas de control, automatización, telecomunicaciones, bioingeniería y/o instrumentación electrónica; con altas cualidades humanas y sociales que le dan la capacidad de comprender su condición de ciudadano, siendo partícipe del desarrollo local y nacional y de la construcción de una sociedad civil, democrática y pacífica.

Ocupacional:

El ingeniero electrónico de la Universidad de los Llanos podrá desempeñarse como Ingeniero para el diseño, construcción y adecuación de soluciones tecnológicas sostenibles, en las áreas de control, automatización, telecomunicaciones y/o instrumentación electrónica; proveedor de servicios de ingeniería, consultoría y asesoría en asistencia técnica, mantenimiento, montaje y diagnóstico de sistemas electrónicos; actor y gestor en procesos interdisciplinarios de investigación y desarrollo, para aportar a la difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico.

Competencias

Competencias Generales del Programa.

Las competencias generales del programa son tomadas de las planteadas por el proyecto tuning.

Por tanto, el ingeniero electrónico de la Universidad de los Llanos estará en capacidad de:

- Aplicar los conocimientos de la profesión para ponerlos en práctica de acuerdo a las necesidades de su contexto.
- Abstraer, analizar y sintetizar la información relevante al sector del desarrollo tecnológico
- Investigar y generar nuevos desarrollos tecnológicos apropiados en el contexto social y cultural.
- Identificar, plantear y resolver problemas concernientes al desarrollo del entorno.
- Aprender y actualizarse permanentemente en las áreas que soportan su profesión.

Competencias Particulares de Asignatura:

El ingeniero electrónico de la Universidad de los Llanos tendrá una sólida formación en ciencias básicas e ingenieriles y en la investigación, lo cual le permitirá apropiarse y generar conocimientos científicos y tecnológicos, modelar, diseñar implementar desarrollos tecnológicos que brinden solución a problemas del contexto.

Para realizar lo expuesto anteriormente desarrollará unas competencias específicas de acuerdo a cada uno de los contenidos curriculares expresados en los cursos del plan de estudios, donde se abordan dimensiones de competencias cognitivas, praxiológicas,



axiológicas y comunicativas acorde a la naturaleza de cada curso, estas competencias se evidencian en cada uno de los Microcurrículos del plan de estudio.

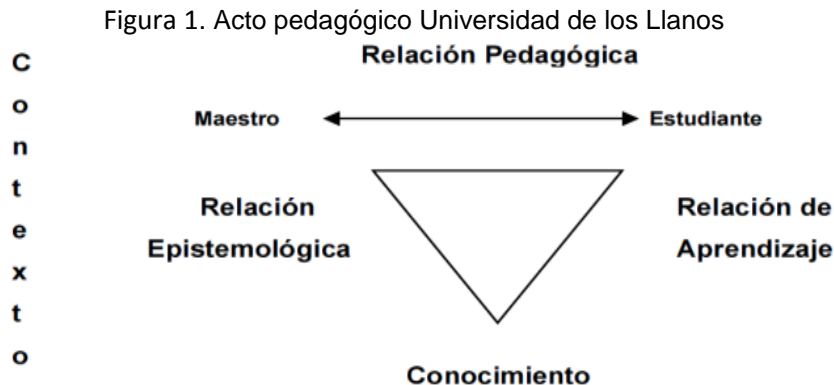
Fundamentación del Programa

El programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos involucra los procesos cognitivos, afectivos, psicomotores y valorativos del individuo. Además de considerar las necesidades de la Orinoquia, del país y del mundo, con fin de posibilitar su pertinente intervención en ese contexto. El proyecto curricular del Programa considera los cuatro pilares fundamentales señalados por el proyecto educativo de la Universidad de la siguiente manera, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a conocer, Aprender a hacer.

Con respecto al enfoque pedagógico el programa lo fundamenta en el constructivismo. Serrano & Pons (2011). Por tanto, el estudiante del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de los Llanos, es una persona reflexiva y crítica que interviene de manera activa en la adquisición y transformación del conocimiento, capaz de combinar adecuadamente la formación teórica con la formación práctica para brindar soluciones a problemáticas locales, regionales y nacionales.

En consecuencial el modelo pedagógico de la Universidad de los Llanos plantea en el proyecto educativo institucional los modelos pedagógicos como las formas de interacción entre el maestro, el estudiante y el conocimiento enmarcados en un contexto y determinados por factores históricos y geográficos concretos.

Por tanto, el modelo pedagógico del programa de Ingeniería Electrónica será aquel que permita combinar adecuadamente la formación teórica y práctica, que privilegie el aprender sobre el enseñar, la articulación contextual sobre la introspección institucional, la crítica y la argumentación frente a la aceptación silenciosa de modelos pedagógicos tradicionales, logrando formar profesionales capaces de abordar el contexto con una visión prospectiva y con acciones de transformación y desarrollo.





Por lo expuesto anteriormente, el programa considera como fundamento teórico del diseño curricular el planteamiento de Kemmis en su razonamiento crítico, en búsqueda de obtener un proceso de formación dinámico donde el docente sea reflexivo y crítico de su práctica pedagógica, para innovar y mejorar las actividades curriculares al interior del Programa y brindar un proceso de formación de calidad y adaptable a las necesidades del contexto. En la formación de los estudiantes, a la par de la formación ingenieril, la Institución y el Programa han previsto la inclusión de elementos de lectura crítica del contexto que fomentan el análisis social, cultural, político, tecnológico, económico y ambiental buscando favorecer la construcción de región que la Orinoquia requiere.

Por consiguiente, para la implementación de los procesos de reflexión y evaluación el programa cuenta con un Comité, con representantes de la comunidad académica, directivos, profesores, egresados y estudiantes, donde se establecen procesos de autorregulación y autoevaluación permanente, y claustros profesoraes donde se realizan disertaciones y reflexiones frente a las actividades propias de la enseñanza y la actividad profesoral, generando espacios de intercambio de experiencias, buenas prácticas académicas y de acuerdo al caso emitir acciones de mejora que den solución a los problemas en la práctica pedagógica y curricular.

Formación por competencias para el Programa

La formación por competencias para el programa de Ingeniería Electrónica se basa en el enfoque del proyecto Tuning Latinoamérica realizado su primera fase en 2004 – 2007 y actualizado en el proyecto Alfa Tuning América Latina: Innovación Educativa y Social (2011-2013) el cual continuó con el debate inicial.

El Proyecto Tuning Latinoamérica pretende construir mecanismos para la comprensión de los sistemas de enseñanza en la educación superior para avanzar en titulaciones fácilmente comparables, comprensibles y articuladas entre los países de América Latina.

En consecuencia, se derivan las competencias necesarias en la formación profesional, estas competencias se han denominado competencias generales, de las cuales se profundizan en cada área del conocimiento mediante las competencias específicas. Siendo este el modelo utilizado en el programa de Ingeniería Electrónica, se cuenta con competencias generales y específicas las cuales fueron presentadas en el numeral 3.1.8 de este documento.

Estructura curricular del Programa y créditos académicos

El Acuerdo Superior 014 de 2015, *“Por el cual se establecen los Lineamientos Pedagógicos y Curriculares de los programas de pregrado de la Universidad de los Llanos”*, determina los siguientes elementos componentes:

- **Ciclos**
- **Áreas de formación**
- **Componentes**
- **Cursos**



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

El programa de Ingeniería Electrónica de acuerdo a los análisis realizados en los procesos de autorregulación y autoevaluación y en respuesta al contexto y al ejercicio de los graduados en el medio, propone los siguientes ajustes en el plan de estudios:

Se cambian el número de créditos del Programa, se pasa de 169 a 167 créditos académicos, distribuidos en 10 periodos académicos, de 52 cursos se pasa a 54. Igualmente cambia el número de créditos y de cursos por áreas de formación los cuales se distribuyen en concordancia con la normatividad nacional e institucional, esta distribución se presenta en la tabla 3.1 y en la gráfica 3.2.

Tabla 2. Créditos académicos por área de formación

ÁREAS	CURSOS	CRÉDITOS	PORCENTAJE
ÁREA BÁSICA	12	39	23,4%
ÁREA PROFESIONAL	33	107	64,1%
ÁREA PROFUNDIZACIÓN	3	9	5,4%
ÁREA COMPLEMENTARIA	6	12	7,2%
	54	167	100%



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Tabla 3. Organización del plan de estudios de Ingeniería electrónica

Curso – Módulo - Asignatura	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Relación	Naturaleza del curso	Horas de trabajo académico (2)			Áreas o Componentes de Formación del Currículo (1)				Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados (3)
						Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales	Básica	Específica	Investigación	Complementaria	
Semestre I													
<i>Procesos comunicativos</i>	X		2	1:1	T	48	48	96	X				48
<i>calculo diferencial</i>	X		4	1:1	T	96	96	192	X				48
<i>Pensamiento lógico matemático</i>	X		2	1:1	T	48	48	96	X				48
<i>Introducción a la ingeniería electrónica</i>	X		2	1:2	T	32	64	96		X			48
<i>Programación I</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		x			48
<i>Laboratorio de electrónica básica</i>	X		3	2:1	TP	96	48	144		x			48
Totales			16			392	376	768					
Totales Semestre II													
<i>Calculo integral</i>	X		4	1:1	T	96	96	192	X				48
<i>Algebra lineal</i>	X		3	1:1	T	72	72	144	X				48
<i>Física mecánica</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192	X				48
<i>Circuitos eléctricos I</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		X			48
<i>Programación II</i>	X		3	2:1	TP	96	48	144		X			48
Totales			18			456	408	864					
Semestre III													
<i>Cálculo multivariado</i>	X		4	1:1	T	96	96	192	X				48



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

<i>Ecuaciones diferenciales</i>	X		3	1:1	T	72	72	144	X				48
<i>Electricidad y magnetismo</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192	X				48
<i>Electrónica análoga I</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		X			48
<i>Ciencia tecnología desarrollo</i>	X		2	1:2	T	32	64	96				X	48
Totales			17			392	424	816					
Semestre IV													
<i>Matemáticas especiales</i>	X		3	1:1	T	72	72	144	X				48
<i>Circuitos eléctricos II</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Oscilaciones y ondas</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144	X				48
<i>Electrónica análoga II</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		X			48
<i>Circuitos digitales I</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		x			48
Totales			17			408	408	816					
Semestre V													
<i>Análisis de señales</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		X			48
<i>Probabilidad y estadística</i>	X		3	1:1	T	72	72	144	X				48
<i>Semiconductores y materiales</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Métodos numéricos</i>	X		3	1:1	T	72	72	144		X			48
<i>Circuitos digitales II</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		X			48
Totales			17			408	408	816					



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Semestre VI													
<i>Modelamiento de sistemas</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Optimización y procesos estocásticos</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Campos electromagnéticos</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Instrumentación electrónica I</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Circuitos digitales III</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		x			48
<i>Cátedra democracia y paz</i>	X		2	1:2	T	32	64	96				X	48
Totales			18			416	448	864					
Semestre VII													
<i>Control análogo</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Líneas y antenas</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Sistemas de comunicación I</i>	X		4	1:1	TP	96	96	192		X			48
<i>Instrumentación electrónica II</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Metodología de la Investigación</i>	X		3	1:1	TP	48	48	96		X			48
<i>Cátedra Orinoquia</i>	X		2	1:2	T	32	64	96				X	48
Totales			18			392	424	816					
Semestre VIII													
<i>Control digital</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Curso profundización I</i>	X		3	2:1	TP	96	96	192			X		48
<i>Sistemas de comunicación II</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Maquinas eléctricas</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

<i>Formulación y Gestión de proyectos de TI</i>	X		3	1:1	TP	48	48	96		X			48
<i>Ética en la ingeniería</i>	X		2	1:2	T	32	64	96				X	48
Totales			17			392	424	816					
Semestre IX													
<i>Curso profundización II</i>	X		3	2:1	TP	96	96	192			X		48
<i>Electiva profesional I</i>		X	3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Electiva profesional II</i>		X	3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Electrónica industrial</i>	X		3	1:1	TP	72	72	144		X			48
<i>Electiva complementaria I</i>		X	2	1:2	T	32	64	96				X	48
Totales			14			344	376	720					
Semestre X													
<i>curso profundización III</i>	X		3	2:1		96	96	192			X		48
<i>Electiva profesional III</i>		X	3	1:1		72	72	144		X			48
<i>Electiva profesional IV</i>		X	3	1:1		72	72	144		X			48
<i>Proyecto de grado</i>	X		4	1:1		96	96	192		X			48
<i>Electiva complementaria II</i>		X	2	1:2		32	64	96				X	48
Totales			15			368	400	768					
Totales Programa													
Total Número Horas						3968	4096	8064					



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
 FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA
 INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Total, Porcentaje Horas (%)						49.2%	50.8%	100%					
Total Número Créditos del Programa	151	16	167						39	107	9	12	
Total Porcentaje Créditos (%)	90,4%	9,6%	100%						23,4%	64,1%	5,4%	7,2 %	



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
 FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA
 INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Algunos cursos del plan propuesto requieren de cursos previos o prerrequisitos, estos se presentan en la tabla 4

Tabla 4. Cursos con prerrequisitos

II	CÁLCULO INTEGRAL	4	1:1	B	CÁLCULO DIFERENCIAL
	FÍSICA MECÁNICA	4	1:1	B	CÁLCULO DIFERENCIAL
	PROGRAMACIÓN II	3	2:1	P	PROGRAMACIÓN I
III	CÁLCULO MULTIVARIABLE	4	1:1	B	CÁLCULO INTEGRAL
	ECUACIONES DIFERENCIALES	3	1:1	B	CÁLCULO INTEGRAL
	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	4	1:1	B	FÍSICA MECÁNICA
	ELECTRÓNICA ANÁLOGA I	4	1:1	P	CIRCUITOS I
IV	MATEMÁTICAS ESPECIALES	3	1:1	B	ECUACIONES DIFERENCIALES
	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	3	1:1	P	CIRCUITOS I
	ELECTRÓNICA ANÁLOGA II	4	1:1	P	ELECTRÓNICA ANÁLOGA I
V	ANÁLISIS DE SEÑALES	4	1:1	P	MATEMÁTICAS ESPECIALES
	CIRCUITOS DIGITALES II	4	1:1	P	CIRCUITOS DIGITALES I
VI	OPTIMIZACIÓN Y PROCESOS ESTOCÁSTICOS	3	1:1	P	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	3	1:1	P	OSCILACIONES Y ONDAS
	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA I	3	1:1	P	ELECTRÓNICA ANÁLOGA II
	CIRCUITOS DIGITALES III	4	1:1	P	CIRCUITOS DIGITALES II
VII	CONTROL ANÁLOGO	3	1:1	P	MODELAMIENTO DE SISTEMAS
	LÍNEAS Y ANTENAS	3	1:1	P	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA II	3	1:1	P	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA I
VIII	CONTROL DIGITAL	3	1:1	P	CONTROL ANÁLOGO



	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN II	3	1:1	P	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN I
	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	3	1:1	P	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

1.1.1.1.1 Estructura sistémica curricular del Programa

Como mecanismo para aclarar la organización del plan de estudios que se propone con ocasión de la renovación del registro calificado, el Programa se permite presentar en la Grafica 3.3. Dicha organización en la cual se pueden evidenciar la distribución por periodos académicos, áreas, créditos académicos de cada curso, la distribución en horas de cada crédito y los prerrequisitos, tal como se mencionan en el apartado anterior. El presente plan de estudios propuesto ha sido aprobado mediante Acuerdo Académico 015 de 2016.



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Figura 2. Plan de Estudios Ingeniería Electrónica 2016





Organización del Trabajo Independiente (TI)

El programa realiza la asignación del trabajo independiente de acuerdo a la cantidad de créditos académicos y la relación de trabajo directo y trabajo independiente, esto con el fin de hacer partícipe al estudiante en su propia formación de una manera guiada y controlada, delegando la responsabilidad correspondiente de su aprendizaje, ejercitarlo en el buen uso de sus recursos personales y los de la institución además de garantizarle una infraestructura y apoyo docente que favorezca la efectividad de su esfuerzo . El programa y el docente utiliza la Plataforma Virtual (Moodle) de la universidad de los Llanos <http://virtual2.unillanos.edu.co/moodle/>, como una forma de seguimiento al trabajo independiente del estudiante.

Evaluación de los aprendizajes

La evaluación para los aprendizajes en el programa de Ingeniería Electrónica es presentada por cada uno de los docentes al iniciar el periodo académico en el Formato Institucional FO-DOC-81: Diseño de Cursos de Programas Presenciales. Para lo cual la evaluación se concentra en el estudiante, donde la relación pedagógica impulsada en la institución, debe posibilitar dicho postulado que permite el desarrollo de experiencias significativas de aprendizaje y evaluación para el dominio de competencias cognitivas, actitudinales y praxiológicas.

Para seleccionar las distintas formas de evaluar se debe tener en cuenta si será una evaluación cualitativa o cuantitativa; si es cualitativa se evaluará desde la apreciación del trabajo y participación en talleres, exposiciones, seminarios, entre otros. Si es cuantitativa en los informes de artículos científicos, visitas o prácticas de laboratorio, parciales, quices, con la participación activa de los estudiantes en procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

1.1.1.1.2 Evaluación del Currículo

El proceso de autoevaluación del currículo es un proceso autocrítico que permite identificar los recursos materiales y humanos con que el Programa cuenta y los necesarios para su formación, donde se tiene en cuenta el contexto, los recursos, los procesos y los resultados.

En los procesos de autorregulación autoevaluación que realizó el programa en la vigencia del registro calificado se interactuó con el sector productivo, profesores, estudiantes y Comité de Programa, donde se identificó la necesidad de hacer ajustes en el plan de estudios que permita fortalecer la formación del ingeniero electrónico y dar respuesta a los requerimientos actuales del sector.



La cultura de autoevaluación es constante en el programa, esto permite generar planes de mejoramiento los cuales buscan fortalecer las debilidades curriculares al interior del programa y potenciar las fortalezas que se identifican. (

1.2 Componente de interdisciplinariedad del Programa

La estructura orgánica de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería favorece la actividad interdisciplinaria al vincular en ella profesionales de las ciencias básicas (Departamento de Matemáticas y Física – Departamento Biología y Química) y profesionales de la Ingeniería. (Escuela de Ingeniería). Esto ha permitido que la participación de los profesores de ciencias en el diseño del plan de estudios sea significativa, tanto en los cursos del área básica, como en los cursos profesionales y de profundización (Automatización, Telecomunicaciones, Bioingeniería)

El Programa asume y desarrolla el trabajo interdisciplinario a través de las siguientes estrategias:

- Las actividades de trabajo colectivo de los estudiantes con profesores de las ciencias básicas, humanas, profesionales y profundización. Estas actividades se llevan a cabo en los grupos de estudio, grupos de investigación y grupos de proyección social.
- Los trabajos de grado, pueden ser desarrollados conjuntamente por estudiantes de programas afines (Ingeniería de Sistemas) y si el proyecto lo requiere puede trabajar con estudiantes de otros Programas de la Universidad, según el objeto de estudio y el problema abordado.
- Los proyectos de semestre que permiten que los profesores de los cursos de un semestre dado, con diferentes profesiones y áreas de formación se integren alrededor de un ejercicio de investigación o de proyección social.
- La movilidad estudiantil, permite a los estudiantes desplazarse a universidades de otros países por medio de diferentes convenios institucionales, e interactuar con profesionales de otro contexto y disciplina.

Estrategias de Flexibilización del Programa

La universidad de los Llanos plantea en el Acuerdo Superior 004 de 2009 (artículo 12), por el cual se expide el Estatuto General, como una de sus estrategias institucionales, “el diseño e implementación de modelos curriculares flexibles en los que se vinculen la docencia, la investigación y la proyección social”.

De igual manera, el PEI en el numeral 5.1.3.3 considera la flexibilidad como una característica básica de los programas curriculares y la define como “la elaboración y construcción permanente de los programas curriculares, de ahí que deban ser dinámicos, abiertos al cambio y modificables en todos los aspectos”.



Estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias comunicativas en segunda lengua.

El Decreto 1075 de 2015 del Ministerio de Educación Nacional, establece como parte fundamental las estrategias pedagógicas deben apuntar al desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma en los programas de pregrado.

Bajo esta normatividad, la Universidad de los Llanos estipula en el numeral 5.1.1.3 del PEI que establece que los estudiantes deberán acreditar conocimientos de informática y de un idioma extranjero antes de iniciar el sexto semestre y a través del Acuerdo Superior 015 de 2013 “por el cual se establece la política sobre aprendizaje y enseñanza de lenguas extranjeras” y el Acuerdo Académico 014 de 2014, por el cual se establecen los idiomas y niveles necesarios como requisito para continuidad de estudios y de grado para los programas de grado y posgrado, para los programas profesionales de la Universidad, para poder continuar su formación, una vez aprobado el 60% del total de créditos académicos del plan de estudios de los programas profesionales universitarios, el estudiante debe certificar la suficiencia en un segundo idioma en el nivel B1 y, posteriormente, para la obtención del grado, demostrar el nivel B2 del MCERL.

Para tal efecto la Universidad cuenta con el centro de Idiomas donde ofrecen cursos en un segundo idioma como inglés, portugués y francés para cumplir con los requisitos de segunda lengua y poder optar el título profesional.

La universidad incentiva la formación en segunda lengua sin costo adicional a la matrícula, por tanto puede realizar su formación en segunda lengua sin recargos económicos.



ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PROGRAMA

En coherencia con el modelo Constructivista, el Programa adopta estrategia didáctica, que orienta la enseñanza a los proyectos donde la investigación, el análisis y la reflexión que los estudiantes deben realizar al abordar y solucionar un problema donde se espera que el estudiante desarrolle competencias genéricas y específicas, destacando el fortalecimiento en resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, y habilidades de comunicación. . A continuación se presentan las actividades académicas que de manera prioritaria se desarrollan en el proceso formativo del programa, para garantizar el logro de los propósitos curriculares de formación se han identificado las actividades académicas descritas a continuación:

- **Comprensión y Organización de las Clases magistrales en el programa:** Estrategia que se utiliza con regularidad en los cursos teóricos, acompañada de otras estrategias que le complementan. De igual forma es también utilizada, en las actividades de orientación de los cursos teórico-prácticos.
- **Comprensión y Organización de las Clases activas:** En la cual el docente formula preguntas a los estudiantes, conforme a un plan preconcebido para plantear un esquema y un orden determinado de problemas.
- **Comprensión y organización del foro:** Es una discusión en la cual los estudiantes dan su opinión sobre un tema propuesto por el docente, la discusión busca reflejar el punto de vista de los estudiantes soportado por el conocimiento adquirido y el nuevo generado a partir de su experiencia en el curso.
- **Comprensión y Organización de las Prácticas de laboratorio:** Mediante las cuales se fomenta una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico, en el estudiantes favorece el desarrollo de habilidades, destrezas, perfeccionamiento de técnicas y métodos de medición, ensamble, diseño, verificación, calibración, control y evaluación de operaciones, redacción y sustentación de informes técnicos y en general son espacios abiertos a la creatividad. Según las características y las competencias vinculados a cada curso, el trabajo de laboratorio puede ser asistido por un profesor o monitor o netamente independiente por parte del estudiante.
- **Comprensión y Organización del Taller pedagógico:** Es el escenario de indagación a través de los cuales se pretende realizar un ejercicio pedagógico integrado de formación colectiva y autoformación, de mutua afectación en la que estudiantes y docentes aprenden, porque el desarrollo del taller supone que todos los participantes tienen algún conocimiento o experiencia sobre el tema y que lo pueden compartir.
- **Organización de los talleres en el programa:** La tutoría se entiende como el espacio-proceso que permite la relación entre el programa y el estudiante. En el mismo, se hace posible un diálogo verdadero en el cual el estudiante expone sus logros académicos y científicos y expresa sus necesidades de formación mientras que la Universidad le brinda la realimentación necesaria para que supere sus brechas y avance en el desarrollo y fortalecimiento de sus competencias y, en general, alcance los propósitos de la formación holística que se le propone.
- **Comprensión y Organización de las actividades extracurriculares en el programa:** Se realizan con el fin de afianzar o brindar un acercamiento a la



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

realidad del sector profesional de la ingeniería Electrónica, gracias a un contacto directo con el mismo. Este contacto directo se logra a través de visitas empresariales, asistencia a seminarios, foros, congresos, convenios con instituciones públicas y privadas, entre otros.

- **Comprensión y Organización de la pasantía en el programa:** La pasantía se define como la actividad que el estudiante desarrolla para completar su formación, a través de su vinculación a un centro de investigación, una universidad o una organización pública o privada legalmente constituida, para realizar una función específica enmarcada dentro de los propósitos de formación y perfil profesional del programa, previa suscripción del convenio respectivo entre la universidad y entidad o institución receptora.



INVESTIGACIÓN

Para la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, en su Escuela de Ingeniería se establecen cuatro líneas de investigación (Resolución Académica No. 129 de 2014) las cuales son:

- Bioingeniería, cuyo objeto de estudio es la solución de problemas presentados en biología y medicina mediante la aplicación de conocimientos tecnológicos en electrónica, robótica y óptica entre otras áreas de la ingeniería.
- Automatización, cuyo objeto de estudio es la elevación de procedimientos en proyectos pilotos que puedan ser aplicados a diversos procesos automáticos de la industria.
- Teleinformática, cuyo objeto de estudio es el procesamiento y transmisión de la información de forma eficiente y segura a través de las tecnologías computacionales y sistemas de comunicaciones.
- Ingeniería del software, cuyo objeto de estudio es la utilización de las teorías, conceptos y prácticas para construir sistemas software confiable, en forma efectiva y eficiente, satisfaciendo los requerimientos de clientes y usuarios.

La Facultad de ciencias básicas e ingeniería cuenta con siete (7) grupos categorizados por Colciencias (uno en B, cinco en C y uno en D), de los cuales tres contribuyen al programa: Macrypt en D, Gitecx y Sistemas Dinámicos en C; adicionalmente, cuenta con un (1) grupo avalado por la institución (Biatic), y siete (7) grupos de estudio (Grupo de estudio de hardware reconfigurable y sistemas embebidos, Grupo LINUX de la Universidad de los Llanos, Ingeniería matemática, Advance simulation concepts, Farmtechnology, Energías y sistemas industriales, Grupo de estudio en redes y aplicaciones), que determinan la dinámica de la investigación en el Programa.

El programa cuenta con 28 profesores de tiempo completo de los cuales 7 tienen formación de especialización, 13 tienen formación de maestría y cinco (5) con formación doctoral, dos (2) maestrantes y un pregrado, de los cuales 25 profesores están vinculados a los diferentes grupos de investigación del programa.

Los resultados de los grupos de investigación de la Facultad se socializan en diferentes eventos académicos del orden nacional o internacional por medio de ponencias; además estos grupos también socializan sus resultados de investigación mediante publicaciones en revistas indexadas. Durante el periodo 2010 a 2015, los profesores que prestan servicios al Programa publican cinco (05) artículos en revistas no indexadas, once (11) en revista indexada nacional, uno (01) en revista indexada internacional y cuatro (04) registros de software, durante el mismo periodo de tiempo se realizaron veinte seis (26) ponencias en diferentes eventos nacionales enfocados a las líneas de investigación; lo anterior se evidencia en la siguiente tabla.

Para el desarrollo de las actividades científicas, se plantean varias estrategias, una de ellas es el proyecto de semestre; se trata de proyectos desarrollados por grupos de trabajo de estudiantes y profesores, que faciliten la adquisición de competencias, la asimilación de contenidos, la integración vertical o transversal de cursos por semestre; según las líneas de profundización del Programa. Además, se busca desarrollar la



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

capacidad de: liderazgo, síntesis, argumentación, expresión oral y escrita, que permita a los futuros ingenieros la comunicación de ideas y de conceptos. Estos proyectos académicos, en su primera fase (del primer al tercer semestre) buscan el aprestamiento básico científico, incluyendo el desarrollo de las habilidades comunicativas y cognitivas de los estudiantes.

En una segunda fase (del cuarto al noveno semestre), los proyectos de semestre, junto con otras estrategias como las pasantías y los trabajos de grado, permiten a los estudiantes presentar propuestas teórico - prácticas de trabajo que integran los cursos y los conocimientos adquiridos, con el estudio y abordaje de situaciones empresariales, y sociales; brindando soluciones apropiadas desde el manejo de información, aplicación de tecnología y el desarrollo de soluciones tecnológicas”.

El programa cuenta con criterios, estrategias y mecanismos para desarrollar el espíritu investigativo de los estudiantes tales como proyectos de semestre, grupos de estudio e investigación y estudiante participante en proyecto de investigación EPI.

Las estrategias que han tenido un mayor desarrollo son, EPI y proyectos de semestre. Los proyectos de semestre son la mejor herramienta que tienen todos los estudiantes del programa para dar a conocer su trabajo ya que los mejores son presentados en la muestra anual de proyectos de ingeniería. De igual forma los EPI al ser una opción de grado y al permitirles a los estudiantes hacer parte de un proyecto de investigación avalado y financiado por la Universidad se convierte en el mejor inicio de la vida investigativa de estos y es una de las opciones de grado de mayor acogida por los estudiantes.

Los resultados e impactos de los diferentes trabajos de estudiantes, docentes y egresados de la Facultad y el Programa a partir de este año 2016 se están socializando en un boletín de publicación trimestral en el link

http://fcbi.unillanos.edu.co/proyectos/Facultad/php/boletin/listar_boletin.php?id=



RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

La Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería cuenta con el Centro de Apoyo de Proyección Social cuyo director participa en el Consejo Institucional de Proyección Social; a su vez, la Facultad cuenta con un Comité de Centro, al cual le corresponde promover la proyección social desarrollada en el Programa y vincularla a las demás actividades relacionadas en la Facultad y en la Universidad. Las funciones del comité están señaladas por el Artículo 14 del Acuerdo 021 de 2002.

La vinculación del programa de Ingeniería Electrónica con el sector productivo se materializa a través de la opción de grado denominada pasantía profesional, la cual posibilita el desarrollo de Programas y proyectos que contribuyen al mejoramiento de las condiciones del medio social y productivo en el cual se inscriben. Con esta actividad, el estudiante complementa fuera del aula su formación y demuestra idoneidad para desempeñar su profesión, se desarrolla bajo convenio de cooperación con centros de investigación, entidades educativas, y organizaciones públicas o privadas. Allí, el futuro egresado pone en práctica sus habilidades y conocimientos realizando actividades en alguno de los campos propios de su profesión.

Las pasantías están reguladas por la Resolución 023 de 2014 del Consejo de Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Los estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica pueden acceder a los convenios de cooperación interinstitucional, establecidos con universidades de otros países para ir de intercambio y tomar cursos a fines a su plan de estudios. Durante el periodo comprendido entre los años 2012 al 2016, los convenios con universidades de países como México, Argentina y Canadá, han permitido la movilidad internacional a los estudiantes del Programa, los cuales han desarrollado pasantías, semestres de intercambio y misiones tecnológicas.

En el caso de la proyección social, el programa sigue las siguientes políticas:

- Articulación de la proyección social con la investigación y la docencia
- Pertinencia respecto al contexto local, nacional e internacional
- Revisión y adecuación permanente del Programa curricular, involucrando la interacción con el entorno social y profesional.
- Promoción de la calidad de vida en la región, por la difusión y promoción del conocimiento en Ingeniería Electrónica y de sus modos de uso responsable.