

Programa del curso EL-4607

## **Normalización Técnica para Electrónica**

**Escuela de Ingeniería Electrónica**  
**Carrera Licenciatura en Ingeniería Electrónica.**

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1 Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Normalización Técnica para Electrónica
<b>Código:</b>	EL-4607
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Electivo o no:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	3
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	5
<b>% de las áreas curriculares:</b>	70% ES y 30%ED
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Octavo semestre de la carrera de Lic. En Ing. Electrónica
<b>Requisitos:</b>	PI-5516 Ingeniería Económica SO-4604 Seguridad y Salud Ocupacional
<b>Correquisitos:</b>	EL5511 Comunicaciones Eléctricas I
<b>El curso es requisito de:</b>	EL-5609 Formulación de Proyectos
<b>Asistencia:</b>	No Obligatoria
<b>Suficiencia:</b>	No
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Si
<b>Vigencia del programa:</b>	I Semestre 2021

### 2 Descripción general

“Los científicos estudian el mundo tal como es; los ingenieros crean el mundo que nunca ha sido” Theodore Von Karman (Físico).

El curso pretende mostrar al estudiante que la labor como ingeniero, de los productos que diseñe o fabrique, está regulada por normas y estándares

nacionales e internacionales dependiendo del tipo y mercado meta de los productos.

Este curso es un complemento a varios cursos que se ofrece en el currículo de Licenciatura en Ingeniería en Electrónica, explorando no solo la ciencia de la seguridad sino el campo de la ética en el ejercicio profesional, la producción limpia y sostenible y el estudio de estándares industriales, combinándolos con temas propios de la carrera.

El ámbito de estudio de este curso abarca tres grandes áreas que son:

- El estudio y aplicación de las diferentes normas que deben cumplir los equipos electrónicos para poder comercializarse en el mercado.
- Las normas de producción que debe cumplir la industria para la producción de equipo eléctrico y electrónico.
- El uso de la electrónica para el desarrollo de pruebas de producción que conlleven el cumplimiento de normas de calidad y estandarización.

En general este curso le brindará al estudiante la oportunidad de conocer la realidad industrial sobre la producción de equipo electrónico, en cuanto a la obligatoriedad del cumplimiento de normas nacionales e internacionales, para la certificación y aprobación de productos que van a ser comercializados en determinados mercados. Diferenciando que el producto mismo debe cumplir, además, con una serie de normas de producción que aseguran su calidad y una producción sostenible y amigable con el medio ambiente.

Adicionalmente, la globalización obliga a las industrias a producir bajo estrictas normas de acatamiento obligatorio para la obtención de certificaciones de venta y exportación, en consecuencia, la Ingeniería Electrónica se ha convertido en un aliado indiscutible en el desarrollo de pruebas de todo tipo de productos que requieran estas certificaciones.

La base del curso será el estudio de estándares de producción y procedimientos para la obtención de certificaciones según las normas industriales tales Sin embargo, el curso pretende no solamente que estudiante conozca los estándares de producción de la industria electrónica, sino que comprenda su importancia y aplique sus conocimientos integrándolos a los procesos del diseño en electrónica, para robustecer su confiabilidad.

Atributo	Nivel
Diseño de ingeniería	M
Profesionalismo	M

Impacto de la ingeniería en la sociedad y el ambiente	M
---	---

En este curso el estudiante aprenderá a:

- Discernir entre normas y estándares a aplicar dependiendo del producto y mercado
- Indagar sobre normas y procedimientos de estandarización
- Tener siempre presente la preservación de la integridad de los usuarios de sus productos
- Buscar siempre referencias, normas y estándares aplicables a cada producto que diseña o fabrica
- Permear en la estructura de la empresa para la cual trabaje sobre la importancia de diseñar y producir acatando las normas y estándares pertinentes.

En casos de estudiantes con necesidades educativas especiales se elaborará un plan específico de atención con ayuda del Departamento de Orientación y Psicología.

### 3 Objetivos

Integrar normas y estándares en el proceso de diseño de ingeniería de tal forma que se cumpla con la protección del interés público, la salud, la seguridad, la protección del ambiente, la sostenibilidad y los aspectos legales.

“Las normas son un elemento estratégico para las empresas con ambición de ser competitivas.”

Objetivo(s) del curso	Atributo(s) correspondiente(s)	Nivel de desarrollo de cada atributo
1. Diseñar sistemas, componentes y procesos, que cumplan necesidades específicas, basados en estándares.	Diseño de Ingeniería	M
2. Determinar el cumplimiento de los estándares aplicables en los diseños.	Profesionalismo	M
3. Aplicar normas referentes a salud, seguridad y aspectos legales a los diseños.	Impacto de la Ingeniería	M

4 Contenidos	Tema	Semanas
	Introducción a las normas técnicas .....	3
	Clasificación y tipos de normas .....	1
	Organizaciones de normalización técnica.....	1
	Aspectos de la normalización técnica: .....	1.5
	Certificación, validación, prueba, inspección, verificación, auditoría, recomendación y educación.	
	Visitas a la industria	2
	Normas técnicas relacionadas con la industria electrónica.....	7.5
	Normas técnicas de presentación para planos y diagramas electrónicos. DIN	
	Normas técnicas de seguridad para productos electrónicos comerciales, industriales y de consumidor. UL UNE-EN 55015:2013.	
	Normas y requisitos de montaje, fabricación y ensamblaje de equipos electrónicos. Normas IPC.	
	Normas técnicas para productos electrónicos de aplicación médica. IEC 60601.	
	Normas y protocolos usados en aviónica. ARINC	
	Normas y protocolos usados para protección contra descargas electrostáticas. ANSI/ESD, ESDA.	
	Normas técnicas para productos electrónicos que usan señales de radio. Compatibilidad electromagnética. FCC.	
	Normas técnicas para productos electrónicos e instalaciones para redes de computadoras. IEEE, EIA/TIA.	
	Normas sobre seguridad de equipos y redes informáticas. ISO/IEC 27000.	
	Normas técnicas para productos electrónicos sin sustancias peligrosas para la salud. (WEEE) 2002/96/EC, 2011/65/EU (RoHS 2).	
	Normas técnicas para comercializar productos en zonas como la Unión Europea, Norteamérica, Latinoamérica, etc. CE, CENELEC.	
	Normas para ciudades inteligentes. AENOR. UNE178107.	

## II parte: Aspectos operativos

### 5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

Los objetivos de este curso se lograrán mediante el estudio detallado de los estándares de la industria a través del estudio de diversos casos, charlas especializadas con expertos y visita a industrias, así como el diseño y planeamiento de experimentos orientados a aplicaciones industriales.

Se usará una metodología de estudio de casos que serán asignados a equipos de trabajo. El docente es el encargado de presentar el universo de normas existentes y su jerarquía. Para cada caso particular, con el fin de motivar a los estudiantes, usará ejemplos que muestren las consecuencias de la falta de cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas. El docente buscará casos relevantes de diseño y los acotará o segmentará para que sean resueltos por los equipos.

Algunos ejemplos de casos:

- Termómetro y medidor de frecuencia cardíaca comunicado por Bluetooth. Involucra normas de electromedicina y comunicaciones.
- Equipo de uso cotidiano conectado a la red eléctrica. Involucra normas y certificaciones de seguridad eléctrica.

Es responsabilidad del estudiante investigar e identificar las normas y los estándares que son aplicables al caso en cuestión para desarrollar y justificar una solución que cumpla con ellas.

El docente seleccionará una o varias de las soluciones propuestas por los equipos para que sean expuestas y discutidas en clase, fomentando así el pensamiento crítico.

Se dará importancia a la producción escrita de reportes efectivos y documentación de diseño.

Se invitará a expertos tales como Bomberos, ingenieros en diversas especialidades y otros profesionales para que impartan charlas en las que expondrán casos de su experiencia profesional en los temas de estándares y normas técnicas; por ejemplo, en áreas tales como: Telecomunicaciones,

Metrología, Ergonomía, Ing. Ambiental, Producción Industrial (ROHS), Seguridad y Salud ocupacional, entre otros.

## 6 Evaluación

La evaluación será a través de rúbricas aplicadas a las presentaciones orales y documentos escritos sobre los temas de investigación o desarrollo asignados a los diferentes equipos de trabajo.

Trabajos de investigación y Documentación de diseño	60%
Presentaciones de Trabajos	20%
Reportes de charlas	10%
Trabajos en Clase y/o Tareas	10%

## 7 Bibliografía

El curso se desarrolla con lecturas obtenidas directamente de los sitios oficiales de organizaciones encargadas de normalización industrial. Las organizaciones se dividen de acuerdo al alcance como siguen.

### Internacionales

ISO – Organización Internacional de Normalización, [www.iso.org](http://www.iso.org)

IEC – Comisión Electrotécnica Internacional, [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

ITU – Unión Internacional de Telecomunicaciones, [www.itu.int](http://www.itu.int)

### Regionales

CEN – Comité Europeo de Normalización, [www.cenorm.be](http://www.cenorm.be)

CENELEC – Comité Europeo de Normalización Electrotécnica, [www.cenelec.org](http://www.cenelec.org)

ETSI – Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación, [www.etsi.org](http://www.etsi.org)

### Locales

AENOR (España), [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

AFNOR (Francia), [www.afnor.fr](http://www.afnor.fr)

DIN (Alemania), [www.din.de](http://www.din.de)

BSI (Reino Unido), [www.bsi.org.uk](http://www.bsi.org.uk)

ANSI (Estados Unidos), [www.ansi.org](http://www.ansi.org)

### Otras Fuentes

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers, [www.ieee.org](http://www.ieee.org)

ASTM – American Society for Testing and Materials, [www.astm.org](http://www.astm.org)

IHS – Market Standards Store, <http://global.ihs.com/>

NTIS – National Technical Information Service, <https://www.ntis.gov/>

## 8 Profesor

Prof. Juan Chaves

Master en Ingeniería en Eléctrica con más de 15 años de experiencia en áreas de diseño, manufactura, proceso, análisis, reparación y transferencia de producto. Familiarizado con normas de calidad de clase mundial: ISO 9000, ISO 13485, ISO 16949, SFDA y FDA. Experto en tecnologías de diversas áreas de manufactura (Tecnología Trough Hole, Tecnología de montaje superficial de Componentes, Gold Wire Bonding, Aluminum Wire Bonding, Tecnología de Componentes Híbridos, Ensamble Electrónico Automotriz, Micro-ensamble Electrónico y Componentes de Dispositivos Médicos Invasivos y no Invasivos entre otros). Habitudo a trabajar con herramientas de aseguramiento de calidad y alta eficiencia como Control Estadístico de Proceso. Experto en técnicas de caracterización electrónica y uso de diferente instrumentación de microscopia electrónica, espectroscopia, potenciometría.

## 8 Contacto

[grupoel4607@gmail.com](mailto:grupoel4607@gmail.com) Correo para entrega de trabajos