



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN 25/19/101-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA NORMALIZACIÓN Y CALIDAD INDUSTRIAL, DE LA CARRERA INGENIERÍA ELÉCTRICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”

VISTO: El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Escurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/032/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería Eléctrica.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura “Normalización y Calidad Industrial”, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

25/19/101-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura “Normalización y Calidad Industrial”, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 89 de la presente Acta.

25/19/101-02 COMUNICAR, copiar y archivar

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario

Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/19/101-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 89

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE GESTIÓN
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel	Grado								
Asignatura	Normalización y Calidad Industrial								
Carrera	Plan	Sede/Filial	Carácter	Semestre	Prerrequisitos				
Ingeniería Eléctrica	2026	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Octavo	Instalaciones Eléctricas Industriales.				
Semanal					Periodo				
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY
2	2	4	4	8	18	72	72	144	5

*HT: Horas Teóricas semanales.

*HP: Horas Prácticas semanales.

*HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.

*HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.

*HS: Horas Semanales (HTD+HTI).

*PA: Periodo Académico en semanas.

* THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD*PA).

* THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI*PA).

* THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).

* CA-PY: Créditos académicos de la asignatura

II. FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Normalización y Calidad Industrial se incluye en la malla curricular porque proporciona al futuro profesional las bases para aplicar normas técnicas, estándares de calidad y sistemas de gestión en el ámbito industrial, garantizando seguridad, eficiencia y confiabilidad en los procesos productivos. Contribuye al perfil de egreso al desarrollar competencias para diseñar y gestionar procesos bajo criterios de calidad, aplicar herramientas de control y aseguramiento, impulsar la innovación y la mejora continua, y ejercer la profesión con responsabilidad social y cumplimiento normativo.

En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctica; se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos. La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como: Principios generales, muestreos y cartas de control. Sistemas de garantías de calidad (Gestión de calidad y gestión de seguridad ISO, HACCP). Normalización industrial. Costos de la calidad. Acciones Técnicas (JIT CEP – Kanban). Metodología de análisis y soluciones de problemas.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
2. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
3. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la profesión, con una visión de sistema, mediante modelos matemáticos, computacionales o físicos validados, que le permitan comprender, simular e interpretar el comportamiento de las variables de proceso.

4. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar, y utilizar equipos e instrumentos asociados al ejercicio profesional.
5. Desarrollar proyectos de ingeniería que den soluciones integrales y sostenibles mediante el uso racional y eficiente de la energía.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Fundamentos de calidad y normalización	<p>1.1 Principios generales de la calidad.</p> <p>1.1.1 Definición de calidad y su evolución histórica.</p> <p>1.1.2 Perspectivas de calidad: enfoque en cliente, procesos y resultados.</p> <p>1.1.3 Dimensiones de la calidad (calidad técnica, funcional, percibida, etc.).</p> <p>1.1.4 Importancia de la cultura organizacional para la calidad.</p> <p>1.1.5 Relación entre calidad, productividad y competitividad.</p> <p>1.2 Introducción a la normalización industrial.</p> <p>1.2.1 Concepto de normalización y su papel en la industria.</p> <p>1.2.2 Tipos de normas industriales (dimensionales, de materiales, de procedimientos).</p> <p>1.2.3 Ciclo de vida de las normas: desarrollo, aprobación, revisión y obsolescencia.</p> <p>1.2.4 Beneficios de la normalización: interoperabilidad, seguridad, reducción de costos.</p> <p>1.3 Importancia de las normas internacionales.</p> <p>1.3.1 Descripción de organismos internacionales de normalización: ISO, IEC, IEEE.</p> <p>1.3.2 Principales normas aplicables a la calidad industrial.</p>	<p>1. Comprende los conceptos fundamentales y la evolución del concepto de calidad.</p> <p>2. Identifica los beneficios y aplicaciones de la normalización en el ámbito industrial.</p> <p>3. Analiza casos prácticos que involucren la implementación de normas.</p> <p>4. Valora la importancia de la calidad como un principio estratégico en la industria.</p> <p>5. Promueve una mentalidad de mejora continua basada en normas y estándares.</p> <p>6. Analiza casos reales del impacto de las normas internacionales en industrias eléctricas.</p> <p>7. Calcula el impacto económico de la normalización en la reducción de costos de producción.</p>

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	1.3.3 Contribución de las normas a la globalización y comercio internacional. 1.3.4 Estudio de casos: impacto de las normas en industrias específicas.	
2. Herramientas estadísticas para el control de calidad	2.1 Técnicas de muestreo: 2.1.1 Introducción al muestreo en calidad: propósito y tipos de muestreo. 2.1.2 Tipos de planes de muestreo: simples, dobles, múltiples. 2.1.3 Métodos de selección de muestras: aleatoria, estratificada, sistemática. 2.1.4 Determinación del tamaño de muestra adecuado según el proceso. 2.1.5 Aplicaciones prácticas del muestreo en inspección y control de calidad. 2.2 Uso y análisis de cartas de control: 2.2.1 Concepto y propósito de las cartas de control. 2.2.2 Diferencia entre variación común y variación especial en procesos. 2.2.3 Tipos de cartas de control: 2.2.3.1 Cartas para variables. 2.2.3.2 Cartas para atributos. 2.2.4 Configuración y cálculo de límites de control. 2.2.5 Interpretación de patrones en cartas de control y su implicancia	1. Explica los fundamentos y objetivos del muestreo en la gestión de calidad. 2. Reconoce los distintos tipos de muestreo y su aplicabilidad según el escenario. 3. Describe los tipos de cartas de control y sus aplicaciones en el análisis de procesos. 4. Evalúa la capacidad de un proceso y su alineación con los estándares de calidad. 5. Fomenta la toma de decisiones basada en datos para el mejoramiento continuo de procesos.

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	<p>en la calidad.</p> <p>2.2.6 Análisis de capacidad del proceso.</p>	
3. sistemas de garantías de calidad.	<p>3.1 Gestión de calidad según ISO 9001.</p> <p>3.1.1 Introducción a ISO 9001: contexto y objetivos.</p> <p>3.1.2 Principios de gestión de calidad según ISO 9001.</p> <p>3.1.3 Estructura de la norma ISO 9001: requisitos principales.</p> <p>3.1.4 Proceso de certificación ISO 9001: auditorías internas y externas.</p> <p>3.1.5 Beneficios y desafíos de implementar un sistema de gestión de calidad.</p> <p>3.2 Gestión de Seguridad Alimentaria HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).</p> <p>3.2.1 Concepto y propósito del sistema HACCP.</p> <p>3.2.2 Historia y evolución del enfoque HACCP.</p> <p>3.2.3 Los 7 principios del HACCP.</p> <p>3.2.4 Aplicación práctica del HACCP en diferentes sectores industriales, incluyendo ejemplos en procesos eléctricos (equipos relacionados con alimentos).</p> <p>3.3 Integración de Sistemas de Garantías de Calidad.</p> <p>3.3.1 Sinergias entre ISO 9001 y HACCP: cómo integrar ambos sistemas.</p> <p>3.3.2 Ejemplos de aplicación conjunta en industrias específicas.</p> <p>3.3.3 Casos de éxito en la implementación de sistemas integrados.</p>	<p>1. Identifica los principios de gestión de calidad según ISO 9001.</p> <p>2. Evalúa los beneficios de la certificación ISO 9001 mediante análisis de casos prácticos.</p> <p>3. Explica los 7 principios del sistema HACCP y su aplicación en procesos industriales.</p> <p>4. Diseña un sistema de monitoreo y documentación para un proceso alimentario específico.</p> <p>5. Identifica los beneficios de integrar sistemas de gestión de calidad y seguridad alimentaria.</p> <p>6. Valora la importancia de una gestión integral para la sostenibilidad y competitividad empresarial.</p>
4. costos de la calidad.	<p>4.1 Introducción a los costos de la calidad.</p> <p>4.1.1 Definición y propósito de los costos de la calidad.</p> <p>4.1.2 Relación entre calidad y</p>	<p>1. Relaciona los costos de calidad con diferentes etapas del ciclo de vida del producto.</p>

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	<p>costos en el ciclo de vida del producto.</p> <p>4.1.3 Enfoque preventivo versus correctivo: cómo los costos se alinean con la filosofía de mejora continua.</p> <p>4.2 Clasificación de los costos de la calidad.</p> <p>4.2.1 Costos de prevención.</p> <p>4.2.2 Costos de evaluación.</p> <p>4.2.3 Costos de fallos internos y externos.</p> <p>4.3 Impacto económico de la calidad.</p> <p>4.3.1 Análisis costo-beneficio de la gestión de calidad: cómo la prevención reduce los costos totales.</p> <p>4.3.2 Modelo de equilibrio entre costos de prevención, evaluación y fallos: el "costo óptimo de la calidad".</p> <p>4.3.3 Relación entre costos de la calidad y competitividad empresarial.</p> <p>4.4 Medición y seguimiento de los costos de la calidad.</p> <p>4.4.1 Métodos de identificación y cuantificación de costos de calidad.</p> <p>4.4.2 Uso de indicadores clave de desempeño (KPIs) relacionados con los costos de calidad. Implementación de sistemas de información para el monitoreo de costos.</p> <p>4.4.3 Informes y análisis de tendencias de costos de calidad en proyectos o productos específicos.</p>	<p>2. Describe las categorías de costos de calidad y sus componentes específicos.</p> <p>3. Realiza un análisis costo-beneficio de diferentes estrategias de calidad.</p> <p>4. Promueve una mentalidad de mejora continua orientada a maximizar la relación costo-beneficio.</p> <p>5. Identifica las principales herramientas y métodos para medir los costos de calidad.</p> <p>6. Elabora reportes ejecutivos sobre tendencias de costos de calidad en una empresa.</p> <p>7. Desarrolla un enfoque sistemático y basado en datos para la toma de decisiones.</p>
<p>5. Aplicaciones técnicas en la gestión de calidad.</p>	<p>5.1 Just in Time (JIT).</p> <p>5.1.1 Concepto y principios básicos de JIT. Relación entre JIT y gestión de calidad.</p>	<p>1. Comprende los conceptos y aplicaciones de las herramientas JIT, CEP y Kanban en la gestión de calidad.</p>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	<p>5.1.2 Beneficios de implementar JIT: reducción de inventarios, mejora en tiempos de respuesta, minimización de desperdicios.</p> <p>5.1.3 Elementos clave del sistema JIT: Ejemplos de aplicación en sectores industriales.</p> <p>5.2 Control Estadístico del Proceso (CEP).</p> <p>5.2.1 Concepto y objetivo del CEP en la gestión de calidad.</p> <p>5.2.2 Herramientas fundamentales del CEP.</p> <p>5.2.3 Uso de software para análisis estadístico.</p> <p>5.2.4 Interpretación de gráficos para la identificación de tendencias y causas comunes/especiales.</p> <p>5.3 Kanban como Herramienta de Mejora Continua.</p> <p>5.3.1 Origen y fundamentos del sistema Kanban.</p> <p>5.3.2 Componentes de un sistema Kanban.</p> <p>5.3.3 Implementación de Kanban en sistemas de producción y servicios. Ventajas de Kanban en la gestión de calidad.</p> <p>5.3.4 Integración de Kanban con metodologías ágiles (Scrum, Lean).</p>	<p>2. Analiza datos de procesos mediante herramientas estadísticas y gráficos de control para identificar causas de variabilidad y proponer mejoras.</p> <p>3. Implementa sistemas visuales como Kanban para gestionar flujos de trabajo y fomentar la mejora continua en proyectos o procesos.</p> <p>4. Aplica estas herramientas en escenarios prácticos para desarrollar soluciones eficientes y sostenibles.</p>
6. Metodología de análisis y solución de problemas.	<p>6.1 Identificación y análisis de problemas en la industria.</p> <p>6.1.1 Concepto de problema en el contexto industrial.</p> <p>6.1.2 Tipos de problemas comunes: técnicos, operativos, organizacionales.</p> <p>6.1.3 Métodos para</p>	<p>1. Identifica problemas críticos en procesos y priorizarlos según impacto y frecuencia.</p> <p>2. Emplea herramientas como el Diagrama de Ishikawa y los 5 Porqué para analizar causas raíz de problemas industriales.</p>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	<p>identificar problemas en procesos productivos.</p> <p>6.1.4 Análisis de datos para detectar desviaciones y anomalías.</p> <p>6.1.5 Priorización de problemas: matriz de impacto y frecuencia.</p> <p>6.2 Herramientas de análisis de problemas.</p> <p>6.2.1 Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto).</p> <p>6.2.2 Técnica de los 5 Porqués.</p> <p>6.3 Técnicas avanzadas para la solución de problemas.</p> <p>6.3.1 Metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act).</p> <p>6.3.2 Análisis de Pareto (80/20).</p> <p>6.3.3 Brainstorming estructurado.</p> <p>6.3.4 Técnicas de toma de decisiones.</p> <p>6.4 Aplicaciones prácticas y casos de estudio.</p> <p>6.4.1 Resolución de problemas industriales mediante herramientas específicas.</p> <p>6.4.2 Análisis de casos reales de industrias que han utilizado estas metodologías con éxito.</p>	<p>3. Diseña estrategias efectivas de solución de problemas utilizando técnicas como PDCA, Análisis de Pareto y Brainstorming.</p> <p>4. Integra herramientas de análisis y solución de problemas en procesos industriales para aumentar la productividad y reducir errores.</p>

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Prácticas de Laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio enfocados en el entendimiento práctico del contenido pragmático de la asignatura utilizando instrumentación de laboratorio y las técnicas para contrastar con los resultados teóricos y/o los resultados obtenidos mediante los simuladores, orientados al cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada unidad.
- **Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la compresión del contenido.



- **Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, taller, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo, a excepción de las prácticas de laboratorio que tienen un carácter obligatorio en esta asignatura.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Para conocer el progreso de los estudiantes se aplicarán diversas instancias e instrumentos evaluativos durante y al final del proceso de enseñanza – aprendizaje tales como: Tareas de resolución de ejercicios, trabajos prácticos individuales y/o grupales, exámenes de proceso, parciales y finales.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, PC, software, wifi.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, E. M., Fernández Silva, C., Quiroga, I. A., Rivas López, J. L., Nuñez Ortúño, J. M. (2018). Sistemas de automatización y autómatas programables. (3º Ed.). España: Marcombo.
- Mercado Fernández, J. A.(2019). Sistemas programables avanzados. (1ºEd.). España: parainfo.
- Peciña Belmonte, L.,(2017).Programación de controladores avanzados SIMATIC s71500 con TIA PORTAL, AWL/KOP y SCL.(3º Ed.). España: Marcombo.
- Espinosa Malea, J. M. (2016). Sistemas programables avanzados.(1º Ed.). España: Marcombo.
- Álvarez Salazar, J., Mejía Arango, J. G. (2017).TIA PORTAL aplicaciones de PLC.(1ºEd.).Colombia: Itm.
- Martín Castillo, J. C.(2021).Sistemas secuenciales programables. (1ºEd.). España: Editex.
- Nuevo García, A., Escaño Gonzalez,J. M.(2018).Sistemas secuenciales programables.(1ºEd.).España: Parainfo.
- Cembranos Nistal, F. J. (2020). Autómatas Programables. Simatic S7-1200. (1º Ed.). España : EAE.
- Sanchez J.A. (2003). Control avanzado de procesos (1º Ed.). España: Díaz de Santos.

