



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

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

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

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



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



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

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 comprensión 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 Ortuño, J. M. (2018). Sistemas de automatización y autómatas programables. (3º Ed.). España: Marcombo.
- Mercado Fernández, J. A. (2019). Sistemas programables avanzados. (1º Ed.). 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. (1º Ed.). Colombia: Itm.
- Martín Castillo, J. C. (2021). Sistemas secuenciales programables. (1º Ed.). España: Editex.
- Nuevo García, A., Escaño Gonzalez, J. M. (2018). Sistemas secuenciales programables. (1º Ed.). 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.



[Handwritten signature]