



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/68-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA CENTRO DE DATOS, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA – 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 en Electrónica.

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 “**Centro de Datos**”, de la carrera Ingeniería en Electrónica – 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:**

25/19/68-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura “**Centro de Datos**”, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 56 de la presente Acta.

25/19/68-02 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 25/19/68-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 56

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel				Grado									
Asignatura				Centros de Datos									
Carrera				Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica				2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Octavo		Computación en la Nube, Redes de Datos.	
Semanal					Periodo								
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY				
3	1	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

El diseño y la administración del data center es un pilar fundamental de la infraestructura tecnológica moderna, siendo esencial para el almacenamiento, procesamiento y gestión de la información en organizaciones de diferentes tamaños. Con el creciente volumen de datos y la demanda de servicios en tiempo real, los data centers deben ser diseñados y operados con criterios rigurosos de eficiencia, seguridad y escalabilidad.

La inclusión de esta asignatura en la malla curricular responde a la necesidad de formar ingenieros capaces de enfrentar los desafíos técnicos asociados al diseño, implementación y gestión de data centers. Este curso proporcionará a los estudiantes las competencias necesarias para comprender y manejar los componentes críticos de un data center, desde el hardware y las redes hasta las consideraciones de diseño, estándares y mejores prácticas en la industria.

Además, abordará aspectos claves como la configuración de firewalls, VPNs, y servicios sobre TCP/IP, esenciales para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de los sistemas. El curso también enfatizará la importancia de la escalabilidad y redundancia, asegurando que los estudiantes puedan



diseñar infraestructuras que no solo sean robustas, sino también capaces de adaptarse a futuras necesidades.

La asignatura combina teoría y práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en la planificación y gestión de proyectos reales, asegurando que estén preparados para contribuir eficazmente en el campo de la ingeniería electrónica y en la gestión de infraestructuras críticas para el desarrollo tecnológico.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
- 2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 3. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
- 4. Seleccionar, construir y utilizar instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
- 5. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 6. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en el ámbito de la ingeniería electrónica.
- 7. Interpretar, modelar y comunicar información referida a la ingeniería electrónica en forma gráfica.
- 8. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería electrónica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Principios Fundamentales de Diseño de Data Centers.	1.1 Requisitos básicos para el diseño de infraestructuras. 1.2 Factores críticos de éxito en la planificación de data centers. 1.3 Estándares utilizados en el diseño de Data Centers. 1.4 Concepto de TIER.	1. Identifica los requisitos esenciales para el diseño de infraestructuras de data centers. 2. Gestiona los factores críticos de éxito en la planificación de data centers.
2. Evaluación de Requerimientos de Capacidad y Crecimiento.	2.1 Análisis de la demanda actual y futura. 2.2 Cálculo de capacidad en términos de espacio, energía, y refrigeración.	1. Analiza la demanda actual y proyectar el crecimiento futuro de un data center. 2. Optimiza la capacidad en términos de espacio, energía y



[Handwritten signature]

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	2.3 Consideraciones de escalabilidad.	refrigeración considerando la escalabilidad.
3. Eficiencia Energética y Sostenibilidad.	3.1 Estrategias para mejorar la eficiencia energética. 3.2 Implementación de tecnologías verdes. 3.3 Diseño para la reducción del impacto ambiental.	1. Propone estrategias para mejorar la eficiencia energética en data centers. 2. Diseña soluciones sostenibles que integren tecnologías verdes para la reducción del impacto ambiental.
4. Diseño de Red y Gestión del Tráfico de Datos.	4.1 Arquitectura de red interna del data center. 4.2 Planificación del tráfico de datos y redundancia de red. 4.3 Optimización de recursos de red y balanceo de carga. 4.4 Gestión de servicios sobre TCP/IP.	1. Diseña la arquitectura de red interna de un data center. 2. Implementa estrategias de optimización de recursos de red y balanceo de carga.
5. Seguridad Física y Lógica.	5.1 Diseño de sistemas de seguridad física (acceso controlado, vigilancia, etc.). 5.2 Integración de seguridad lógica en el diseño (firewalls, segmentación de redes). 5.3 Consideraciones para la recuperación ante desastres y continuidad del negocio.	1. Diseña e implementar sistemas de seguridad física para data centers. 2. Integra medidas de seguridad lógica (firewalls, VPNS) y planificar estrategias de recuperación ante desastres.
6. Normativas y Cumplimiento.	6.1 Identificación de normativas nacionales e internacionales relevantes: TIA-942, ISO/IEC 27001, ANSI/BICSI, Uptime Institute Tiers, EN 50600, ASHRAE TC 9.9, NFPA 75 and NFPA 76. 6.2 Incorporación de estándares de calidad y seguridad en el diseño. 6.3 Procedimientos de auditoría y certificación.	1. Emplea normativas nacionales e internacionales en el diseño de data centers. 2. Desarrolla procedimientos de auditoría y certificación para garantizar la conformidad con los estándares de calidad y seguridad.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
7. Consideraciones de Costos y Presupuestos.	<div>7.1 Evaluación de costos iniciales y operativos.</div> <div>7.2 Análisis de retorno de inversión (ROI) en proyectos de data centers.</div> <div>7.3 Presupuestos para mantenimiento y actualizaciones.</div>	<div>1. Gestiona el Retorno de Inversión (ROI) en Proyectos de Data Centers.</div> <div>2. Desarrolla presupuestos para Proyectos de Data Centers.</div>
8. Mecánica para Data Center.	<div>8.1 Fundamentos de la mecánica aplicada a infraestructuras de data centers.</div> <div>8.2 Principios de ventilación y refrigeración en ambientes de alta densidad computacional.</div> <div>8.3 Sistemas HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) para control de temperatura y humedad.</div> <div>8.4 Mantenimiento preventivo de equipos mecánicos en data centers.</div> <div>8.5 Optimización de sistemas de climatización para eficiencia energética.</div>	<div>1. Identifica los componentes mecánicos críticos en un data center, como sistemas de HVAC, ventilación y refrigeración.</div> <div>2. Analiza la eficiencia de los sistemas mecánicos, proponiendo mejoras para reducir el consumo energético y asegurar la continuidad operativa.</div> <div>3. Implementa un plan de mantenimiento para los sistemas mecánicos, asegurando su correcto funcionamiento y reduciendo el riesgo de fallos.</div>
9. Poder Computacional en Data Center.	<div>9.1 Arquitectura de procesamiento y poder computacional en data centers.</div> <div>9.2 Servidores de alto rendimiento (HPC) y procesamiento distribuido.</div> <div>9.3 Estrategias de consolidación de servidores y virtualización.</div>	<div>1. Evalúa la capacidad de procesamiento de un data center, identificando cuellos de botella y proponiendo soluciones de escalabilidad.</div> <div>2. Aplica técnicas de balanceo de carga para mejorar la distribución de tareas entre servidores, optimizando el uso de recursos computacionales.</div>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	9.4 Balanceo de carga y distribución eficiente de recursos computacionales. 9.5 Escalabilidad de infraestructuras de procesamiento para data centers de gran escala.	3. Diseña infraestructuras de poder computacional escalables, integrando tecnologías de virtualización y procesamiento distribuido.

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:

- **Aprendizaje basado en problemas:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. El estudiante buscará resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** el docente propondrá la realización de un proyecto que involucre todos los resultados de aprendizaje de la materia. De esta forma el estudiante participa activamente en su aprendizaje, desarrollando diferentes habilidades para solucionar un problema a través de este proyecto.
- **Prácticas de Laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio enfocados en el entendimiento práctico del contenido pragmático de la asignatura mediante los simuladores, orientados al cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada unidad.

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

Evaluación final compuesto por una prueba escrita y trabajo práctico final, evaluación continua de teoría y práctica, obtenida con la media de los controles realizados durante el curso a través de pruebas semanales y ejercicios de laboratorio computados en los exámenes parciales, evaluación Formativa como cuestionarios, exámenes cortos y ejercicios, para que puedan medir su progreso y realizar ajustes.

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

Pizarras, marcadores, computadoras, proyector, parlantes para multimedia, plataforma virtual. Sala de laboratorio equipada para prácticas con sistemas operativos Linux o Windows y acceso a Internet.



VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Hwaiyu Geng P.E. (2021) Data Center Handbook. Print ISBN:9781119597506.
- Otto Van Geet, David Sickinge (2021) Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design.
- Yang Liu(2013) Data Center Networks: Topologies, Architectures and Fault-Tolerance Characteristics.
- Joseph Migga Kizza(2013) Guide to Computer Network Security (Computer Communications and Networks).
- Edward Humphreys (1st Edición) Implementing the ISO/IEC 27001 Information Security Management System Standard.
- Caesar Wu (Author), Rajkumar Buyya Ph.D. (Author)(1st Edition) Cloud Data Centers and Cost Modeling: A Complete Guide To Planning, Designing and Building a Cloud Data Center.
- Data Center Optimization. A Complete Guide - 2021 Edition.
- B.A. Ayomaya (2021) Data Center Design Guide - Book 2: Cooling: Specifying the requirements, cooling generation, cooling distribution, cooling efficiency, and fault tolerance for data centers.
- B.A. Ayomaya (2020) Data Center Design Guide - Book 2: Cooling: Specifying the requirements, cooling generation, cooling distribution, cooling efficiency, and fault tolerance for data centers.
- Victor Gabriel Galvan (2013) DATACENTER - UNA MIRADA POR DENTRO.
- Douglas Alger (1st Edition) Build The Best Data Center Facility For Your Business.
- Total Cost of Ownership (TCO) for Data Centers", White Paper de Schneider Electric.

