



Resolución de Decanato **940 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp 503/2025-EXA-UNSa: Autorizar, ad-referéndum del Consejo Directivo, el dictado del Curso de Posgrado "Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
29/10/2025

VISTO la presentación efectuada por el Mag. Ernesto Sánchez, por la cual propone el dictado del Curso de Posgrado "*Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos*", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática, y

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el visto bueno del Departamento de Informática y despacho favorable de la Comisión de Posgrado.

Que Comisión de Docencia e Investigación, desde el punto de vista académico, aconseja autorizar el dictado del curso de posgrado, a partir del 31 de octubre de 2025.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. R-0640/2021, ratificada por Res. CS-155/2021 (Reglamento de Cursos de Posgrado Presenciales o a Distancia de la Universidad), en la RESCD-EXA N° 481/2012 (Normativa para el dictado de Cursos de Posgrado de la Facultad) y en la RESCD-EXA N° 017/2016.

Por ello:

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

(Ad-referéndum del Consejo Directivo)

RESUELVE

ARTÍCULO 1°: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "*Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos*", bajo la responsabilidad del Mag. Marcelo Pablo MORENO ZUANNI, con las características y requisitos que se explicita en el Anexo de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: Disponer que, una vez finalizado el dictado del curso, el docente responsable elevará el listado de los participantes promovidos para la confección de los certificados respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente.

ARTÍCULO 3°: Dejar aclarado que la presente resolución no acredita la concreción del curso; para ello el docente responsable del mismo deberá elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses desde la finalización del dictado. En caso de que el curso no se pudiera dictar, el docente responsable deberá informar tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTÍCULO 4°: Hágase saber al plantel docente mencionado en el anexo de la presente resolución, al Departamento de Informática, a la Comisión de Posgrado, a la Dirección General Administrativa Económica (Cr. Héctor FLORES), a la Dirección Administrativa Económica y Financiera (Sr. Oscar R. LESCANO) y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs

LIC. MARCELA F. LÓPEZ
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Dr. JOSÉ RAMÓN MOLINA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Resolución de Decanato 940 / 2025 - EXA -UNSa

Exp 503/2025-EXA-UNSa: Autorizar, ad-referéndum del Consejo Directivo, el dictado del Curso de Posgrado "Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
29/10/2025

ANEXO de la Res. CD- 940/2025-EXA-UNSa. – EXP 503/2025-EXA-UNSa.

Curso de Posgrado: REDES, COMUNICACIONES Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Profesor Responsable: Mag. Marcelo Pablo MORENO ZUANNI (UNSJ)

Profesor Co-responsable: Mag. Ernesto SÁNCHEZ (UNSa)

Instructores: Dr. Daniel ARIAS FIGUEROA y Dr. Sergio Hernán ROCABADO MORENO

Objetivos:

-Identificar diversas tecnologías de gestión de redes avanzadas y las principales tendencias en el área.

-Evidenciar los nuevos aspectos teóricos-prácticos de las tecnologías de gestión de redes con el fin de satisfacer los requisitos de respuesta en tiempo real, de rendimiento operativo y de calidad de servicio.

-Reconocer los componentes principales que intervienen en los procesos de consulta de estados de dispositivos gestionados y ejecución de acciones para dar respuesta a eventos de fallo, métricas, y violaciones de umbrales de rendimiento.

-Interpretar el lenguaje de modelado de datos YANG como núcleo estructural y semántico que interconecta todos los elementos de la gestión de redes.

-Experimentar el uso de la virtualización basada en contenedores para la definición y despliegue de topología de redes.

-Diseñar, implementar y evaluar una solución de monitorización de estado y respuesta a ataques a dispositivos de red, aplicando los principios del Network Telemetry Framework.

Modalidad de cursado: teórico-práctica.

Carga horaria: 60 horas (20 hs. Teóricas y 40 hs. Prácticas)

Cronograma de clases: viernes y sábados: 31 de octubre de 2025; 01, 07,08, 14 y 15 de noviembre de 2025

Fecha de finalización del curso y entrega de nota:

-Primera entrega: 21 de noviembre de 2025

-Segunda entrega: 12 de diciembre de 2025

Destinatarios: Profesionales con título universitario en las áreas de Informática, Sistemas, Tecnologías de la Información o disciplinas afines, otorgado por Universidades públicas o privadas. También podrán postular egresados de carreras de pregrado específicas en



Resolución de Decanato **940 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp 503/2025-EXA-UNSa: Autorizar, ad-referéndum del Consejo Directivo, el dictado del Curso de Posgrado "Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
29/10/2025

informática o de nivel superior no universitario, siempre que acrediten amplia experiencia profesional o docente en el área.

No se admitirá la inscripción de estudiantes avanzados de carreras de grado.

Metodología de enseñanza y de aprendizaje:

En las actividades de aprendizaje sugeridas se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas. Se busca que los participantes tengan un primer contacto con el concepto de manera práctica, y que la formalización se produzca a través de la observación, la reflexión y la discusión. La resolución de problemas se realizará posteriormente a este proceso.

Resolución de casos prácticos en forma individual/grupal. Se promoverá la participación en foros de discusión sobre las actividades prácticas y las soluciones obtenidas a fin de formar un juicio crítico. Prácticas supervisadas mediante una herramienta de software para creación y despliegue de topologías de redes haciendo uso de diversos sistemas operativos de red a fin de adquirir habilidades en la configuración y monitorización de los mismos, lo que permitirá evaluar sus prestaciones y rendimiento.

La interacción entre docentes y estudiantes se desarrollará bajo una modalidad blended learning, con el apoyo de la plataforma Moodle, donde se pondrán a disposición las consignas y herramientas necesarias para la realización de las actividades prácticas y su correspondiente devolución.

Actividades prácticas: Se realizarán un conjunto de actividades prácticas a lo largo de la cursada, en formato de talleres semanales teórico-prácticos de cada tema finalizado.

Semana 1

- Taller de redes TCP/IP
- Taller de Linux Server

Semana 2

- Taller de virtualización de redes con Containerlab.
- Taller de configuración de dispositivos de red Nokia SRL Linux y CISCO IOL.

Semana 3

- Taller protocolo gNMI y JSON-RPC

Semana 4

- Taller de Framework Telemetry Stack

Sistema de Evaluación:



Resolución de Decanato **940 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp 503/2025-EXA-UNSa: Autorizar, ad-referéndum del Consejo Directivo, el dictado del Curso de Posgrado "Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
29/10/2025

Criterios de Evaluación:

- Participación activa y constructiva en los foros.
- Habilidad para la resolución de problemas y creatividad.
- Capacidad para manejar información y transmitirla en forma ordenada y coherente.

Instrumentos de evaluación:

- Foros.
- Actividades prácticas obligatorias.
- Trabajo final.

Se propondrán trabajos prácticos para cada uno de los talleres, los cuales deberán ser presentados en forma individual.

El trabajo práctico integrador se desarrollará en grupos de una o dos personas y consistirá en el diseño e implementación de una solución de seguridad utilizando gNMI y JSON-RPC, orientada al bloqueo de interfaces de conexión en tiempo real mediante la aplicación de ACLs de filtrado basadas en políticas de tráfico permitido. Durante su desarrollo se habilitarán instancias de consulta para el seguimiento y acompañamiento de los grupos.

La entrega se realizará en formato de informe escrito y será defendido en una instancia con participación de todos los estudiantes. La calificación individual valorará la correcta aplicación de los conceptos trabajados en el curso, la investigación complementaria realizada y la calidad de la propuesta presentada. La nota final se asignará conforme a la Escala de Calificación establecida en la Resolución del Consejo Directivo N° 129/2022-EXA-UNSa.

Arancel: Equivalente a una cuota de la Maestría en Informática (Res. CD-443/2025-EXA-UNSa.):

- Egresadas/os de Universidades Nacionales y Privadas: \$120.000 (Pesos Ciento Veinte Mil).
- Docentes de la Universidad Nacional de Salta: \$95.000 (Pesos Noventa y Cinco Mil).
- Extranjeros, sin residencia permanente en Argentina: \$220.000 (Pesos Doscientos Veinte Mil).

Erogaciones: Honorarios docentes, pasaje para docentes, bibliografía, refrigerio, gastos de funcionamiento (librería, fotocopias, limpieza, reparaciones).

Contenidos

Unidad 1: Fundamentos de Redes TCP/IP: Modelo de capas TCP/IP. Transmisión de datos en redes TCP/IP. Direccionamiento IP. Protocolo DHCP.

Unidad 2: Introducción a Linux Server: Aspectos generales, kernel Linux, servicios de red, gestión de usuarios, permisos de archivos, gestión de paquetes, configuración de red.



Resolución de Decanato **940 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp 503/2025-EXA-UNSa: Autorizar, ad-referéndum del Consejo Directivo, el dictado del Curso de Posgrado "Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
29/10/2025

Unidad 3: Virtualización de redes basado en contenedores: Diferencias entre simulación, emulación y virtualización. Conceptos de contenedores Dockers. Infraestructura como código y su aplicación a la gestión de redes. Introducción a la herramienta de virtualización de redes Containerlab.

Unidad 4: Gestión de redes: Marco conceptual. Evolución de los protocolos de gestión de redes. Conceptos fundamentales de los protocolos SNMP, NETCONF, RESCONF y gNMI.

Unidad 5: El lenguaje de modelado de datos YANG: Relación con tecnologías y protocolos, proveedores de modelos, estructura del modelo YANG, tipos y estructuras de datos, YANG y la gestión de redes.

Unidad 6: Network Telemetry Stack: Formatos de codificación de datos; XML, JSON y Protobuf. El protocolo gNMI; definición de un archivo de configuración; componentes principales; targets, suscriptores de telemetría, outputs. Ventajas de la telemetría basada en modelos.

Unidad 7: El protocolo JSON-RPC: Conceptos fundamentales; interacción con gNMI, ejecución de procedimientos remotos y sus métodos, estructuras de los mensajes Request/Response.

Bibliografía:

-Allende, Sandra - Serna, Mónica. Sistemas operativos: Linux. Editorial: Jorge Sarmiento Editor - Universitas. Año 2020.

-Ariganello, Ernesto. Redes Cisco: guía de estudio para la certificación CCNA 200-301. Editorial: RA-MA Editorial. Año 2020.

-Sánchez Hernández, José Juan. Aprender Docker, un enfoque práctico. Editorial: Marcombo. Año 2022.

-Dhiman Deb Chowdhury. Future of Networks Modern Communication Infrastructure. Editorial Springer. Año 2025.

-Matt Oswalt, Christian Adell, Scott S. Lowe, and Jason Edelman. Network Programmability and Automation Second Edition. Editorial O Reilly. Año 2023.

-Ivan Ivanov. Comparing the performance of SNMP to Network Telemetry streaming with gRPC/GPB. Sozopol, Bulgaria, June 2018.

-Sonia Fernandez Tejeria. Presentación: Streaming Telemetry GORE 235G-VINNI. Año 2019.

-Karim Radhouani. Presentación: An intuitive gNMI CLI and a feature-rich telemetry collector. Año 2023.

-Open Networking Foundation. Presentación: SESSION 2 YANG, OpenConfig, and gNMI. Año 2019.



Resolución de Decanato **940 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp 503/2025-EXA-UNSa: Autorizar, ad-referéndum del Consejo Directivo, el dictado del Curso de Posgrado "Redes, comunicaciones y sistemas distribuidos", en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Informática.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
29/10/2025

-Alma Garpenfeldt, Linus Silfver Shahparastan. *Degree Project in Computer Engineering: Development and Implementation Strategies Towards a Comprehensive YANG Model-Based Configuration Data Generation Tool.* KTH The School of Technology and Health Sweden. Año 2023.

-Nokia Documentation Center. SR Linux 24.10. Consulta online: <https://documentation.nokia.com/srlinux/24-10/index.html>

-Roman Dodin. *Presentación: Containerlab, Free and opensource networking lab environment for the modern age.* Nokia. Año 2023.

-Ernesto Sánchez. "Container-Based Virtualization for Network Environments". Vol. 2 Núm. 1. *Revista Electrónica del Instituto de Tecnología Aplicada de la Universidad Nacional de la Patagonia.* Año 2024.

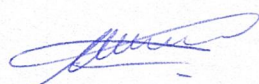
-Ernesto Sánchez. *Presentación: Análisis de seguridad de IPv6 con Containerlab.* LACNIC 41. <https://apievt.lacnic.net/wp-content/uploads/2024/05/Analisis-de-seguridad-de-IPv6-con-Containerlabv2-final.pdf>

-gNMIc Documentation. Consulta online: <https://gnmic.openconfig.net/>

-RFC 9232 Network Telemetry Framework. Internet Engineering Task Force (IETF). Año 2022.

-RFC 7950 The YANG 1.1 Data Modeling Language. Internet Engineering Task Force (IETF). Año 2016.

-RFC 8259 The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format. Internet Engineering Task Force (IETF). Año 2017.


LIC. MARCELA F. LÓPEZ
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Dr. JOSÉ RAMÓN MOLINA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa