



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



CREACIÓN DE LA CARRERA DE MAESTRÍA EN REDES DE DATOS

Buenos Aires, 21 de octubre de 2021

VISTO la decisión de jerarquizar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional, abarcando los diferentes niveles y aspirando al mayor reconocimiento nacional e internacional, y

CONSIDERANDO

Que es decisión del Consejo Superior jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica y muy especialmente áreas de vacancia.

Que la Maestría en Redes de Datos se propone dar a conocer profundamente las tecnologías de comunicación, de diseño, implantación, diagnóstico y mantenimiento de redes de datos, y servicios distribuidos, que requieren de mecanismos de transporte e intercambio entre agentes software.

Que, en tal sentido, la carrera pretende formar profesionales especializados en las nuevas propuestas y estándares, teniendo en cuenta los aspectos de arquitectura, de implementación y de impacto de las mismas en distintos ámbitos de trabajo, con aplicaciones diversas y requerimientos funcionales acordes a las posibilidades tecnológicas y regulatorias vigentes en nuestro país y el mundo.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avaló el diseño curricular de la Maestría en Redes de Datos y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Crear la carrera de Maestría en Redes de Datos como carrera de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el diseño curricular de la mencionada carrera, que se agrega en Anexo I de la presente Ordenanza, en un todo de acuerdo con el Reglamento de Educación de Posgrado de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1830

UTN
DO
l.p.
f.c.r.

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA
RECTOR

ING. MIGUEL ÁNGEL SOSA
Secretario General



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1830

ANEXO I

MAESTRÍA EN REDES DE DATOS

1. FUNDAMENTACIÓN

El estudio de la estructura, y arquitectura de Redes de Datos, se encuentra incluido en distintos planes de estudio de ingeniería, y aún en otras formaciones de grado. Sin dudas, dicha decisión se debe a la importancia creciente que han adquirido: la interconexión de redes, las redes tradicionales tipo LAN y WAN (alámbricas e inalámbricas), las redes de telefonía celular, y otras de dispositivos móviles, la computación en la nube, las redes de uso administrativo e industriales, sus componentes básicos y complementarios, y el software y hardware involucrado. Para ello, el avance tecnológico, y el uso creciente y exponencial de Internet, ha influido fundamentalmente en los últimos años.

Sin embargo, la formación de grado no alcanza a satisfacer el nivel ni la profundidad de especialización ni la dinámica requerida en la actualización, que en diversos ambientes del trabajo se demanda del profesional abocado a estos temas tecnológicos.

En torno a los años '80 se produjo una sinergia entre los campos de las computadoras y las comunicaciones que ha desencadenado un cambio drástico en las tecnologías, productos y en las propias empresas que, desde entonces, se dedican simultáneamente a los sectores de las computadoras y las comunicaciones. Aunque las consecuencias de esta combinación revolucionaria están todavía por determinarse, no es arriesgado decir que la revolución ha ocurrido, y que ninguna investigación y/o desarrollo dentro del campo de las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), de Internet y las Redes de Datos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



debería realizarse sin esta perspectiva.

La revolución antes mencionada ha producido los siguientes hechos significativos:

- No hay grandes diferencias entre el procesamiento de datos (las computadoras) y las comunicaciones de datos (la transmisión y los sistemas de comunicaciones).
- No hay diferencias fundamentales entre la transmisión de datos, de voz o de video.
- Las fronteras entre computadoras monoprocesador o multiprocesador se han reducido.
- Las comunicaciones wireless se han extendido ampliamente incorporando una gama de servicios y aplicaciones en las más diversas áreas de aplicación.
- Así como los conceptos iniciales de redes de área local (LAN) y de área amplia (WAN) son cada vez más difusos.

Un efecto de esta tendencia ha sido el solapamiento creciente que se puede observar entre las industrias de las comunicaciones y de las computadoras, desde la fabricación de componentes hasta la integración de los sistemas. Otro resultado es el desarrollo de sistemas integrados diminutos que transmiten y procesan todo tipo de datos e información. Las organizaciones de normalización, tanto técnicas como tecnológicas, tienden hacia un sistema único y público que integre todas las comunicaciones, y haga que virtualmente todos los datos y fuentes de información sean fácil y uniformemente accesibles a escala mundial.

Por ello, han existido, y seguramente existirán, varios requerimientos relacionados con esta temática, que son la amplitud del campo que abarcan las comunicaciones y redes de computadoras; la necesidad de estructurarlas en partes comprensibles (sin perder una visión panorámica de su estado actual); y el seguimiento de las novedades tecnológicas que conciernen a esta área. Estos conceptos son relevantes en un rubro tecnológico tan cambiante como es el de las computadoras, de las comunicaciones, el de las redes que las integran, y de los sistemas operativos involucrados que vuelven obsoletos en unos pocos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



años los sistemas, sus componentes y accesorios, y los conocimientos que se tienen sobre ellos.

Los criterios básicos de una carrera de Maestría en Redes de Datos que estructure áreas del saber, tanto en el ámbito de la Universidad, como en el medio regional de cada Facultad, especialmente en este rubro tecnológico, deben contemplar:

1. Los principios actualizados de los conocimientos en la temática,
2. Considerar en forma conjunta las definiciones conceptuales, como las aplicaciones que sirvan para disponer de “know how”, con un enfoque actualizado para entender el estado de la tecnología,
3. Y el reconociendo de las tendencias futuras,

en los siguientes contenidos temáticos:

- Redes de Computadoras,
- Redes de Comunicaciones de Datos,
- Telecomunicaciones,
- Sistemas Operativos de Red y Distribuidos,
- Computación en la nube,
- Programación escalable web,
- Aplicaciones en dispositivos fijos y móviles,
- Comunicaciones y Protocolos industriales,
- Sistemas embebidos de tiempo real,
- Redes de sensores inalámbricos, y
- Seguridad de Redes.

Estos son componentes esenciales de conocimiento y de actualización profesional, y de la “infraestructura” subyacente de los Sistemas de Información, que en su conjunto se conoce



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



con el nombre de Redes de Datos.

Vacancia de la formación en Redes de Datos

Actualmente, en nuestro país, sigue siendo escasa la oferta académica de posgrado en estas temáticas, en la modalidad presencial y/o a distancia, salvando algunas excepcionales situaciones, aun cuando la demanda de profesionales especializados ha crecido y será sostenida en los próximos años.

Por ello, el Ministerio de Educación reconoce que la formación en cualquiera de las disciplinas involucradas en las Tecnologías de la Información (TICs) es prioritaria, por ser ésta un área de vacancia. En tal sentido, se han implementado diversos Programas Nacionales y Provinciales de Becas para jóvenes estudiantes y/o profesionales en el Área de TICs, que está dirigido a promover e incrementar la oferta de capital humano en dicha área.

Antecedentes en la Universidad Tecnológica Nacional sobre Carreras de Posgrado en Redes de Datos

En este marco, la Universidad Tecnológica Nacional, aprobó la Carrera de Posgrado de Especialización en Redes de Datos, con la Ordenanza N° 1197 del Consejo Superior, y su implementación en la Facultad Regional Mendoza, en la modalidad presencial, con Resolución N° 959/08. Posteriormente, la Universidad Tecnológica Nacional actualizó sus contenidos curriculares con la Ordenanza N° 1463. Y su implementación, en la Facultad Regional Mendoza, en la modalidad presencial, con la Resolución N° 1946/14, y en la modalidad a distancia, con la Resolución N° 30/16, y en este último caso, actualizada con la Resolución N° 1084/19.

La Especialización en Redes de Datos está acreditada por la CONEAU, en la modalidad



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



presencial, por Resolución N° 72/16, y en la modalidad a distancia, por Resolución N° 1783/20.

Desde su creación y, luego, con la actualización curricular, en ambas modalidades, se han sucedido y suceden cohortes desarrolladas con total normalidad, atendiendo a la demanda sobre esta temática.

La presente propuesta, luego de 12 años de consolidación y experiencias, del Cuerpo Académico y de la Institución toda, y en base a los antecedentes mediatos e inmediatos dados por la Especialización en Redes de Datos, propone la creación de la carrera de Maestría en Redes de Datos, para extender la formación académica, la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica.

2. OBJETIVOS

Objetivos generales

Los objetivos generales de la carrera de Maestría en Redes de Datos son:

- Dar a conocer profundamente las tecnologías de comunicación, de diseño, implantación, diagnóstico y mantenimiento de redes de datos, y servicios distribuidos, que requieren de mecanismos de transporte e intercambio entre agentes software.
- Contribuir a fortalecer la formación especializada sobre las nuevas propuestas y estándares, teniendo en cuenta los aspectos de arquitectura, de implementación y de impacto de estas en distintos ámbitos de trabajo, con aplicaciones diversas y requerimientos funcionales acordes a las posibilidades tecnológicas y regulatorias vigentes en nuestro país y el mundo.
- Capacitar sobre las novedades tecnológicas específicas en las redes de comunicaciones y de datos, y su operación, para una mejor adaptación de las novedades técnicas, en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



concordancia con las necesidades reales del mercado, las posibilidades actuales de las aplicaciones, y los requerimientos futuros que se planifiquen.

- Potenciar el entendimiento e importancia sobre la calidad del diseño de soluciones, seleccionando alternativas, evaluando productos y mejorando servicios de redes en producción a partir de un enfoque realista y completo de la problemática de las redes de datos.
- Perfeccionar el conocimiento sobre el funcionamiento de las aplicaciones sobre dispositivos móviles y fijos, y sus sistemas operativos asociados, que se ejecutan sobre la red.
- Contribuir a crear capacidades para integrar grupos de trabajo y equipos interdisciplinarios en empresas e instituciones públicas, científicos, tecnológicos, profesionales y/o de investigación, que permita mejorar la calidad, reducir los costos y aumentar la productividad de la infraestructura de las Redes de Datos.
- Fortalecer las condiciones institucionales de la Universidad Tecnológica Nacional para consolidarse como referente en lo que a capacitación, especialización, investigación y desarrollo en Redes de Datos se refiere.

Objetivos específicos

- Alentar el conocimiento innovador en las Redes de Datos.
- Fortalecer el pensamiento crítico para el tratamiento de problemas que incluyan a las nuevas tecnologías de las Redes de Datos.
- Fortalecer el tratamiento de casos prácticos mediante laboratorios y talleres.
- Brindar la oportunidad de actualización permanente a profesionales del sector y de la región.
- Sensibilizar y acercar información valiosa a los interesados sobre oportunidades de la



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



innovación en las Redes de Datos.

- Crear un espacio de intercambio de experiencias e intereses que tiendan a la generación y fortalecimiento del espíritu tecnológico.
- Llevar a la experiencia los conocimientos y herramientas que se han transmitido al alumno a lo largo de su área de especialidad.
- Desarrollar nuevos vínculos entre la Universidad y la Iniciativa Privada, y/o Universidad y el Sector Público.

3. PERFIL DEL GRADUADO

El graduado de la carrera de Maestría en Redes de Datos alcanzará un avanzado nivel de formación, profundizando en su desarrollo científico, tecnológico, profesional y/o para la investigación. Será capaz de:

Entender en el estudio, proyecto, planificación, dirección, instalación, puesta en marcha, operación, ensayo, mantenimiento, reparación, y modificación de:

- Sistemas de Redes de Datos en general, sus dispositivos físicos activos y pasivos, sus interfaces físicas, y el software de base asociado, para establecer enlaces entre equipos a través de diversos tipos de medios, Redes de Computadoras en sus diferentes formas y topologías, y protocolos de comunicación, para dispositivos fijos y/o móviles.
- Software de Base, en particular arquitectura y componentes de los Sistemas Operativos de Red y Distribuidos, y en Computación en la nube.
- Seguridad informática, en particular, en lo que concierne a la infraestructura de comunicaciones.
- Pericias, arbitraje y tasaciones relacionadas con los incisos anteriores.

Intervenir en la operación y mantenimiento de la infraestructura de red para:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Las Aplicaciones de tráfico datos, de voz, y de video.
- Los Sistemas de Procesamiento Digital de la información, incluyendo las interfaces correspondientes.

Participar en las siguientes áreas:

- Asuntos Legales, Económicos y Financieros relacionadas al área y las influencias que sus aplicaciones de Redes de Datos tengan en general.
- Organización y dirección del funcionamiento de la estructura y soporte informática de una organización de cualquier tipo.
- Auditorias de productos y equipamiento de redes de datos.
- Investigación y Desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs).

4. TÍTULO

La carrera se denomina "*Maestría en Redes de Datos*" y el título académico que otorga es el de "*Magíster en Redes de Datos*".

5. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

5.1. Condiciones de ingreso

Podrán ingresar a la Maestría en Redes de Datos profesionales con título de grado otorgado por Universidad reconocida. Son destinatarios naturales con titulaciones de Ingeniería o Licenciaturas en Electrónica, en Sistemas de Información, en Computación, y en TICs en general.

En el caso de otros títulos, se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



los requisitos de la carrera.

La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado, que estará a cargo del Director y del Comité Académico de la Carrera.

El Director y el Comité Académico de la Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio, la realización de cursos complementarios u organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

5.2. Condiciones de admisión

La admisión como maestrando está a cargo del Consejo Superior o del Consejo Directivo, según corresponda. La Comisión de Posgrado de la Universidad o de la Facultad Regional, evaluará los siguientes componentes:

- Plan de trabajo de tesis.
- Aval del Director, y del Co-Director de tesis (si corresponde).
- Curriculum Vitae del Director, y del Co-Director de tesis (si corresponde).
- Curriculum Vitae del tesista en el que se detalle, si las hubiera, las tareas de investigación y desarrollo, publicaciones, cursos y seminarios de posgrado, así como otros antecedentes referidos a la temática central de la tesis propuesta

5.3. Promoción y evaluación

La evaluación de los procesos y de los resultados de enseñanza-aprendizaje será continua y dinámica. Se prevén instancias sistemáticas de evaluación a lo largo de cada espacio curricular y una evaluación de integración final.

La promoción supone cumplir con la asistencia a las clases - mínimo de OCHENTA POR



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



CIENTO (80%) de asistencia-, presentación de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los cursos y seminarios y aprobación de las evaluaciones.

La evaluación será definida por los responsables académicos de los seminarios. La calificación se expresará en escala numérica de CERO (0) a DIEZ (10). Para la aprobación se requerirá la nota mínima de SIETE (7).

Además de la aprobación de todos los cursos se deberá presentar y aprobar una Tesis.

Sobre la Tesis

La Maestría en Redes de Datos tiene por objeto proporcionar una formación superior en la disciplina de Redes de Datos, profundizando la formación en el desarrollo teórico, tecnológico, profesional, para la investigación y el estado del conocimiento correspondiente a la misma. La formación incluye la realización de una tesis de maestría de carácter individual, bajo la supervisión de un director y culmina con la evaluación por un Jurado. La tesis debe demostrar destreza en el manejo conceptual y metodológico, correspondiente al estado actual del conocimiento en la disciplina de Redes de Datos. La titulación de Magister en Redes de Datos se vinculará al fortalecimiento y consolidación de competencias propias de la profesión o del campo de aplicación profesional.

5.4. Condiciones de graduación

Para obtener el título de “Magíster en Redes de Datos” será necesario:

- Cumplir con la carga horaria fijada en el presente Plan de Estudios.
- Aprobar la totalidad de los seminarios correspondientes a la Maestría.
- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma extranjero.
- Acreditar CIENTO SESENTA (160) horas asignadas al trabajo de tesis y otras actividades complementarias



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado por el Reglamento para la Educación de Posgrado vigente.
- Aprobar la defensa de la tesis.

5.5. Modalidad

El régimen de cursado previsto podrá ser presencial o a distancia. La modalidad será definida por cada Facultad Regional y quedará explicitada en la correspondiente autorización de implementación. En cualquier caso, se deberán cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los seminarios que integran el plan de estudios.

5.6. Duración

El plazo máximo para cumplir con todas las obligaciones del Plan de Estudios incluida la defensa de la tesis, es de CUATRO (4) AÑOS, a partir de la primera unidad curricular rendida. En el caso de que se haya vencido este plazo, y ante solicitud fundamentada, podrá solicitar una prórroga a la Comisión de Posgrado de la Universidad o de la Facultad Regional, según corresponda, de acuerdo con lo establecido por el Reglamento para la Educación de Posgrado vigente.

5.7. Metodología

La formación estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa, y la aplicación de los conocimientos adquiridos en casos concretos. La propuesta de enseñanza-aprendizaje se estructura en torno a:

- Desarrollo de los aspectos centrales de cada tema mediante exposición, discusión, y uso de variadas técnicas que promuevan la apropiación del conocimiento.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Trabajos por proyectos, tareas de laboratorios, análisis de casos y resolución de situaciones problemáticas.
- Talleres y seminarios.

Los profesores responsables del dictado de los cursos y seminarios podrán solicitar la presencia de otros profesores especialistas, en carácter de invitados, con similares antecedentes académicos y profesionales, para el desarrollo o complementación de algunas temáticas teóricas, la comunicación de investigaciones y la presentación de planteos metodológicos y técnicos vinculados con los contenidos particulares a tratar.

5.8. Financiamiento

La carrera deberá autofinanciarse, se desarrollará a través de las Facultades Regionales, las que deberán hacerse responsables de la inscripción, recepción y evaluación de solicitudes de admisión, cobro de aranceles y fijación de los montos de estos, así como de brindar apoyo técnico y administrativo para su dictado..

5.9. Organización Académica

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a implementar la Maestría en Redes de Datos deberán definir la Dirección de la carrera y un Comité Académico conforme a los requisitos contemplados en el Reglamento para la Educación de Posgrado vigente, los que serán responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de los seminarios de tesis, la elección de los temas de tesis, y la dinámica de trabajo entre los tesistas y sus directores de tesis.

6. ESTRUCTURA CURRICULAR

6.1 Organización curricular

El currículo ha sido diseñado considerando los principios actualizados de los conocimientos avanzados en la temática, el reconociendo de las tendencias futuras, y su articulación con la precedente Especialización en Redes de Datos.

El diseño curricular propuesto es estructurado y se organiza en DIECIOCHO (18) cursos y seminarios obligatorios. La carga horaria total de la carrera es de SETECIENTAS VEINTE (720) horas, considerando las CIENTO SESENTA (160) horas destinadas trabajo de tesis y otras actividades complementarias.

El Plan de Estudios está organizado en tres ciclos, de acuerdo con una lógica de profundización y especificidad creciente, que asegura la apertura a las diversas dimensiones que configuran el perfil esperado.

(1) Primer Ciclo: En este nivel se abordan aspectos teóricos y prácticos relacionados con los aspectos de base fundamentales de las Redes de Datos, propios de una formación de posgrado.

(2) Segundo ciclo: Se proponen una serie de cursos cuyos aspectos teóricos y prácticos están dirigidos a fortalecer la formación del profesional, recibidos en el Primer Ciclo, profundizando sobre el Ecosistema de las Redes de Datos.

(3) Tercer Ciclo: En este ciclo se han agrupado cursos más especializados, dinámicos, y avanzados por alcanzar la formación integral del graduado.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

6.2. Plan de Estudios

CICLO	ESPACIOS CURRICULARES	HORAS		
		TEÓRICAS	PRACTICAS	TOTAL
Primer Ciclo	Redes TCP/IP	28	12	40
	Redes LAN Cableadas y Wireless	28	12	40
	Cableado Estructurado y Mediciones en Redes LAN	12	8	20
	Redes Metropolitanas y WAN	28	12	40
	Telefonía Celular	21	9	30
Segundo Ciclo	Sistemas Operativos, Tecnologías y Servicios de Internet	28	12	40
	Sistemas Distribuidos	28	12	40
	Seguridad de Redes	28	12	40
	Comunicación y Protocolos Industriales	12	8	20
	Gestión y Planificación de Redes	21	9	30
Tercer Ciclo	Redes de Sensores Inalámbricos (WSN)	12	8	20
	Next Generation Network y Telefonía IP	12	8	20
	IPv6: La nueva generación de protocolos IP	12	8	20
	Real Time Embedded IP Networking	12	8	20
	Introducción a la Calidad de Servicio en redes IP	12	8	20
	Aplicaciones y Servicios para Internet	21	9	30
	Diseño y Administración de Centros de Datos	21	9	30
	Metodología de la Investigación y Herramientas para el Desarrollo de Tesis	42	18	60
	378	182	560	



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carga horaria total	
Primer Ciclo	170
Segundo Ciclo	170
Tercer Ciclo	220
Trabajo de tesis y otras actividades complementarias	160
Total de horas Maestría en Redes de Datos	720

6.3. Objetivos y Contenidos Mínimos

Primer Ciclo

- REDES TCP/IP

Objetivos:

Introducir al alumno en el conocimiento de los protocolos TCP/IP y su empleo en la red Internet, presentar las aplicaciones más importantes y mostrar herramientas de análisis de redes aplicadas a TCP/IP. Introducir al alumno en los protocolos de la Capa de Aplicación de TCP/IP. Comprender los modelos de Internet cliente servidor y peer to peer.

Contenidos Mínimos:

Modelo de Comunicaciones. Modelo OSI. Protocolo TCP/IP, notas históricas, desarrollo de la Internet, bibliografía, RFC. Internetworking: Protocolo IP, redes subyacentes, arquitectura de internet, datagrama, direccionamiento, ARP, ruteo, ICMP. Transport Layer: UDP, TCP, segmento TCP, puertos, estados de transición, flujos, timers, congestión. Introducción a la programación en sockets. Ipv6: Introducción, nuevas prestaciones, diferencias con Ipv4. Capa de Aplicación: Modelo cliente servidor y modelo peer to peer, Sistema de Nombres (DNS), Protocolo de Web (HTTP, HTML), Acceso Remoto (Telnet, SSH), Transferencia y Acceso de Archivos (FTP), Correo Electrónico (SMTP, POP, IMAP), Gestión de Redes (SNMP), Protocolos Peer to Peer.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



○ *REDES LAN CABLEADAS Y WIRELESS*

Objetivos:

Adquirir los conocimientos sobre los estándares, normas, los protocolos, las topologías y los medios y dispositivos activos de comunicaciones de las redes LAN Cableadas e Inalámbricas. Adquirir la formación en las herramientas de análisis y diseño para las mismas, y los métodos para la configuración, mantenimiento y administración de los dispositivos activos y pasivos que las conforman.

Contenidos Mínimos:

Redes LAN Cableadas. Redes LAN Wireless (WLAN). Medios de Comunicación. Cable de Cobre. Fibra Óptica. Inalámbricos. Cableado Estructurado. Normas. Certificación. Diseño de Redes. Metodología. Proyecto Integrador. Protocolos de Red. Normas. Ethernet. Dispositivos activos. Switch: descripción, clasificación, configuración. Switchs de capa 2 y multicapa. Routers. Protocolo Árbol de Expansión (STP). Redes LAN Virtuales (VLANs), ruteo InterVLAN. QoS. Redes WLAN (Inalámbricas). Clasificación. Normas y estándares. Teoría de ondas Electromagnéticas. Usos. Métodos de modulación. Antenas. Tipos. Redes Bluetooth. Dispositivos activos. AP y Bridges. Administración y Análisis de Redes. Seguridad en Switches. Seguridad en redes LAN: Tipos de Ataques y vulnerabilidades, Protocolos de Seguridad, Técnicas de seguridad para redes wireless. Seguridad en AP y Bridge. Conceptos básicos y clasificación de tecnologías de Telefonía Celular.

○ *CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEDICIONES EN REDES LAN*

Objetivos:

Capacitar a los asistentes para definir y dimensionar la infraestructura de cableado estructurado que permite a una empresa constituir su red corporativa. Además, se pretende



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



informar sobre beneficios y ventajas de certificar los cableados y educar acerca de los parámetros de cableados UTP.

Contenidos Mínimos:

Definición de Sistemas de Cableado de Redes LAN. Normalización. Certificaciones. Entes normalizadores. Normas de cableado: TIA/EIA 568A/B, TIA/EIA 569, TIA/EIA 606, TIA/EIA 607, ISO/IEC 11801. Cableado Estructurado, Cableado Horizontal, Cableado Troncal (Backbone), Enlace Básico, Canal. Áreas Físicas dentro de un cableado estructurado: Área de trabajo, Sala de Equipos, Conexión de entrada a Edificios, Gabinete de comunicaciones, Identificación del Cableado, Documentación y Planos. Cables de Red. Cable UTP. Cable STP. Fibra Óptica. Cableado de Cobre. Categorías 1, 2, 3, 4, 5, 5E, 6 y 7. Tipos: Telefónicos, Trenzados, Balanceados, UTP, FTP, STP (Shielded Twister Pair), ScTP (Screened Twister Pair), SSTP (Shielded- Screened Twisted Pair). Característica constructiva, Cobertura aislante, blindajes. Crosstalk (ruido), Código de colores y forma de conexión. Identificación de cables:

Conexión UTP Conectores UTP: RJ11 y RJ45. Parámetros Eléctricos de Cableados UTP: Medición, Mapeo, Longitud, Atenuación, Crosstalk, Next, Fext, EIFext, PSNEXT, PSFEXT, Pérdidas de Retorno, BW, EMI. Oficina Abierta, Norma TSB75. Aspectos económicos del diseño del cableado estructurado. Caso de Estudio.

○ **REDES METROPOLITANAS Y WAN**

Objetivos:

Comprender el concepto de redes WAN y MAN y sus categorías. Conocer las tecnologías y equipos de WAN y MAN. Conocer los tipos y características de los protocolos de enrutamiento. Comprender la importancia de los factores de tráfico, las opciones de backup y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



redundancia. Adquirir el conocimiento sobre las herramientas básicas de análisis y diseño para las mismas, y los métodos para la configuración, mantenimiento y administración de dispositivos que la conforman.

Contenidos Mínimos:

Protocolo HDLC. Conmutación de Circuito y de Paquete. Redes WAN y MAN. Clasificación. Dispositivos activos. Routers. Simuladores de entrenamiento, de tráfico y configuración de routers. Herramientas de captura de tráfico en Redes LAN. Direccionamiento IP. Encaminamiento en Redes de Datos Conmutadas. Protocolos de ruteo y ruteados. Protocolos de Enrutamiento Interior (IRP) y Exterior (ERP). Sistemas Autónomos. Enrutamiento vector distancia. Enrutamiento de estado de enlace. Protocolos RIP y OSPF. Protocolos EGP y BGP. Ruteo en IPv6. Configuración en routers de protocolos enrutamiento. Servicios WAN. Frame Relay. Arquitectura de Protocolos. Formato de tramas. ATM. Arquitectura de Protocolos. Formato de tramas. Circuitos Virtuales. MPLS. Operación MPLS. Ingeniería de Tráfico. WAE. WAN Ethernet y MAN Ethernet. Congestión. Congestión Frame Relay y ATM. Control de Tráfico TCP. Servicios WWAN (Wireless WAN). Comunicaciones de Microondas Terrestres. Wi-Max. Líneas dedicadas. Clasificación y diseño de redes DWDM basada en el tamaño y el rendimiento. Jerarquías digitales europea, norteamericana y japonesa. SONET/SDH. E1-E3 y T1-T3. Propiedades físicas y eléctricas. Codificación. Interfaces.

○ **TELEFONÍA CELULAR**

Objetivos:

Introducir al alumno en las técnicas, tecnologías y estándares más usados en la actualidad. Mostrar cuales son las funcionalidades de las redes celulares y Acceso Inalámbrico a datos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



más utilizados hoy día más lo que se espera en un futuro próximo.

Contenidos Mínimos:

Conceptos básicos de Telefonía Celular, Sistema AMPS, Interfaz de Aire Analógica. Aspectos para tener en Cuenta: Tráfico Telefónico (Distintos Casos), Roaming Nacional e Internacional, Protocolo de Señalización #7. Tecnologías Digitales: Técnicas de Modulación Digital, Interfaz de Aire Digital, Tecnología TDMA, GSM, GPRS. Tecnología CDMA, CDMA1X Wireless Internet. Tecnologías Futuras: 3ra Generación (3G). Características y Prestaciones. Estándar Europeo EDGE, UMTS. Estándar Estadounidense CDMA2000. Estándar 4G LTE. Sistemas de Gestión de dispositivos Móviles.

Segundo Ciclo

- *SISTEMAS OPERATIVOS, TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE INTERNET*

Objetivos:

Introducir al alumno en el conocimiento de los distintos sistemas operativos para redes y sus características más sobresalientes. Revisar los servicios más importantes que tienen incluidos los sistemas operativos para redes y conocer acerca de su implementación.

Contenidos Mínimos:

Historia y evolución de los sistemas Operativos. Características que separan a un NOS de un OS de escritorio. Puesta en marcha de NOS: configuración de interfaces de red, rutas, gateway por default, servidores de nombre, estadísticas de red, etc. Servicios más comunes: Arquitectura de servicios: configuración, arranque, parada, registro de eventos, acciones periódicas. Servicio web: configuración básica, negociación de contenidos, idioma, juegos de caracteres, directivas para control de caches: el caso de Apache. Correo electrónico: arquitecturas y protocolos. Configuración de MUAs, MTAs. Caracterización de Servicios en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Internet: Monitorización de redes, Métricas fundamentales, Herramientas básicas: Wireshark, Libpcap, Iperf, hping3. Computación en la nube: Revisión de modelos de servicios en la nube, Entornos software para computación en la nube, Máquinas virtuales y virtualización de clusters, Diseño genérico de arquitectura en la nube, Programación para la nube. Programación escalable en la web: Escalabilidad, Aspectos organizativos relacionados con la escalabilidad, Escalabilidad horizontal y vertical, Balanceado de carga, Escalamiento de bases de datos, Estilo de programación para la escalabilidad, Frameworks para aplicaciones web y Apis para la escalabilidad.

○ **SISTEMAS DISTRIBUIDOS**

Objetivos:

El objetivo del curso es introducir los aspectos centrales del procesamiento distribuido basado en redes y sistemas de comunicaciones, en particular, distintos algoritmos y técnicas de: comunicación entre procesos, sincronización y exclusión mutua distribuida, de evaluación de estados consistentes, memoria compartida distribuida, acuerdo distribuido, planificación distribuida, etc.

Contenidos Mínimos:

Arquitecturas de Sistemas Distribuidos. Características Hardware y Software. Diferencias entre Sistemas Operativos. Comunicaciones en Sistemas Distribuidos. Arquitectura Cliente/Servidor. Direccionamiento. Primitivas. Llamada a Procedimientos Remotos. RPC. Componentes. Funcionamiento. Punteros. RPC en presencia de fallos. Comunicaciones Grupales. Necesidad de Grupos. Servicios a Clientes. Grupos abiertos y cerrados. Estados Globales Consistentes. Relojes físicos. Definición de sistemas asincrónicos. Relojes. Evaluación de predicados globales. Difusión Tolerante a Fallos. Modelos de Computación



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



distribuida. Fallos de procesos y de comunicaciones. Determinismo vs randomización. Acuerdo Distribuido. Algoritmos de Elección y Exclusión Mutua. Memoria Compartida Distribuida (DSM).

○ **SEGURIDAD DE REDES**

Objetivos:

Presentar las nuevas tecnologías en Internet para que sea un vehículo eficaz, y confiable. Introducir los conceptos de servicios de autenticación, servicios de confidencialidad, servicios de integridad), servicios de firma digital y el carácter vinculante de las comunicaciones.

Contenidos Mínimos:

Análisis de riesgo y controles del riesgo basados en políticas de seguridad. Metodología general: política de seguridad, plan de seguridad. Aplicación al caso de Internet: hackers, virus, caballos de troya. Criptografía. Cifrado: clave secreta, clave pública. Firma electrónica. Infraestructura de clave pública (PKI). Soluciones. Modelo de seguridad basado en defensa perimetral. Control de acceso: kerberos, radius. Cortafuegos. Detección de intrusos. Defensa en tránsito. Redes privadas virtuales. Ipsec. SSL. Aplicaciones. Mensajería (S/MIME, PGP). Comercio electrónico: pagos (SET, VISA Cash). Administración de redes y seguridad.

○ **COMUNICACIÓN Y PROTOCOLOS INDUSTRIALES**

Objetivos:

Conocer los aspectos centrales de las comunicaciones y las redes aplicadas al entorno industrial, como así también el hardware asociado a las mismas.

Entender y usar adecuadamente los términos y conceptos involucrados con los distintos tipos de comunicaciones industriales



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Conocer las características básicas de los distintos protocolos de comunicación usados en la industria, como AS-i, ProfiBus, CAN, Ethernet Industrial, etc.

Conocer las características de las comunicaciones inalámbricas para entornos industriales

Adquirir los conceptos de Seguridad en las comunicaciones industriales

Contenidos Mínimos:

Procesos Industriales. Fabricación. Sistemas en tiempo real. Modelos. Modelo OSI de redes industriales. Introducción a los buses de campo. Organizaciones y estandarización. Aplicaciones de las Comunicaciones Industriales y los buses de campo: PROFIBUS. CAN. Ethernet industrial. Comunicaciones inalámbricas en ambientes industriales. Seguridad en las comunicaciones industriales.

○ **GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE REDES**

Objetivos

Formar a los alumnos para que sean capaces de comprender y aplicar los principios de diseño, configuración y operación de los sistemas de gestión y planificación de redes y servicios.

Contenidos Mínimos:

Planificación de la gestión de red: Definición y Objetivos de gestión de red, Componentes del costo de la gestión de red. Recursos implicados en un proyecto de gestión de red, Recursos humanos, Procesos y procedimientos, Herramientas. Funcionalidad de la gestión de red: Gestión de configuración, Gestión de fallos, Gestión de prestaciones, Indicadores de prestaciones, Gestión de contabilidad, Gestión de seguridad. Gestión de red integrada: Fases de la monitorización, Requisitos para una gestión de red integrada, Modelos de gestión normalizados. El modelo de gestión de red de Internet: Diseño de SNMP, Arquitectura de SNMP, Modelo de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



información SMI, MIBs estándar, Operaciones de SNMP, Seguridad de SNMP. Dimensionado de redes de comunicaciones: Impacto de parámetros de QoS, Dimensionado basado en tráfico, Cuellos de botella en sistemas reales. Casos de uso en análisis de tráfico: Aspectos de topología, Aspectos de calidad de servicio, Aspectos de seguridad.

Tercer Ciclo

- *REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS (WSN)*

Objetivos:

Que el alumno adquiera criterios de diseño de redes ad-hoc sobre esquemas de bajo consumo de energía, perspectivas de enrutamiento, direccionamiento de datos, sincronización, localización de dispositivos y topologías utilizadas en las redes de sensores inalámbricos.

Contenidos Mínimos:

Objetivos, conceptos y limitaciones fundamentales de las redes de sensores inalámbricas. Criterios de comparación y medida entre las soluciones de los problemas en las redes de sensores inalámbricas. Relaciones entre las distintas capas de red y los estándares orientados hacia las aplicaciones. Visión global de las redes de sensores inalámbricas y su utilización. Direccionamiento, Sincronización de Tiempo, Localización y Posicionamiento, Topología, Enrutamiento, Capa de Red (6LowPAN), Protocolos de Transporte, Introducción ZigBee. Concepto de Internet de las Cosas.

- *NEXT GENERATION NETWORK Y TELEFONÍA IP*

Objetivos:

El objetivo de este curso es presentar: los principios, la arquitectura y servicios las



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



tecnologías para voz sobre IP con aplicaciones a la red de tránsito y a redes corporativas.

Contenidos Mínimos:

Señalización en redes Telefónicas Concepto. Clasificación de señalización: canal común y canal asociado. Introducción a Next Generation Network y a las tecnologías de voz sobre IP. Escenario de migración a Telefonía sobre IP. El Media Gateway, Trunking Gateway, Residential Gateway, Access Gateway, Network Access Server. El Media Gateway Controller, El Signaling Gateway. Interfaces entre los componentes. Los protocolos: SIP, User Agent, Proxy server, Redirect Server. Los mensajes SIP. H.323. H.323 Endpoint, H.323 Gatekeeper (Direct routed Call, Gatekeeper Routed Call), Multipoint Control Unit, H.323 Gateway, Los protocolos RTP y RTCP.

○ *IPV6: LA NUEVA GENERACIÓN DE PROTOCOLOS IP*

Objetivos:

El curso presenta los fundamentos de la tecnología IPv6. Al final del curso el alumno debe ser capaz de evaluar, diseñar e implementar soluciones de IPv6 nivel de acceso y/o usuario final, y promover políticas de transición.

Contenidos Mínimos:

Motivación, Historia. Características del protocolo IPv6. Especificación del protocolo. Arquitectura de direccionamiento. Diagnóstico y reporte de errores (ICMPv6). Resolución de direcciones de capa de enlace (Neighbor Discovery). Auto configuración de direcciones. Fragmentación (Path MTU Discovery). Seguridad (Ipsec: ESP, AH). Extensiones DNS. Transmisión de datagramas IPv6 sobre diferentes medios (Ethernet, PPP, etc.). Cambios en los protocolos TCP y UDP para adaptarlos al protocolo IPv6. Técnicas de transición. Movilidad.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- *REAL TIME EMBEDDED IP NETWORKING*

Objetivos:

Introducir al alumno al mundo de los sistemas embebidos conectados a Internet (Enabled Internet) y sus aplicaciones.

Contenidos Mínimos:

Conceptos de Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Operativos de Tiempo Real, Estructura del Kernel (Gestión de Procesos, Gestión de Tiempos, Gestión de Memoria y Comunicación y Sincronización Interprocesos), Protocolos de Internet TCP/IP, Implementación de Stack TCP/IP en SO de Tiempo Real, Aplicaciones de Tiempo Real.

- *INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DE SERVICIO EN REDES IP*

Objetivos:

En este seminario, QoS hace referencia tanto a la clase de servicio (CoS) como, al tipo de servicio (ToS). El objetivo básico de CoS y ToS es conseguir el ancho de banda y la latencia necesarios para una aplicación determinada.

Contenidos Mínimos:

Requerimientos de calidad de servicio de los distintos flujos de información (voz, video y datos). Medición y establecimiento de QoS: tasas de errores, ancho de banda, rendimiento, retraso en la transmisión, disponibilidad, jitter. Protocolos. Servicios diferenciados (DiffServ), Servicios integrados (IntServ), Protocolo de reservación de recurso (RSVP), Cambio de etiqueta de multiprotocolo (MPLS). RSVP. Técnicas de Clasificación y Marcado de paquetes. Técnicas de Policing y Shaping. Manejo de la congestión. Reserva de ancho de banda. Calidad de servicio de extremo a extremo. QoS en escenarios inalámbricos. Soluciones para la calidad de servicio.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



○ *APLICACIONES Y SERVICIOS PARA INTERNET*

Objetivos:

Presentar las nuevas tecnologías y tendencias del desarrollo de aplicaciones. Introducir en conceptos de administración de servidores de aplicación y servidores de bases de datos. Mostrar el desarrollo de aplicaciones reales. Introducir a los alumnos en la problemática específica de las redes móviles ante el reto de especificar, diseñar e implantar aplicaciones y servicios.

Contenidos Mínimos:

Introducción al lenguaje Java. Protocolo HTTP. JavaServer Pages y Servlets. Servidor de base de datos y servidor de aplicaciones: Introducción a los servidores de bases de datos. Introducción al servidor de aplicaciones. Administración básica. Implementación de aplicaciones. Desarrollo de aplicaciones reales: Uso de las mejores prácticas. Diseño y desarrollo de un caso real. Inconvenientes y soluciones. Introducción a los entornos de desarrollo para móviles. Creación de contenidos y aplicaciones inalámbricas: Creación de páginas WAP 2.0 y de aplicaciones JavaMe. Pruebas, usando entornos de desarrollo para móviles. Desarrollo de aplicaciones en servidor. Acceso desde clientes basados en terminales móviles. Integración en la infraestructura de los operadores.

○ *DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE DATOS*

Objetivo:

Introducir al alumno en los fundamentos de las tecnologías desplegadas en un Centro de Datos, Sitio, Centro de Cómputos y/o Nodo de Internet, con el fin de que adquiera capacidades de manejo técnico y gerenciamiento, incluyendo el diseño de requerimientos y la necesidad de la Continuidad de Funcionamiento. Se brindan conocimientos sobre



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



elementos de infraestructura en general y con mayor detalle sobre Servidores y Storage.

Contenidos Mínimos:

Fundamentos de Data Center, Aplicaciones de Data Center, Periféricos para el Data Center, Almacenamiento, Recuperación de Desastres en el Data Center, Respaldo de la Información, La nube, Virtualización, Arquitecturas Fabric para el Data Center, Software Defined Networking, Diseño de Data Center: Infraestructura externa e interna, Alimentación de Energía, Aire acondicionado, Cableado de red y teléfono, Redundancias, Seguridad, Sistemas de Control.

- *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE TESIS*

Objetivos

Este curso tiene como propósito introducir a los participantes en el conocimiento de los principales paradigmas científicos, de los diversos diseños de protocolos de investigación y de las estrategias de investigación más adecuadas para abordar la complejidad de la problemática de las redes de datos, así como asistir a los participantes en el emprendimiento de desarrollar su tesis, brindándole el apoyo necesario para una correcta planificación, diseño, desarrollo de la investigación, presentación de las conclusiones conforme a las normas y convenciones aplicables en la materia. Procurar que los participantes alcancen el dominio y la aplicación de los principios epistemológicos en los proyectos de investigación y desarrollo como fundamento; además, de la elaboración de la tesis, de toda decisión de proyecto o gestión aplicada a resolver problemas de redes de datos en el ambiente de interconexión.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Contenidos Mínimos:

Especificidad y características del conocimiento científico. La lógica del análisis y de la investigación. Diseño y planificación de la investigación. Formulación del problema. Referencia y estado actual de los conocimientos del tema. Organización del trabajo de investigación. Marcos metodológicos. Preparación y producción de Tesis. Comunicación y presentación de resultados de investigación. Redacción científica. Requisitos. Organización lógica. Resumen. Bibliografía y apéndices.

6.4. Características de la Tesis

La Tesis de Maestría de Redes de Datos será individual, reflejando el aprendizaje global del alumno y exponiendo con claridad la tarea de investigación bibliográfica realizada y los aportes creativos resultantes.

La presentación de la tesis consistirá en un trabajo de investigación, o en un desarrollo o aplicación de conceptos o procedimientos a un problema dado, que implica cierta originalidad, como elemento diferenciador, ya sea en la metodología, en la puesta a prueba de nuevos enfoques o conceptos teóricos.

Los procedimientos de evaluación y defensa de tesis se ajustarán a lo establecido en el Reglamento para la Educación de Posgrado de la Universidad.
