

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

TECNOLOGÍAS PARA EL PROCESADO DE DATOS EN TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGIAS DE
TELECOMUNICACION

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000782	1	3 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONES					

COORDINADOR/A

ALBERTO BELMONTE HERNANDEZ - alberto.belmonte@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

—

OTRAS RECOMENDACIONES

—

RESULTADOS

RD-1393/2007

Habilidades o destrezas

CG9 Capacidad de uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación

DESCRIPCIÓN

En el panorama actual de la ingeniería, la capacidad de procesar y gestionar volúmenes masivos de datos se ha consolidado como un pilar fundamental. La información contemporánea ha trascendido las bases de datos estructuradas tradicionales para operar sobre ecosistemas multimodales complejos, abarcando desde texto libre y telemetría de sensores hasta señales acústicas y flujos multimedia en tiempo real. Sin embargo, extraer conocimiento de valor o aplicar soluciones de inteligencia artificial sobre este caos exige una infraestructura operativa robusta. El verdadero desafío tecnológico reside en orquestar el ciclo de vida completo del dato: su captura en entornos desestructurados, su almacenamiento escalable y su preparación dentro de ecosistemas de desarrollo que garanticen la absoluta reproducibilidad del software.

Esta asignatura dota al estudiante de las competencias troncales para construir estas arquitecturas de procesamiento. El curso aborda inicialmente la gestión de sistemas operativos basados en Linux, estándar en servidores y computación de alto rendimiento, el manejo de formatos universales de intercambio y la implementación de bases de datos NoSQL para información heterogénea. Sobre estos cimientos, y garantizando la calidad del código mediante entornos virtuales y sistemas de control de versiones, se avanza hacia la fase de explotación. El alumno aplicará metodologías de Análisis Exploratorio de Datos (EDA) y técnicas de visualización avanzada para interpretar patrones ocultos, culminando con la integración programática de modelos preentrenados de Inteligencia Artificial para la automatización de decisiones.

Con una metodología eminentemente práctica (hands-on) y orientada a la resolución de retos, el curso gira en torno al diseño y despliegue de un pipeline de datos de extremo a extremo. De este modo, la asignatura garantiza que el alumno trascienda la abstracción teórica y adquiera la solvencia técnica indispensable para integrarse con éxito en equipos de ingeniería de datos, desarrollo de software y operaciones de Machine Learning (MLOps) en la industria actual.

TEMARIO

1. Sistema Operativo e Infraestructura Tecnológica (Linux)

- 1.1. Introducción a la interfaz de línea de comandos (CLI): navegación, gestión de ficheros y permisos
- 1.2. Redirección de flujos de datos y monitorización de recursos de hardware en tiempo real

- 1.3. Automatización de tareas y ejecución de procesos en segundo plano mediante bash scripting

2. Formatos de Intercambio y Bases de Datos NoSQL

- 2.1. Procesamiento y estructuración de datos heterogéneos: estándares JSON, XML y CSV
- 2.2. Paradigmas de almacenamiento masivo: bases de datos relacionales frente a arquitecturas NoSQL
- 2.3. Diseño, despliegue y consultas avanzadas en bases de datos documentales (MongoDB)

3. Herramientas de Desarrollo y Aislamiento de Entornos

- 3.1. Creación y gestión hermética de entornos virtuales y resolución de dependencias (Conda y venv)
- 3.2. Configuración de flujos de trabajo en editores de código (VS Code) e IDEs profesionales
- 3.3. Experimentación interactiva y prototipado rápido mediante cuadernos de análisis (Jupyter Notebooks)

4. Control de Versiones e Integración de Sistemas

- 4.1. Fundamentos de control de versiones y trabajo colaborativo con Git (repositorios, ramas y resolución de conflictos)
- 4.2. Principios de conectividad entre sistemas y automatización de la ingesta de información
- 4.3. Diseño de peticiones, autenticación y consumo eficiente de APIs REST

5. Análisis Exploratorio y Visualización de Datos (EDA y VD)

- 5.1. Metodologías de preprocesamiento, limpieza de datos y detección de valores atípicos (outliers)
- 5.2. Estrategias de representación estadística para la extracción de patrones ocultos
- 5.3. Creación de visualizaciones estáticas e interactivas adaptadas a información multimodal

6. Integración Práctica de Modelos de Inteligencia Artificial

- 6.1. Conceptos fundamentales y revisión arquitectónica de modelos de IA actuales
- 6.2. Estrategias de integración Plug & Play para la automatización de toma de decisiones
- 6.3. Implementación e inferencia de modelos preentrenados mediante plataformas de referencia (Hugging Face)

ACTIVIDADES

 Actividad evaluable

 Actividad formativa



Tema 1: Sistema Operativo e Infraestructura Tecnológica (Linux)

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

TEMAS

T1

METODOLOGÍA

Lección Magistral



Práctica 1: Sistema Operativo Linux

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Laboratorio

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

10%

NOTA MÍNIMA

3

TEMAS

T1

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Proyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG9



Tema 2: Formatos de Intercambio y Bases de Datos NoSQL

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

TEMAS

T2

METODOLOGÍA

Lección Magistral

	Práctica 2: Formatos de archivo y bases de datos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 20m	LUGAR Laboratorio	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 10%	NOTA MÍNIMA 3											
TEMAS T2																
METODOLOGÍA Examen de Prácticas Trabajo en Grupo																
RESULTADOS EVALUADOS CG9																

	Tema 3: Herramientas de Desarrollo y Aislamiento de Entornos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 20m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal													
TEMAS T3																
METODOLOGÍA Lección Magistral																

	Práctica 3: Entornos y herramientas de desarrollo	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 20m	LUGAR Laboratorio	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 10%	NOTA MÍNIMA 3											
TEMAS T3																
METODOLOGÍA Examen de Prácticas Proyecto en grupo																
RESULTADOS EVALUADOS CG9																



Tema 4: Control de Versiones e Integración de Sistemas

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

TEMAS

T4

METODOLOGÍA

Lección Magistral

SEMANAS

123456789101112131415E



Práctica 4: Git e integración

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Laboratorio

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

10%

NOTA MÍNIMA

3

TEMAS

T4

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Proyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

SEMANAS

123456789101112131415E



Tema 5: Análisis Exploratorio y Visualización de Datos (EDA y VD)

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

02h 20m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Normal

TEMAS

T5

METODOLOGÍA

Lección Magistral

SEMANAS

123456789101112131415E

Práctica 5: EDA y visualización de datos multimodales

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 20m

Laboratorio

Progresiva

10%

3

TEMAS

T5

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Proyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

Tema 6: Integración Práctica de Modelos de Inteligencia Artificial

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

GRUPO

Presencial

02h 20m

Aula (en horario)

Normal

TEMAS

T6

METODOLOGÍA

Lección Magistral

Práctica 6: Empleo de modelos de IA en local

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 20m

Laboratorio

Progresiva

10%

3

TEMAS

T6

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Proyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

Examen evaluación progresiva

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Aula de examen

Progresiva

40%

3

TEMAS

T1

T2

T3

T4

T5

T6

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

Examen evaluación global

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

03h 00m

Aula de examen

Global, Extraordinaria

100%

5

TEMAS

T1

T2

T3

T4

T5

T6

METODOLOGÍA

Examen Escrito

Examen de Prácticas

RESULTADOS EVALUADOS

CG9

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable

 Actividad formativa

Semana con actividad

E

 Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 1: Sistema Operativo e Infraestructura Tecnológica (Linux)																
 Práctica 1: Sistema Operativo Linux																
 Tema 2: Formatos de Intercambio y Bases de Datos NoSQL																
 Práctica 2: Formatos de archivo y bases de datos																

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 3: Herramientas de Desarrollo y Aislamiento de Entornos					•	•										
 Práctica 3: Entornos y herramientas de desarrollo					•	•										
 Tema 4: Control de Versiones e Integración de Sistemas								•	•							
 Práctica 4: Git e integración								•	•							
 Tema 5: Análisis Exploratorio y Visualización de Datos (EDA y VD)										•	•					
 Práctica 5: EDA y visualización de datos multimodales										•	•					
 Tema 6: Integración Práctica de Modelos de Inteligencia Artificial												•	•			
 Práctica 6: Empleo de modelos de IA en local												•	•			
 Examen evaluación progresiva																•
 Examen evaluación global																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Las siguientes normativas aplican a todas las modalidades de evaluación de la asignatura:

- **Condición de Aprobado:** Para superar la asignatura, independientemente de la modalidad de evaluación elegida, es requisito indispensable obtener una calificación final igual o superior a **5.0 sobre 10**.
- **Límite de Calificación en Acta:** En caso de no alcanzar las notas mínimas exigidas en cualquiera de las partes evaluables, o si la calificación media final calculada no alcanza el aprobado, la nota máxima que se reflejará en el acta oficial de la asignatura será de **4.5 sobre 10**.
- **Integridad Académica y Uso de IA:** Cualquier evaluación, práctica o entrega podrá ser revisada minuciosamente si existiera sospecha de uso irregular o no autorizado de sistemas de Inteligencia Artificial generativa, así como cualquier otra práctica contraria a la integridad académica. En tales casos, el equipo

docente se reserva el derecho de convocar al estudiante a una **evaluación oral adicional** para certificar la autoría del trabajo y verificar el dominio individual de las competencias evaluadas.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Esta modalidad está diseñada para evaluar el aprendizaje continuo del estudiante mediante la construcción paulatina de un sistema de procesamiento de datos funcional. Se compone de dos bloques:

- **Laboratorios Prácticos (60% de la nota final):** Se realizarán 6 sesiones de laboratorio, correspondiendo cada una a uno de los temas del curso. Estas prácticas tienen un carácter incremental: cada sesión sumará e integrará el trabajo de la anterior hasta completar la infraestructura tecnológica de extremo a extremo.
 - Cada práctica tiene un valor del **10%** sobre la nota final.
 - Para poder promediar esta parte con el resto de la evaluación, es obligatorio obtener una calificación mínima de **3.0 sobre 10 en cada uno** de los laboratorios.
- **Examen Teórico-Práctico (40% de la nota final):** Prueba escrita que abarcará la totalidad del temario de la asignatura (tanto los conceptos teóricos como su aplicación técnica).
 - Para hacer media con la nota de los laboratorios, es estrictamente necesario alcanzar una calificación mínima de **3.0 sobre 10** en este examen.

Actividades

- Práctica 1: Sistema Operativo Linux (10%)
- Práctica 2: Formatos de archivo y bases de datos (10%)
- Práctica 3: Entornos y herramientas de desarrollo (10%)
- Práctica 4: Git e integración (10%)
- Práctica 5: EDA y visualización de datos multimodales (10%)
- Práctica 6: Empleo de modelos de IA en local (10%)
- Examen evaluación progresiva (40%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Los estudiantes que no sigan o no superen la evaluación progresiva serán evaluados bajo esta modalidad, que consta de los siguientes requisitos de obligado cumplimiento:

- **Entrega de Prácticas:** Es condición obligatoria entregar a través de la plataforma designada la totalidad de las prácticas desarrolladas (el sistema completo y funcional) con **al menos una semana de antelación** a la fecha oficial del examen.
- **Examen Global:** Durante la convocatoria oficial, el estudiante realizará una prueba escrita exhaustiva que evaluará la teoría y la práctica de todo el temario de la asignatura. Para superar la asignatura en esta

modalidad, es imprescindible obtener una calificación mínima de **5.0 sobre 10** en dicho examen.

Actividades

- Examen evaluación global (100%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Esta convocatoria se rige por los mismos criterios de exigencia que la evaluación global:

- Entrega de Prácticas Obligatoria:** Al igual que en la convocatoria global, es estrictamente obligatorio haber entregado todas las prácticas del curso (el proyecto completo) **al menos una semana antes** de la fecha del examen extraordinario.
- Examen Extraordinario:** Prueba integral que evaluará tanto los conceptos teóricos como las competencias prácticas de todo el programa de la asignatura. Se exigirá una nota mínima de **5.0 sobre 10** en el examen para lograr el aprobado de la asignatura.

Actividades

- Examen evaluación global (100%)

RECURSOS

Bibliografía

Shotts, W. E. (2019). The Linux Command Line: A Complete Introduction. No Starch Press.

Es el recurso definitivo para que los alumnos pierdan el miedo a la terminal. Cubre desde la navegación básica y la gestión de permisos hasta la creación de bash scripts robustos, proporcionando la base necesaria para desenvolverse en servidores sin interfaz gráfica.

Bradshaw, S., Brazil, E., & Chodorow, K. (2019). MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage (3rd ed.). O'Reilly Media.

Abarca de forma exhaustiva el paradigma documental. Es ideal para que los estudiantes entiendan cómo estructurar datos heterogéneos (JSON) e insertarlos en MongoDB, cubriendo además consultas avanzadas aplicables al proyecto integrado de la asignatura.

VanderPlas, J. (2022). Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data (2nd ed.). O'Reilly Media.

Aunque su título apunta a la ciencia de datos, los primeros capítulos son magistrales en la explicación de la configuración del entorno de trabajo, el uso avanzado de Jupyter Notebooks y la gestión del ecosistema de dependencias en Python, pilares del tercer bloque.

Chacon, S., & Straub, B. (2014). Pro Git (2nd ed.). Apress.

El manual estándar de la industria para el control de versiones. Permite a los alumnos entender no solo los comandos (commits, ramas), sino la arquitectura interna de Git y los flujos de trabajo colaborativos esenciales para el trabajo en equipo.

McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter (3rd ed.). O'Reilly Media.

Escrito por el creador de la librería pandas, es el texto clave para la limpieza de datos (data wrangling) y el Análisis Exploratorio (EDA). Proporciona metodologías directas para tratar valores nulos, outliers y preparar visualizaciones informativas a partir de datos crudos.

Tunstall, L., von Werra, L., & Wolf, T. (2022). Natural Language Processing with Transformers: Building Language Applications with Hugging Face. O'Reilly Media.

Escrito por los propios creadores de Hugging Face. Es la guía perfecta para aplicar modelos preentrenados a problemas reales mediante Transfer Learning. Aborda la implementación práctica apoyándose en frameworks como PyTorch, lo que permite a los alumnos entender cómo se gestionan los tensores y cómo estos modelos pueden acelerarse aprovechando infraestructuras con múltiples GPUs, conectando de lleno con las necesidades del proyecto final.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Educación de calidad



Igualdad de género



Trabajo decente y crecimiento económico



Industria, innovación e infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

ODS 4: Educación de Calidad Alineado con la meta 4.4, el curso capacita a los estudiantes en herramientas tecnológicas líderes de la industria (Linux, NoSQL, Git, IA). Esto garantiza la adquisición de competencias técnicas, prácticas y de vanguardia que son altamente demandadas para el empleo y el emprendimiento en el sector TIC.

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

ODS 5: Igualdad de Género A través de la meta 5.B, se promueve el empoderamiento mediante el uso de las tecnologías de la información. La formación universitaria técnica en infraestructuras de datos y modelos de IA fomenta la inclusión, visibilidad y capacitación del talento femenino en perfiles STEM, contribuyendo activamente a reducir la brecha de género.

ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico Al formar arquitectos tecnológicos capaces de construir *pipelines* de datos de extremo a extremo, la asignatura prepara a los alumnos para puestos de alto valor añadido (como *Data Engineers* o *MLOps*). Esto impulsa la productividad económica y fomenta un mercado laboral basado en el conocimiento y la innovación.

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura En línea con la meta 9.5, la asignatura incide en la mejora de las infraestructuras digitales. Al enseñar a capturar, almacenar y procesar datos multimodales para integrar Inteligencia Artificial, se dota al alumno del conocimiento necesario para optimizar redes de telecomunicación, desarrollar soluciones IoT (*Smart Cities*) y liderar la transformación digital sostenible de la industria.