



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE BELMEZ

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA DE MINAS**

CURSO 2024/25

**TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y  
ALMACENAMIENTO DE SÓLIDOS,  
LÍQUIDOS Y GASES****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASES**Código:** 589008**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 30**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Horas de trabajo no presencial:** 70**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** FERNÁNDEZ LEDESMA, ENRIQUE**Departamento:** INGENIERÍA RURAL, CONSTRUCCIONES CIVILES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA**Ubicación del despacho:** EPS Belmez. Aulario (Despacho Ingeniería de la Construcción)**E-Mail:** [efledesma@uco.es](mailto:efledesma@uco.es)**Teléfono:** 957218550**Breve descripción de los contenidos**

---

**BLOQUE I:** Transporte, Distribución y Almacenamiento de Líquidos.

En este primer bloque se diferenciarán los diferentes tipos de líquidos y las metodologías y equipos para el transporte, los sistemas de distribución y almacenamiento según la tipología de líquido.

**BLOQUE II:** Transporte, Distribución y Almacenamiento de Gases

En un segundo bloque se definirá el concepto de fluido gaseoso y se estudiarán los diferentes equipos de transporte, los sistemas de distribución, y los de almacén según las características y uso final del gas.

**BLOQUE III:** Transporte, Distribución y Almacenamiento de Sólidos,

En este bloque se estudiarán las metodologías y equipos de transporte, tanto en la explotación como el producto obtenido, los mecanismos y elementos de transporte y los sistemas de almacén.

- Conocer los principios teóricos y prácticos de los sistemas de transporte, distribución y almacenamiento de los diferentes productos (líquidos, gaseosos y/o sólidos)
- Conocer los elementos, sistemas, y equipos que conforman las diferentes redes de transporte
- Dimensionar las redes de transporte

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### TEMA 1: TRANSPORTE DE LÍQUIDOS

1. Introducción
2. Fenómeno de flujo de fluidos
3. Ecuaciones básicas

#### TEMA 2: TRANSPORTE DE GASES

1. Introducción
2. - Combustibles gaseosos naturales
- 3.- Combustibles gaseosos manufacturados
4. Clasificación de los combustibles gaseosos
- 5.- Propiedades y Características de los gases
- 6.- Ecuaciones básicas
7. Tipología conducciones
8. Equipos de transporte de gases con aplicaciones en minería

#### TEMA 3: TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE SÓLIDOS

1. Introducción
2. Transporte en minería Subterránea
3. Equipos de transporte en minería subterránea
4. Sistemas de transporte a cielo abierto
- 5.- Cálculo del ciclo básico de transporte
- 6.- Tipo de carga en minería
- 7.- Unidades de carga
- 8.- Consolidación de la carga
- 9.- Modos transporte
- 10.- Infraestructuras logísticas
- 11.- Planificación de cargas y rutas

#### TEMA 4: DISTRIBUCIÓN DE LÍQUIDOS Y GASES

- 1.- Tipología de instalaciones de varias tuberías
- 2.- Redes Ramificadas
- 3.- Redes malladas en fluidos líquidos
4. Oleoductos
- 5.- Redes de gas natural
- 6.- Redes de GLP

#### TEMA 5: ALMACÉN DE PRODUCTOS

- 1.- Sistemas de almacén de líquidos.
- 2.- Sistemas de almacén de gases.

## 3.- Sistemas de almacén de sólidos en sistemas mineros. Silos

**2. Contenidos prácticos**

- Desarrollo de prácticas con visitas a instalaciones de almacén de y transporte de líquidos y gases
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos

**Bibliografía**

- ITGE; Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.; ITGE; 2011. ISBN: 9788478400812
- Carlos López Jimeno y otros Manual de Logística de sustancias minerales 978-84-96140-66-0, Editorial: U.D.  
PROYECTOS E.T.S.I. MINAS-UPM 2021
- David Soler Jaime Mira Manual Del Transporte De Mercancías (3ª Ed.) en Iberlibro.com - ISBN 10: 8416171092 - ISBN 13: 9788416171095 - ICG Marge, SL - 2015.
- CEDEX; Manual de diseño, construcción explotación y mantenimiento de balsas. 2010
- Ravenet Catalá J. Silos. Reverte 1992. ISBN 8460412881, 9788460412885
- J.B. Franzini; E.J. Finnemore.. Mecánica de Fluidos con aplicaciones en Ingeniería. MC Graw Hill. 1999. 9ª Ed
- María B. Díaz Aguado Carga Transporte y extracción en minería subterránea. SEPTM EDICIONES
- Antonio Manuel Romero Sedó, Paloma Arrué Burillo Diseño y cálculo de instalaciones de gases combustibles: redes.,. Publisher, Pearson Educación, 2007. ISBN 8483223627
- Gupta, A.; Yan, D. S. Mineral processing design and operation: an introduction [en línea]. Amsterdam: Elsevier, 2006 [Consulta: 08/03/2017]. Disponible a: /www.sciencedirect.com/science/book/9780444516367>. ISBN 0444516360.
- Mira Galiana J., Soler D., Gestión del Transporte. Marge Books. 2010. 8492442972, 9788492442973
- Transporte hidráulico de minerales (Mineroductos) Miguel Ortiz Mateo (Autor), Rafael Sánchez S. (Autor) ISBN 10: 3639875672 / ISBN 13: 9783639875676 Editorial: EAE Mrz 2017
- J. Agüera; Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas.. E.C.
- Montalvo López, Teodoro; Ingeniería hidráulica. 2006. Valencia : Ediciones VJ,
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Francisco Ayuga Téllez. Rafael Dal-Ré Tenreiro Pequeños embalses agrícolas
- CEDEX. Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable. 2010
- Manual de especificaciones técnicas. Instalaciones de gases licuados del petróleo. CEPESA
- Manual de instalaciones receptoras de Gas Natural
- Manual de Instalaciones de GLP CEPESA UNE E-EN 1991-4 código 1: Acciones en estructuras 4: Silos y depósitos. AENOR 2011
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- UNE 60250:2008 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras.

## Metodología

---

### Aclaraciones

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. No son necesarias adaptaciones metodológicas especiales para el alumnado a tiempo parcial.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	2
<i>Actividades de comprensión lectora, auditiva, visual, etc.</i>	13
<i>Actividades de evaluación</i>	2
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	8
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	2
<i>Actividades de salidas al entorno</i>	3
<b>Total horas:</b>	<b>30</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	10
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	30
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	30
<b>Total horas:</b>	<b>70</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CG4 Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
- CG5 Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
- CG6 Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.

- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CT1 Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés.
- CT6 Sensibilización en temas medioambientales
- CE6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización
- CE8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases

## Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Lista de control de asistencia	10%
Medios de ejecución práctica	20%
Producciones elaboradas por el estudiantado	20%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Durante el curso académico

### Aclaraciones:

EXAMEN TEÓRICO (50%)

Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. Se valorarán las competencias CE06 y 08 y Resultados

CONCEPTOS PRÁCTICOS DE LA MATERIA - EX. DE PRÁCTICAS (20%)

Dominio de los conocimientos prácticos y operativos de la materia. Se valorarán las competencias CE06 y 08 y Resultados

REALIZACIÓN DE TRABAJOS ,CASOS O EJERCICIOS (20%)

Entrega de los casos problemas bien resueltos

ASISTENCIA Y/O OBSERVACIÓN (10%)

Participación activa en la clase. - Participación en los debates - Participación en el trabajo grupal

Evaluación Única Final En el caso de que el alumno no realice una evaluación continua a lo largo del curso, presentará a un examen único final que recogerá todo los contenidos y competencias que deben adquirir los alumnos y supondrá el 100% de la nota. En tal caso, el alumno deberá informar por escrito dentro de las dos primeras semanas del comienzo de la asignatura.

También se contempla que los requisitos mínimos para la obtención de la mención de "Matrícula de

Honor" sea, obtener una calificación de sobresaliente (10) en todas y cada una de las actividades de evaluación.

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Sin relación

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.  
El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---