



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65001051 - Seguridad industrial

PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado En Ingenieria En Tecnologia Minera

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65001051 - Seguridad industrial
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06TM - Grado en ingeniería en tecnología minera
Centro en el que se imparte	06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Javier Garcia Torrent (Coordinador/a)	419	javier.garcia@upm.es	M - 09:30 - 11:30 J - 17:30 - 19:30
Ljiljana Medic Pejic	417	liliana.medic@upm.es	M - 10:45 - 14:00 X - 10:45 - 14:00
Enrique Querol Aragon	418	enrique.querol@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Electrotecnia
- Química física

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Propiedades de sustancias y sistemas heterogéneos
- Fundamentos de equilibrio y cinética química
- Conocimientos de equipos y operaciones de proceso
- Características de circuitos eléctricos y aplicaciones electrónicas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG 4 - Comprender el impacto de la tecnología minera en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad. desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito

CG 5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

F16 - Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA250 - Analizar las situaciones industriales en las que pueden existir o generarse riesgos industriales.

RA251 - Aplicar las técnicas de análisis y evaluación de riesgos a industrias de proceso.

RA253 - Diseñar conjuntos de medidas de prevención y protección contra los riesgos industriales.

RA252 - Aplicar las reglamentaciones específicas a instalaciones con riesgos industriales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura presenta una visión actual de la seguridad industrial, incluyendo los fundamentos generales de la evaluación de riesgos y su aplicación a diversos sectores industriales. Se presentan las reglamentaciones europeas y nacionales y se plantean los principios básicos y las soluciones técnicas aplicables a la seguridad frente a riesgos químicos, maquinaria, incendios y atmósferas explosivas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Seguridad industrial

1.1. Accidentes en la industria. Seguridad industrial

1.2. Identificación, análisis y evaluación de riesgos

1.3. Técnicas para el análisis de riesgos

1.4. Plan de seguridad

2. Riesgos químicos

2.1. Sustancias y datos de seguridad

2.2. Reglamentación. Clasificaciones de las sustancias

2.3. Reglamentación sobre el transporte y almacenamiento de mercancías peligrosas

3. Máquinas y equipos de trabajo

- 3.1. Riesgos profesionales y tecnológicos
- 3.2. Reglamentación. Inspección. Recipientes a presión
- 3.3. Requisitos en las industrias extractivas
- 4. Seguridad contra incendio
 - 4.1. Inspección y evaluación del riesgo de incendio
 - 4.2. Reglamentación. Clasificación de fuegos
 - 4.3. Sistemas de protección contra incendios
- 5. Atmósferas explosivas
 - 5.1. El fenómeno de la explosión. Parámetros
 - 5.2. Reglamentación. Clasificación de zonas
 - 5.3. Requisitos de equipos e instalaciones
 - 5.4. Sistemas de protección contra explosión

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Seguridad industrial Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
2	Seguridad industrial Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00 Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15
3	Riesgos químicos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
4	Máquinas y equipos de trabajo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00 Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15
5	Máquinas y equipos de trabajo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
6	Seguridad contra incendio Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15

7	Seguridad contra incendio Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
8	Atmósferas explosivas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15
9	Atmósferas explosivas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00
10	Atmósferas explosivas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15
11		Atmósferas explosivas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Examen prácticas laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
12	Atmósferas explosivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:15
13		Atmósferas explosivas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Examen prácticas laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
14	Atmósferas explosivas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Cuestiones TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 03:00 Prueba de repaso en el aula EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua

				Duración: 00:15
15	<p>Atmósferas explosivas Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Presentación de trabajos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Cuestiones PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p>Examen laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>
16				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:15</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 3 F16
2	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.2%	/ 10	CG 3 F16 CG 2
2	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.2%	/ 10	CG 4 F16 CG 1
2	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16
3	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.4%	/ 10	CG 1 CG 4 F16
4	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.2%	/ 10	F16 CG 1 CG 4
4	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.2%	/ 10	CG 1 CG 4 F16
4	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16

5	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.4%	/ 10	CG 1 CG 4 F16
6	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.4%	/ 10	CG 5 CG 6
6	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16
7	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 5 CG 6 F16
8	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16
8	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16
9	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16
10	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16
10	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16
11	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16

11	Examen prácticas laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	2.4%	4 / 10	
12	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16
12	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16
13	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16
13	Examen prácticas laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	2.5%	4 / 10	CG 6
14	Cuestiones	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	.4%	/ 10	CG 2 CG 6 F16
14	Prueba de repaso en el aula	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.5%	3 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16
15	Cuestiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	02:00	15%	/ 10	CG 5
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:15	50%	3.5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	4 / 10	CG 6
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	95%	5 / 10	CG 3 CG 1 CG 2 CG 4 CG 5 CG 6 F16

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación Convocatoria Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 F16

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua

La evaluación continua, se compone de las siguientes partidas.

EVALUACION CONTINUA SUMATIVA
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES
Prácticas de laboratorio
Pruebas de repaso en el aula
Trabajos en grupo
Cuestionarios Moodle
Examen final

Para aprobar mediante evaluación continua deben cumplirse dos condiciones:

- Haber acreditado una presencia mínima del 80 % a todas las actividades de aula.

- Obtener al menos una nota de 3,5 puntos en el examen final.

El examen consiste en varias cuestiones breves, que requieren aplicar la teoría impartida, pero no precisan de la memorización de contenido alguno. Este primer ejercicio, de tipo test, consiste en una veintena de preguntas cortas, de respuesta cerrada, donde sólo hay una respuesta correcta entre las cuatro opciones posibles. Se trata de aplicaciones simples de conceptos fundamentales del temario de la asignatura. En algunos casos implican algún cálculo sencillo aplicando una ecuación, o bien definir cuándo es aplicable una ecuación o cuál es el significado de las variables que intervienen.

Evaluación mediante ?sólo prueba final?

Los alumnos que hayan comunicado por escrito, en un plazo de dos semanas desde el inicio de la actividad docente de su grupo (según la adscripción realizada por la Secretaría del Centro), que optan por evaluación mediante ?sólo prueba final?, deberán realizar un examen final de todos los indicadores de logro. Este examen final tendrá las mismas características que el de la modalidad de evaluación continua.

EVALUACION ?SOLO PRUEBA FINAL? SUMATIVA
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES
Prácticas de laboratorio
Examen final

Convocatoria extraordinaria

Todos los alumnos -tanto los de evaluación continua como por evaluación mediante sólo prueba final- que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria. El examen tendrá las mismas características que el de la convocatoria ordinaria.

EVALUACION SUMATIVA DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES

Prácticas de laboratorio

Examen final

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Autoevaluación con cuestionarios Moodle: por alcanzar la solución exacta

Pruebas en clase: cuestiones teórico-prácticas bien contestadas y razonadas

Examen final: cuestiones bien razonadas y problemas resueltos adecuadamente

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma Moodle	Recursos web	Plataforma Moodle de la asignatura. En ella se encuentran todos los contenidos de la asignatura, así como los cuestionarios y vínculos a otros recursos
Biblio1	Bibliografía	CASAL, J. et al. (2001). Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Ediciones UPC. Barcelona

Biblio2	Bibliografía	STORCH DE GRACIA, J.M. (1998). Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid
Biblio3	Bibliografía	SANTAMARÍA RAMIRO, J.M., BRAÑA AÍSA, P.A. (1994). ?Análisis y reducción de riesgos en la industria química?. Fundación Mapfre
Biblio4	Bibliografía	VARIOS (1995). Fundamentos, análisis y aplicaciones de la seguridad industrial. Ed. Sección de Publicaciones. ETS Ingenieros Industriales, Madrid.
Biblio5	Bibliografía	GARCÍA TORRENT, J. et al. (2003). Seguridad industrial en atmósferas explosivas. Laboratorio Oficial J.M. Madariaga. Universidad Politécnica de Madrid. 816 pp. ISBN 84-607-7481-3. Madrid

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

CALENDARIO DE PRACTICAS	TITULO	TEMA	FECHAS
1	Clasificación para transporte	2	Febrero 2019
2	Temperaturas de inflamación	5	Febrero 2019
	RECUPERACION DE		

	FALTAS		
--	--------	--	--