



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001588 - Seguridad Energética**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BF - Master Universitario En Ciencia Y Tecnologia Nuclear

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001588 - Seguridad Energética
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BF - Master Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
M. Natividad Carpintero Santamaria (Coordinador/a)	Fusión Nuclear	natividad.csantamaria@upm.es	Sin horario. La tutoría se solicitará previamente por e-mail.
Emma Del Rio Redondo	Fusión Nuclear	emma.delrio@upm.es	Sin horario. La tutoría se solicitará previamente por e-mail.

---

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CE04 - Es capaz de diseñar nuevos sistemas para centrales nucleares de fisión, con todos sus componentes principales, atendiendo en particular a su influencia sobre la seguridad

CE05 - Entiende a fondo el sistema de regulación de la seguridad, está comprometido con la seguridad y es consciente de la importancia de la cultura de seguridad para las aplicaciones de la energía nuclear, así como las implicaciones ético-sociales del manejo de residuos radiactivos y materiales del ciclo nuclear

CE07 - Es capaz de trabajar profesionalmente en las empresas del sector nuclear, diseñando, coordinando, dirigiendo e integrando los conocimientos necesarios para participar en la puesta en marcha y apoyo a operación de las instalaciones nucleares

CG04 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG05 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CT06 - Es responsable. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional

CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global

CT09 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano)

CT13 - Planifica. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA27 - Aprender el papel presente y futuro de la energía de las energías renovables dentro de la estrategia de seguridad energética de la Unión Europea

RA29 - Aprender a desarrollar códigos de ética y responsabilidad científica

RA26 - Aprender los factores que afectan a la seguridad energética de una forma integral y los mecanismos que eviten la proliferación de conflictos

RA28 - Aprender la cultura de seguridad para las aplicaciones de la energía nuclear, los mecanismos que garanticen la seguridad del material radiactivo y las iniciativas internacionales para prevenir los usos maliciosos de la energía nuclear

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivos:

- Comprender el concepto de seguridad energética en sus dimensiones técnicas, geopolítica, económica, desafíos medioambientales y desarrollos sostenibles.
- Analizar el concepto de la severidad del concepto de seguridad energética según los impactos de velocidad, duración, singularidad y extensión.
- Analizar el impacto de diversos parámetros tales como la garantía en el suministro y los distintos escenarios, eficiencia energética, dependencia energética y diversificación.
- Identificar los factores que afectan a la seguridad nuclear y los agentes de riesgo involucrados en el concepto de seguridad y amenazas asimétricas.
- Profundizar en los principios de la dimensión ética dentro del marco de la sostenibilidad ambiental y tecnológica.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. The concept of energy security. Definitions and variables.
2. Energy resources and supplies. Non-renewable energy sources and renewable energy sources.
3. Global geopolitical energy scenario.
4. Globalization and energy demand.
5. Energy security: challenges and vulnerabilities.
6. Nuclear energy: Programs in development in emerging countries and in the process of industrialization.
7. Nuclear energy in the field of energy security.
8. Nuclear energy and climate action.
9. Nuclear fusion: Current state, technological challenges and its future role in global sustainable development.
10. Codes of conduct and global nuclear energy security regime.
11. Intangible technologies and export of dual use products. Wassenaar Arrangement, Australia Group, United Nations Security Council.

12. Energy security strategies in the European Union.
13. National regulatory bodies for energy development.
14. International regulatory bodies for energy development.
15. Energy challenges in the 21st century. Sustainability and development.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Seguridad energética. Definiciones y variables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prueba telemática.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
2	<b>Recursos energéticos y suministro. Fuentes de energía no renovables y fuentes de energía renovables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Working Group Exercise</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba telemática.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
3	<b>Escenario geopolítico global de la energía.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prueba telemática.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
4	<b>Seguridad energética. Desafíos y vulnerabilidades.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prueba telemática.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
5	<b>Energía nuclear: Programas en desarrollo en países emergentes y en vías de industrialización.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación sobre aspectos específicos del temario dado.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba telemática.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6	<b>La energía nuclear en el ámbito de la seguridad energética.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación avance preliminar.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00



7	<b>Energía nuclear y acción por el clima.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Códigos de conducta y régimen de seguridad energética nuclear global.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Working group exercise.</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba telemática.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9	<b>Tecnologías intangibles y exportación de productos de doble uso.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Estrategias de seguridad energética de la Unión Europea.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	<b>Organismos reguladores nacionales para el desarrollo energético.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación aspectos específicos del temario dado.</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
12	<b>Organismos reguladores internacionales para el desarrollo energético.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Retos energéticos en el siglo XXI.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Escenario global energético.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Según se nos indique acoplándose lo más posible a la enseñanza presencial.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	<b>Presentación de los trabajos finales.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Presentación del trabajo final.</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16	<b>Presentación de trabajos finales.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
17				

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Prueba telemática.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	%	/ 10	
2	Working Group Exercise	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	%	/ 10	
2	Prueba telemática.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	%	/ 10	
3	Prueba telemática.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	%	/ 10	
4	Prueba telemática.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	%	/ 10	
5	Evaluación sobre aspectos específicos del temario dado.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	%	/ 10	
5	Prueba telemática.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	%	/ 10	
6	Evaluación avance preliminar.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	15%	10 / 10	CT09 CT10 CT13 CB07 CB08 CT12 CE04 CE05 CE07 CG04 CT08

							CG05 CT06
8	Working group exercise.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	%	/ 10	
8	Prueba telemática.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	%	/ 10	
11	Evaluación aspectos específicos del temario dado.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	10 / 10	CE04 CE05 CE07 CG04 CT08 CG05 CT06 CT09 CT10 CT13 CB07 CB08 CT12
15	Presentación del trabajo final.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	45%	10 / 10	CE04 CE05 CE07 CG04 CT08 CG05 CT06 CT09 CT10 CT13 CB07 CB08 CT12

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se basa en la asistencia a clase donde se realizarán trabajos individuales y en grupo. Los trabajos en grupo se realiza por equipos según el número de alumnos y se evalua de forma continua tras una presentación de seguimiento, otra de resultados del aprendizaje y una presentación de trabajo final individual.

La evaluación de las competentes se aplica de forma integral en el desarrollo del curso académico.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Referencia 1	Bibliografía	Bahgar, G. Energy Security. An Interdisciplinary Approach. Wiley.(2001).
Referencia 2	Bibliografía	Carpintero Santamaría, N. Geoestrategia del gas y del petróleo en las ex-repúblicas soviéticas. La crisis energéticas y su repercusión en la Economía, Seguridad y Defensa. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. (2008)
Referencia 3	Bibliografía	Carpintero Santamaría, N. Seguridad nacional y estrategias energéticas. <a href="https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/m/o/monografia_119.pdf">https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/m/o/monografia_119.pdf</a> . Ministerio de Defensa 2011
Referencia 4	Recursos web	Carpintero Santamaría, N. Uno de cada tres ciberataques en USA van contra el sector energético. APTIE. <a href="https://www.elradar.es/un-o-tres-ciberataques-usa-van-sector-energetico/">https://www.elradar.es/un-o-tres-ciberataques-usa-van-sector-energetico/</a> (2019)

Referencia 5	Bibliografía	Carpintero Santamaria, N. Seguridad energética en el suministro de petróleo y gas natural. Factores de vulnerabilidad y nuevas rutas de abastecimiento. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. (2013)
Referencia 6	Bibliografía	Carpintero Santamaría, N. Geopolítica de la energía I. La nueva geopolítica de la energía. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. (2014).
Referencia 7	Bibliografía	Carpintero-Santamaria, N. Factors affecting nuclear security. En Conflict, Violence and Terrorism and their Prevention. Martin R. et al (eds). Cambridge Scholars Publishing. (2014)
Referencia 8	Bibliografía	Carpintero-Santamaría, N. Nuclear energy and social impact. En Nuclear power and energy security. S. Apikyan and Diamond, D. (Eds) Springer. 2010
Referencia 9	Bibliografía	Carpintero-Santamaria, N. and Otero Gonzalez, P. Cyberspace: A platform for organized crime. En Cyberspace. Risks and benefits for society, security and development. J. Martín Ramirez and L. García Segura (Eds). Springer. (2017).
Referencia 10	Bibliografía	Carpintero-Santamaría, N. Science and social communication. En Science, Progress in Society. Alain Tressaud (Ed). Springer. (2018).
Referencia 11	Bibliografía	Energy security. Reliable, affordable access to all fuels and energy resources.. International Energy Agency. <a href="https://www.iea.org/topics/energy-security">https://www.iea.org/topics/energy-security</a>
Referencia 12	Bibliografía	Estevan Bolea, M.T. et al. La energía en España. Foro de la Sociedad Civil. (2012).

Referencia 13	Bibliografía	Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy <a href="https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/">https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/</a>
Referencia 14	Bibliografía	Gallego, E. Radiaciones ionizantes y protección radiológica. Foro Nuclear.
Referencia 15	Bibliografía	García-Herranz, N. La energía nuclear y su importancia medioambiental. XXXI Jornadas nacionales sobre energía y educación. (2014)
Referencia 16	Bibliografía	Jiménez Varas, G. y Queral Salazar, C. La energía nuclear en China: pasado, presente y futuro (1ª parte). Dyna. Vol. 92, Nº 2. (2017)
Referencia 17	Bibliografía	Gómez de Agreda, A. Consecuencias geoestratégicas del cambio climático. En cambio climático, energía y derecho internacional: Perspectivas de futuro. Thomson Reuters. Aranzadi (2012)
Referencia 18	Bibliografía	Martínez-Val, J.M. Fuentes de energía primaria. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. (2007)
Referencia 19	Bibliografía	Minguez, E. El futuro de la energía nuclear hacia 2020. Documento de Trabajo 15/2015. IEEE. (2015)
Referencia 20	Bibliografía	Mosco, V. (2019) The smart city in a digital world. Emerald Publishing Limited. ISBN 978-1-78769-135-3
Referencia 21	Bibliografía	Perlado, J. M. and Velarde, G. Energy from Inertial Fusion. International Atomic Energy Agency. (1995)
Referencia 22	Bibliografía	Perlado, J.M. Cambio climático y energía nuclear. En Cambio climático y su repercusión en la Economía, Seguridad y Defensa. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional.

Referencia 23	Bibliografía	Santé,J.M. El enclave de Cabinda. En Panorama geopolítico de los conflictos. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5816295">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5816295</a> (2016)
Referencia 24	Recursos web	Smith, G. et al. Estimates of how deeply outbreak could dent oil demand vary widely, making it difficult for OPEC to gauge response. <a href="https://www.chron.com/business/energy/article/OPEC-Officials-Meet-for-Urgent-Analysis-of-Virus-15028351.php">https://www.chron.com/business/energy/article/OPEC-Officials-Meet-for-Urgent-Analysis-of-Virus-15028351.php</a>
Referencia 25	Bibliografía	Soria Lascorz, E. y Hernández González, C. Situación de las energías renovables en España. CIEMAT. (2016)
Referencia 26	Bibliografía	Velarde, G. et al. La energía nuclear después de Fukushima. Escuela de Altos Estudios de la Defensa. Ministerio de Defensa. (2013)
Referencia 27	Bibliografía	Velarde, G. Energías alternativas y su papel en el futuro energético de la Unión Europea.Seguridad nacional y estrategias energéticas. <a href="https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links">https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links</a>
Referencia 28	Bibliografía	Velarde, G. and Carpintero-Santamaría, N. Energy synergy: A framework for energy stability. <a href="https://www.researchgate.net/publication/290269977_Energy_Synergism_A_Framework_for_Energy_Stability">https://www.researchgate.net/publication/290269977_Energy_Synergism_A_Framework_for_Energy_Stability</a> . (2012)
Referencia 29	Bibliografía	Velarde, G. and Carpintero-Santamaría, N. (Eds) Inertial confinement nuclear fusion: A historical approach by its pioneers. Foxwell and Davies Publishing. (2007)
Referencia 30	Bibliografía	Verrastro, F.A. and Caruso, G. The Arab Oil Embargo ? 40 Years Later. October 16, 2013. Center for Strategic and International Studies. The Arab oil embargo. 40 years later. <a href="https://www.csis.org/analysis/arab-oil-embargo%E2%80%9440-years-later">https://www.csis.org/analysis/arab-oil-embargo%E2%80%9440-years-later</a>

<br />

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

**5.- COMUNICACION:** Ritmo de comunicación en tiempo real, interactivo y por correo electrónico oficial.

**6.- PLATAFORMAS:** Microsoft Teams y Zoom.

**7.- OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE:** El contenido de la asignatura SEGURIDAD ENERGETICA está en relación con los siguientes ODS:

3. Salud y bienestar.

6. Agua limpia y saneamiento.

7. Energía asequible y no contaminante.

8. Trabajo decente y crecimiento económico.

9. Industria, innovación e infraestructura.

11. Ciudades y comunidades sostenibles.

12. Producción y consumo responsable.

13. Acción por el clima.

15. Vida de ecosistemas terrestres.



**INFORMACION SOBRE EL CRONOGRAMA:** 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.