



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

143005003 - Evolucion de los Conceptos Atm

### PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer 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.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143005003 - Evolucion de los Conceptos Atm
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Victor Fernando Gomez Comendador (Coordinador/a)	A221	fernando.gcomendador@up m.es	Sin horario.

\* 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

CE3 - Establecer las funciones esenciales necesarias para la definición de los escenarios de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)

CE4 - Identificar las necesidades técnicas y operativas asociadas a la definición de un concepto operacional ATM

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo de nuevos conceptos y técnicas aplicados al Sistema del Transporte Aéreo

CG2 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en los entornos de evolución previstos en los Sistemas de Transporte Aéreo

CG3 - 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 que puedan estar vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en el marco correspondiente a los Sistemas del Transporte Aéreo

CG4 - 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

CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CT2 - Organizar y planificar el trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CT3 - Gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos que son de aplicación en el entorno de los Sistemas del Transporte Aéreo.

CT4 - Analizar implicaciones económicas, administrativas, sociales o medioambientales ligadas a la aplicación de nuevos conceptos y técnicas en el Sistema del Transporte Aéreo

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA27 - Conocimiento de los sistemas y subsistemas que dan soporte al sistema de Navegación, de los transmisores y receptores integrados en cualquier aeronave o vehículo espacial y de su instalación.

RA33 - Conocer, comprender, analizar y valorar la Organización Aeronáutica nacional e internacional y del funcionamiento de los distintos modos del sistema mundial de transportes, con especial énfasis en el transporte aéreo.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Identificación de los principales elementos que componen el Sistema ATM. Definición del Concepto Operacional, tomando como guía el concepto operacional de OACI, y comparación con la evolución propuesta por SESAR y NEXTGEN.

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL ATM.

1.1. 1.1. Necesidad y definición del concepto operacional. 1.2. Definición de los Servicios ATM. Conceptos básicos de Gestión de Tránsito Aéreo.

1.2. 1.3. Definición de rutas. Organización y clasificación del espacio aéreo. Gestión de flujos.

#### 2. DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN Y OCD.

2.1. 2.1. Definición de concepto de operación. 2.2. Objetivo del OCD. 2.3. Diferentes perspectivas en el análisis del concepto operacional. 2.4. Casos de uso del OCD.

#### 3. CONCEPTO OPERACIONAL DE SESAR

3.1. 3.1. Identificación de nuevos requisitos. 3.2. Definición de principios e impulsores de desarrollo. 3.3. Principales elementos del concepto. 3.4. Características de los Sistemas y medios de apoyo

#### 4. CONCEPTO OPERACIONAL DE NEXTGEN.

4.1. 4.1. Definición de elementos generales del Sistema. 4.2. Comparación concepto operacional SESAR ?

NEXTGEN.

## 5. CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI.

5.1. 5.1. Elementos del Concepto Operacional de OACI

## 6. GUIA DE DESARROLLO DEL CONCEPTO OPERACIONAL.

6.1. 5.1. Fases de desarrollo de OCD. 5.2. Aplicación a la definición detallada de elementos del futuro concepto operacional ATM en entorno europeo

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<b>PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL ATM.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL ATM.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2		<b>DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN Y OCD.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN Y OCD.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3		<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE SESAR</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE SESAR</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4		<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE NEXTGEN</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE NEXTGEN</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5		<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			<b>CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7		<b>Fase 1 del OCD: Definición del alcance del elemento</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Fase 1 del OCD: Definición del alcance del elemento</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00  <b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
8		<b>Fase 2 del OCD: Sistemas y Operaciones existentes</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Fase 2 del OCD: Sistemas y Operaciones existentes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00  <b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15

9		<p><b>Fase 3 del OCD: Sistema Propuesto.</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Fase 3 del OCD: Sistema Propuesto.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
10		<p><b>Fase 4 del OCD: Identificación de problemas de implantación, restricciones operativas y necesidad de fijar políticas de aplicación</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Fase 4 del OCD: Identificación de problemas de implantación, restricciones operativas y necesidad de fijar políticas de aplicación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
11		<p><b>Fase 5 del OCD: Definición del entorno operativo en el que se desarrollará el elemento desarrollado</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Fase 5 del OCD: Definición del entorno operativo en el que se desarrollará el elemento desarrollado</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
12		<p><b>Fase 6 del OCD: Personal y organización.</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Fase 6 del OCD: Personal y organización.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
13		<p><b>Fase 7 del OCD: Medios de apoyo</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Fase 7 del OCD: Medios de apoyo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>



14		<b>Fase 8 del OCD: Resumen de Impacto.</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Fase 8 del OCD: Resumen de Impacto.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Entrega semanal de Fase del OCD</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00  <b>Presentación de conclusiones</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
15		<b>Presentación de resultados finales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
16				<b>Examen final de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00  <b>Matriz de relación de proyectos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00  <b>Entrega y defensa de OCD</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
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
7	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
7	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
8	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
8	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3

							CE4
9	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
9	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
10	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
10	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
11	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4

11	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
12	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
12	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
13	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
13	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4

14	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
14	Presentación de conclusiones	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:15	2.5%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
16	Matriz de relación de proyectos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CG3 CT2 CT3 CG1 CT4 CE3 CE4
16	Entrega y defensa de OCD	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG4

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CT4 CE3 CE4 CG1

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación presencial de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT3 CG1 CG2 CT4 CE3 CE4

## 6.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA:

Consta de las siguientes actividades de evaluación::

1 Proyecto de Desarrollo del OCD: 60% de la evaluación con el siguiente desglose:

- Trabajo semanal: 40%
- Presentación de clase y participación en el debate: 20%
- Matriz de relación con el resto de trabajos: 15%
- Defensa del trabajo: 25%.

### EVALUACIÓN FINAL:

Prueba escrita de evaluación de contenidos de la asignaturas. 100%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:

Prueba escrita de evaluación de contenidos de la asignatura. 100%

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
SESAR Concept of Operations.	Bibliografía	
The Roadmap for Sustainable Air Traffic Management.European ATM	Bibliografía	
SESAR Master Plan	Bibliografía	
Guide to the Preparation of Operational Concept Documents. BSR/AIAA G-043A-201X. (Revision of G-043-1992)	Bibliografía	
Concept of Operations for the Next Generation Air Transportation System.	Bibliografía	
Comparison of the SESAR and NextGen. Concepts of Operations	Bibliografía	
NCOIC? Aviation IPT. May, 2008 1.0	Bibliografía	
A proposed Operational Concept for NextGen Towers. The MITRE Corporation. September 2008	Bibliografía	