



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

593000302 - Acustica Ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

59AE - Master Universitario En Ingeniería Acustica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	593000302 - Acustica Ambiental
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59AE - Master Universitario en Ingeniería Acustica
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ignacio Pavon Garcia (Coordinador/a)	UD. Acústica	ignacio.pavon@upm.es	Sin horario. A demanda
Guillermo De Arcas Castro		g.dearcas@upm.es	Sin horario. A demanda

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Polvorinos Fernandez, Carlos	c.polvorinos@upm.es	Pavon Garcia, Ignacio

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Teresa Bravo Maria	teresa.bravo@upm.es	E.T.S. DE ARQUITECTURA

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ingeniería Acustica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Acustica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB06 - 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

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

CB09 - 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

CB10 - 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.

CE02 - Comprensión y dominio de la legislación y normativa nacional e internacional y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería acústica.

CE05 - Capacidad para comprender y utilizar los principios de acústica aplicada para el diseño industrial, ambiental y/o arquitectónico de equipos, instalaciones y/o recintos y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería acústica.

CE07 - Capacidad para comprender, utilizar y aplicar los conocimientos de la ingeniería ambiental, ingeniería del transporte, e ingeniería de la edificación en la ingeniería acústica.

CG01 - Conocer y aplicar conocimientos y soluciones de ingeniería acústica a los campos de la industria, la edificación, el transporte y el medio ambiente, entre otros.

CG03 - Fomentar el trabajo en entorno científico y/o tecnológico multilingüe y multidisciplinar

CG05 - Preparar al alumno para la toma de decisiones y la emisión de juicios ante el estudio de casos reales presentados por el profesorado en la forma práctica, científica y profesional.

CG06 - Comunicar correcta y adecuadamente las conclusiones obtenidas mediante la exposición del análisis de casos prácticos

CG07 - Integrar conocimientos procedentes de distintas disciplinas: legales, técnicas, científicas, etc.

CG10 - Estimular la profesionalización investigadora de los alumnos, incorporando como parte de su formación, el aprendizaje de metodologías, habilidades y competencias actualmente demandadas por las empresas e instituciones de I+D+i del sector de la ingeniería acústica.

CG11 - Desarrollar en los alumnos la capacidad para su implicación en actividades relacionadas con la investigación, desarrollo y la innovación científica y tecnológica

4.2. Resultados del aprendizaje

RA53 - Conocer la instrumentación y su utilización en la medición del ruido ambiental. Identificar los elementos de contorno que afectan a la precisión del resultado.

RA110 - Conocer y valorar los efectos fisiológicos (pérdida de audición por presencia de ruido) y psicológicos (molestias) que presentan el ruido

RA111 - Conocer y valorar los efectos fisiológicos (pérdida de audición) y psicológicos (molestias) que presentan el ruido. Conocer y trabajar con la legislación, nacional e internacional, existente sobre el ruido ambiental, y con los programas de evaluación del impacto ambiental de la contaminación acústica.

RA49 - Conocer los parámetros característicos de las fuentes del ruido ambiental

RA55 - Elaborar, exponer y defender informes técnicos y proyectos, en el campo de la evaluación del ruido ambiental.

RA51 - Comprender y utilizar apropiadamente los principios de la propagación del ruido en el exterior, como herramienta de control del ruido.

RA52 - Conocer los métodos de control del ruido en la fuente, el medio y el receptor.

RA54 - Saber elaborar mapas de ruido.

RA50 - Comprender y utilizar adecuadamente los índices de evaluación del ruido ambiental

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que los alumnos adquieran conocimientos para poder valorar el impacto acústico producido por fuentes de ruido, comparando los resultados con valores límite y siendo consciente de los efectos del ruido provoca sobre la salud de la población expuesta (fisiológicos y psicológicos) y sobre los bienes económicos. Los alumnos serán capaces de utilizar las distintas magnitudes e indicadores del ruido ambiental para cada tipo y fuente de ruido a evaluar y en función de lo que indique los diferentes textos normativos y legislativos. Al finalizar la asignatura los alumnos conocerán los fenómenos que participan en la propagación del ruido en el medio exterior, así como las diferentes variables para el diseño de elementos de control del ruido ambiental (p. ej. pantallas acústicas) para llevar a cabo planes de acción contra el ruido.

Los alumnos conocerán distintos criterios a la hora de desarrollar metodologías para la evaluación del ruido ambiental, basadas en legislación sobre ruido ambiental y en el cartografiado acústico (mapas de ruido).

Alrededor de dos tercios de la asignatura se corresponden a contenidos teóricos (25 horas) y un tercio a contenido práctico (17 horas). La parte teórica de la asignatura se desarrollará mediante clases magistrales y clases de problemas. La parte práctica incluye sesiones grupales e individuales de realización de mediciones in situ de ruido ambiental, procesado de registros de medida, la realización de ensayos de fuentes de ruido (vehículos y máquinas de uso al aire libre), la realización una simulación de ruido ambiental a pequeña escala, y una evaluación de ruido ambiental aplicando un documento legislativo.

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Comprender los mecanismos fisiológicos que provocan efectos del ruido sobre la salud y sea consciente de sus complicadas interrelaciones.
- Conocer los costes económicos provocados por el ruido ambiental y los efectos sobre la fauna, usos del suelo y economía.
- Conocer, calcular y manejar adecuadamente los indicadores específicos de ruido ambiental
- Saber calcular la incertidumbre de los resultados de una evaluación de ruido.
- Conocer y saber utilizar los distintos métodos de caracterización de la emisión acústica de las fuentes de ruido ambiental.
- Valorar la aportación de las diferentes fuentes de ruido ambiental a la contaminación acústica.
- Utilizar métodos de cálculo de evaluación del ruido ambiental.
- Evaluar el impacto acústico mediante la realización de mapas de ruido
- Evaluar el impacto acústico a partir de mediciones acústicas.
- Evaluar la calidad acústica ambiental mediante las técnicas de valoración de paisajes sonoros.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la acústica ambiental
2. Magnitudes e indicadores del ruido ambiental
3. Legislación y normativa sobre ruido ambiental
4. Fuentes de ruido ambiental
 - 4.1. Ruido de vehículos
 - 4.2. Ruido aeroportuario
 - 4.3. Fuentes de ruido industrial
5. Evaluación del ruido ambiental
 - 5.1. Evaluación por simulación
 - 5.2. Evaluación por medida
 - 5.3. Evaluación del paisaje sonoro

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4	Tema 1. Introducción al ruido ambiental Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2. Magnitudes e indicadores del ruido ambiental Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		Práctica 1. Tema 2. Medición del ruido ambiental y aplicación de indicadores específicos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 3. Legislación y normativa sobre ruido ambiental Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega memoria práctica P1-T2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00
8	Tema 4. Fuentes de ruido ambiental. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9		Práctica 2. Tema 4. Ruido de vehículos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 4. Fuentes de ruido ambiental. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3. Tema 4. Ruido aeroportuario Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega memoria práctica P2-T4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00
11	Tema 4. Fuentes de ruido ambiental. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4. Tema 4. Ruido industrial Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega memoria práctica P3-T4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00
12		Práctica 4. Tema 4. Ruido industrial Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

13	Tema 4. Fuentes de ruido ambiental. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega memoria práctica P4-T4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 03:00
14	Tema 5. Evaluación del ruido ambiental. Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5. T5. Evaluación de impacto acústico de carreteras Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Tema 5. Evaluación del ruido ambiental. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 6. T5. Evaluación de ruido aplicando un documento legislativo (p. e. RD 1367/2007). Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega memoria práctica P5-T5 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00
16	Tema 5. Evaluación del ruido ambiental. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				Entrega memoria práctica P6 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00 Elaboración memoria Trabajo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 10:00 Exposición trabajo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00 Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega memoria práctica P1-T2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
10	Entrega memoria práctica P2-T4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CE05 CG06 CG10 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
11	Entrega memoria práctica P3-T4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07

13	Entrega memoria práctica P4-T4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE05 CG06 CB08 CE02 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
15	Entrega memoria práctica P5-T5	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CE05 CG06 CG10 CB08 CE02 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
17	Entrega memoria práctica P6	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CE05 CG06 CB08 CE07 CG07
17	Elaboración memoria Trabajo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	12.5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CG11 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
17	Exposición trabajo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	12.5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CG11 CB09 CB10

							CG05 CE07 CG07
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	4 / 10	CE05 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega memoria práctica P1-T2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
10	Entrega memoria práctica P2-T4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CE05 CG06 CG10 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
11	Entrega memoria práctica P3-T4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10

							CG05 CE07 CG07
13	Entrega memoria práctica P4-T4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE05 CG06 CB08 CE02 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
15	Entrega memoria práctica P5-T5	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CE05 CG06 CG10 CB08 CE02 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
17	Entrega memoria práctica P6	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CE05 CG06 CB08 CE07 CG07
17	Elaboración memoria Trabajo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	12.5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CG11 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
17	Exposición trabajo	TG: Técnica del tipo Trabajo en	Presencial	03:00	12.5%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01

		Grupo					CG11 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	4 / 10	CE05 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CG11 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07

Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE05 CG03 CG06 CG10 CB06 CB08 CE02 CB07 CG01 CG11 CB09 CB10 CG05 CE07 CG07
------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva consistirá en la entrega de una serie de ejercicios, problemas, memorias de prácticas y tareas (45%) y la realización de un trabajo (12,5%) y su presentación en público (12,5%) y la superación de un examen (30%).

Para superar la asignatura es necesario superar todas las pruebas de evaluación progresiva previstas con una nota de 5.0, excepto el examen, que requiere una nota mínima de 4.0.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria consistirá en dos pruebas, un examen de prácticas (50%) y un examen de los contenidos teóricos tratados en la asignatura (50%). Será necesario superar ambas pruebas de evaluación con una nota de 5.0.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Predicting Outdoor Sound	Bibliografía	Predicting Outdoor Sound. Keith Attenborough, Kai Ming Li and Kirill Horoshenkov. Taylor & Francis. 2007.
Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications	Bibliografía	Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications, 2nd Edition. István L, Leo L. Beranek.
Springer Handbook of Acoustics	Bibliografía	Springer Handbook of Acoustics - Thomas D. Rossing (Ed.). Springer. 2007.
Urban Sound Environment.	Bibliografía	Urban Sound Environment. Jian Kang. CRC Press 2006.
Noise Mapping in the EU: Models and Procedures	Bibliografía	Noise Mapping in the EU: Models and Procedures. Gaetano Licitra. 2012
El ruido en la ciudad: Gestión y control	Bibliografía	Calvo-Manzano Ruiz, A. (1991). Sociedad Española de Acústica.
Ingeniería acústica (2ª ed.)	Bibliografía	Recuero López, M. (1999). Ingeniería acústica (2ª ed.). Madrid. Paraninfo
Contaminación acústica.	Bibliografía	Recuero López, M. (2002). Contaminación acústica. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
Revistas científicas específicas del área de acústica	Bibliografía	Applied acoustics. Elsevier. The Journal of the Acoustical Society of America. Acta Acustica united with Acustica. Acoustics MDPI. Noise Control Engineering Journal.
OpeNoise	Otros	https://play.google.com/store/apps/details?id=it.piemonte.arpa.openoise&hl=es&gl=US

Soundscape Evaluator	Otros	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soundscape&hl=en_US&gl=US
Código del ruido - BOE	Bibliografía	https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=184&modo=2&nota=1
Soundscapes: Humans and Their Acoustic Environment	Bibliografía	Soundscapes: Humans and Their Acoustic Environment Brigitte Schulte-Fortkamp André Fiebig Springer Handbook of Auditory Research

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE tratados en la asignatura:

En la asignatura se tratan los impactos ambientales de las fuentes de ruido y los efectos que dichas fuentes producen sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.

Uno de los principales instrumentos de gestión del ruido ambiental en la UE son los mapas estratégicos de ruido y sus correspondientes planes de acción. Ambos se encuentran regulados por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Dicha directiva se encuentra amparada por el tratado de la Unión Europea donde, entre sus objetivos se destaca el logro de un grado elevado de protección del medio ambiente y de la salud en los Estados miembros, mediante acciones comunitarias.

La UE parte de una sólida posición en materia de desarrollo sostenible y ha manifestado su firme compromiso de ser, junto con sus países miembros, una de las pioneras en la aplicación de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Los ODS figuran en cada una de las diez prioridades de la Comisión Europea.

En noviembre de 2016, la Comisión Europea expuso su enfoque estratégico para la aplicación de la Agenda 2030,

incluyendo ODS en las políticas e iniciativas de la UE a todos los niveles, con el desarrollo sostenible como principio rector esencial de todas las políticas de la Comisión Europea.

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, definiendo 17 ODS y 169 metas propuestas por el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Referencia: Resolución aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 25 de septiembre de 2015, Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>].

En lo que respecta a la acústica ambiental, son varios los ODS y numerosas las metas que, de una u otra manera, tienen relación con la calidad del ambiente sonoro por su relación con la salud (ODS 3), infraestructuras (ODS 9) y ciudades (ODS 11).

Se citan a continuación algunas de las metas para el año 2030, en las que el ruido ambiental es uno de los agentes contaminantes a reducir:

ODS 3 (SALUD)

Meta 3.9. Reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

ODS 9 (INFRAESTRUCTURAS)

Meta 9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.

Meta 9.2. Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados.

Meta 9.4. Modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales.

Meta 9.a. Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes.

ODS 11 (CIUDADES)

Meta 11.2. Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles.

Meta 11.3. Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible.

Meta 11.6. Reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.