



# **AGENDA ESTRATÉGICA**

**CEDEX  
2023-2025**

# **AGENDA ESTRATÉGICA CEDEX 2023-2025**



CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana  
© 2023 CEDEX: Servicio de Publicaciones  
<http://www.cedex.es>

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, ni registrada, ni transmitida por un sistema de recuperación de información en ninguna parte ni en ningún medio, salvo en aquellos casos específicamente permitidos por la Ley.

NIPO: 797-23-002-0  
ISSN: 2952-2625

# CONTENIDOS

## PRESENTACIÓN PRIMERA

<b>Isabel Pardo de Vera Posada</b> .....	<b>6</b>
--	----------

Secretaria de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA)

## PRESENTACIÓN SEGUNDA

<b>Hugo Morán Fernández</b> .....	<b>8</b>
-----------------------------------	----------

Secretario de Estado de Medio Ambiente

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)

## PRÓLOGO A LA AGENDA ESTRATÉGICA

<b>Áurea Perucho Martínez</b> .....	<b>10</b>
-------------------------------------	-----------

Directora del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>13</b>
-----------------------------------	-----------

<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
------------------------------	-----------

<b>3. LA MISIÓN DEL CEDEX</b> .....	<b>17</b>
-------------------------------------	-----------

¿Quénes somos? .....	<b>18</b>
----------------------	-----------

¿Qué hacemos? .....	<b>18</b>
---------------------	-----------

¿Qué nos diferencia? .....	<b>22</b>
----------------------------	-----------

¿Cómo nos organizamos? .....	<b>24</b>
------------------------------	-----------

¿Cómo contribuimos a la consecución de los ODS? .....	<b>28</b>
---	-----------

<b>4. CONTEXTO Y NUEVOS DESAFÍOS ACTUALES</b> .....	<b>29</b>
Medio Ambiente .....	<b>31</b>
Sociedad .....	<b>32</b>
Economía .....	<b>34</b>
Políticas públicas .....	<b>35</b>
<b>5. VISIÓN DEL CEDEX 2023-2025</b> .....	<b>37</b>
<b>6. LA RESPUESTA DEL CEDEX: SU AGENDA ESTRATÉGICA</b> .....	<b>41</b>
Prioridades generales .....	<b>43</b>
Prioridad temática: Impulsar la innovación .....	<b>46</b>
<b>7. PRIORIDAD TEMÁTICA "IMPULSAR LA INNOVACIÓN" EN MOVILIDAD Y MEDIO NATURAL</b> .....	<b>53</b>
Reto 1. Resiliencia en la movilidad .....	<b>54</b>
Reto 2. Movilidad sostenible .....	<b>58</b>
Reto 3. Digitalización en la movilidad .....	<b>62</b>
Reto 4. Resiliencia en el Medio Natural .....	<b>66</b>
Reto 5. Sostenibilidad en el Medio Natural .....	<b>70</b>
Reto 6. Digitalización en el Medio Natural .....	<b>74</b>

# PRESENTACIÓN PRIMERA



## Isabel Pardo de Vera Posada

Secretaria de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana  
Presidenta del CEDEX

**E**s para mí un placer introducir esta Agenda Estratégica del CEDEX; una agenda que va totalmente de la mano del esfuerzo que desde el propio Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) se está haciendo por orientar la actividad ministerial hacia las nuevas necesidades de la sociedad.

Como sabéis, el cambio de nombre del Ministerio, recuperando en su designación la palabra transportes e incluyendo la movilidad y la agenda urbana, obedece a la voluntad de situar las necesidades del ciudadano en el centro de nuestra actividad, de forma que nuestra labor como servidores públicos se vuelca hacia la provisión de unos servicios (los de planificación, construcción, explotación y mantenimiento de

infraestructuras y la regulación y gestión de los transportes que sobre ellas se sustentan) que redundan en el crecimiento económico, la cohesión social y el bienestar medioambiental.

Por otro lado, en estos últimos años, hemos sufrido una pandemia que ha afectado de manera importante nuestra forma de vida y nuestras economías; y estamos viviendo en estos momentos una situación de conflicto bélico en Europa, que está conllevando una importante crisis energética y de materias primas.

Ante esta situación, la Unión Europea tiene claro que la única forma de salir de esta crisis es de forma solidaria, apostando por una Europa más respetuosa con el medio ambiente, más

resiliente y digital. Nos encontramos, por tanto, en un momento ciertamente estratégico, en el que a través del instrumento *Next Generation* la Unión Europea está apostando por la innovación y la modernización para transformar nuestras economías y situarnos a la cabeza mundial. Gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) se nos da la oportunidad de impulsar políticas alineadas con el cambio que se plantea desde Europa y el MITMA tiene muy claro que estos fondos son una oportunidad para avanzar en el transporte verde, sostenible, digital y resiliente. Para ello, apostamos por la “Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura” y las “Infraestructuras y ecosistemas resilientes” como políticas palanca para avanzar en los cambios propuestos. Dentro de estas políticas, la Estrategia de Movilidad, Segura Sostenible y Conectada, la Estrategia Indicativa Ferroviaria y la futura Ley de Movilidad Sostenible son los elementos sobre los que pivotará la actividad del Ministerio en los próximos años.

En este marco, creo que esta Agenda Estratégica es absolutamente oportuna, puesto que constituye un ejercicio valiosísimo en el que el CEDEX, partiendo de su esencia, analiza exhaustivamente el contexto que nos está tocando vi-

vir e identifica tres prioridades clave para su futuro, prioridades que serán desarrolladas en el próximo Plan Estratégico del CEDEX:

- ▶ Máximo alineamiento con las necesidades de MITMA y MITERD.
- ▶ Consolidación de la proyección nacional e internacional del Organismo.
- ▶ Fortalecimiento interno para mejorar la eficiencia.

Adicionalmente, y ya desde un plano técnico, el CEDEX continúa apostando por la innovación y propone toda una batería de temas estratégicos y líneas de actividad, desde el punto de vista de la resiliencia, la sostenibilidad y la digitalización, para claramente apoyar a los dos ministerios de los que depende funcionalmente en la ardua tarea de cumplir los ambiciosos objetivos que nos hemos fijado para los próximos años.

Destaco por ello, la ilusión y la energía que se desprende de esta Agenda Estratégica, sustentada por el buen hacer y la solidez técnica del CEDEX, que mira de forma decidida hacia el futuro, reforzando su vocación de ser el brazo tecnológico de MITMA y MITERD y de servir a los ciudadanos, desde la técnica, la I+D+i y la transferencia del conocimiento.

# PRESENTACIÓN SEGUNDA



**Hugo Morán Fernández**

Secretario de Estado de Medio Ambiente

Vicepresidente del CEDEX

**V**ivimos un momento particularmente importante. La Humanidad y el Planeta atraviesan un periodo de turbulencias, al que España no es ajena.

En respuesta al consenso generalizado de la comunidad científica, que reclamaba, y reclama, una acción urgente para salvaguardar el medio ambiente, la salud y la seguridad de la ciudadanía, ya habíamos identificado y declarado la emergencia climática y ambiental. Pero a ello se han ido sumando una crisis sanitaria, primero, una crisis económica, después, y un conflicto bélico a las puertas de la Unión Europea, que no ha venido sino a agravar lo anterior.

La emergencia climática, la degradación de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad, el deterioro de los suelos y la calidad de las aguas, las afecciones al medio marino y a la costa, así como la modificación de nuestras condiciones de vida, desencadenan una preocupación compartida que necesita una respuesta adecuada y a la altura de las circunstancias.

Nuestro país, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se encuentra especialmente expuesto a las consecuencias de estos desafíos, algo para lo que nos estábamos preparando de la mano de la ciencia.

Por eso, en enero de 2020, el Consejo de Ministros declaró la emergencia climática y ambiental. Y por eso, en nuestro país, en los últimos años, hemos desplegado un esfuerzo sin precedentes en materia de planificación y programación, que se ha concretado en una serie de instrumentos en materia de energía y clima, orientados conjuntamente a evitar o reducir los peores efectos del cambio climático y de la pérdida de biodiversidad.

Así, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética es una herramienta imprescindible para alinear el resto de políticas y orientar el proceso de recuperación hacia un modelo de prosperidad duradero y respetuoso con los límites del planeta, en línea con la estrategia climática de la Unión Europea y el Acuerdo de París.

Hemos avanzado también en la ejecución de los compromisos adquiridos en la Estrategia Española de Economía Circular, aprobada en junio de 2020, y estamos dando un vuelco a la legislación materia de residuos, que será clave en el cambio de modelo.

En la política del agua, hemos aprobado las Orientaciones Estratégicas sobre Agua y Cambio Climático, cuya misión es establecer las directrices y medidas que deberá contemplar la planificación y la gestión del agua en nuestro país, y los planes hidrológicos de tercer ciclo 2022-2027, sobre los cuales abordar la gestión del agua en España durante los próximos seis años. Estas Orientaciones se suman al Plan de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (DSEAR) y el PERTE de Digitalización del Ciclo del Agua, entre otras iniciativas.

Trabajamos, además, en la protección de la biodiversidad y el patrimonio natural y, por eso, aprobamos la Estrategia Estatal de la Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. Estamos firmemente comprometidos con la adopción de un marco global ambicioso y eficaz para dar respuesta a la grave crisis de la biodiversidad a nivel global.

No olvidamos tampoco la adaptación de la costa al cambio climático porque, en un país eminentemente costero como el nuestro, la elevación del nivel del mar representa, junto con los eventos extremos, una de las mayores amenazas. De ahí, nuestro trabajo en la Estrategia de Adaptación de la Costa al Cambio Climático y en el Plan estratégico nacional para la protección de la costa, así como en materia de gestión integrada de zonas costeras y de implementación y consolidación de las Estrategias Marinas y de los Planes de Ordenación del Espacio Marítimos.

Por todo ello, valoro especialmente que el CEDEX, con el que el Ministerio mantiene una estrecha colaboración desde hace ya muchos años, haya incluido en esta Agenda Estratégica 2023-2025 los asuntos que más nos preocupan y en los que estamos trabajando, planteando líneas de actividad que entroncan con los objetivos expresados en el propio Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia y que, sin duda, serán de gran utilidad.

El ejercicio de diagnóstico, de reflexión y también de prospección que habéis realizado, unido a vuestro bagaje técnico y vuestra capacidad para impulsar la innovación, serán un firme apoyo para el Ministerio en este contexto, marcado por la imperiosa necesidad de llevar a cabo importantes cambios que nos dirijan hacia la ansiada meta de la transición ecológica.

# PRÓLOGO A LA AGENDA ESTRATÉGICA



## Áurea Perucho Martínez

Directora del CEDEX

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

**E**l CEDEX se crea como tal en 1957 y durante sus ya 65 años de historia se ha constituido como un Organismo internacional de vanguardia, encargado de dar solución a los numerosos problemas que se plantean en los ámbitos de su especialización, especialmente en los casos en los que es necesario combinar la ingeniería con aspectos medioambientales, en beneficio del desarrollo sostenible.

Por eso, hace un año y medio cuando me nombraron directora del CEDEX, era consciente de que asumía una gran responsabilidad y un gran

reto: una gran responsabilidad, porque supone estar a la altura de directores previos con los que el CEDEX ha aportado resultados técnicos de gran importancia y un gran reto porque sé que, en estos difíciles momentos que vivimos, el CEDEX tiene que repensar algunos de sus pilares para poder seguir estando al nivel que se le asume. Por eso, una de las iniciativas que he impulsado es la elaboración de esta Agenda Estratégica, porque creo que es fundamental establecer unos objetivos compartidos con nuestros ministerios. Destacando, sin duda, el compromiso de contribuir a la implementación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y a

la mejor utilización de sus fondos y para ello nos fijamos unas prioridades; algunas de ellas son de carácter general, fundamentales para poder prestar el servicio que queremos dar y que nos demandan nuestros ministerios; servicio que, a su vez, se plasma en unas prioridades temáticas que han de orientar nuestra actividad y otras son de carácter temático, dirigidas a identificar los ámbitos en los que el CEDEX se enfocará de forma decidida en los próximos años.

Permitidme que me explaye un poco más en las prioridades temáticas. Además de las capacidades tradicionales del CEDEX en el campo de la asistencia técnica, de la experimentación y de la transferencia del conocimiento, no debemos olvidar la capacidad de innovación del CEDEX, capacidad que está en su “ADN”; es decir, ese “estar atentos a nuevas formas de hacer las cosas”, ese “pensar en la mejor manera de resolver un problema”.

En el campo de la innovación, el CEDEX juega un papel esencial para los ministerios, en ocasiones como promotor de una idea, pero también como observador, impulsor y regulador. Y lo hace aportando sus conocimientos transversales y aprovechando su situación privilegiada al contar con excelentes capacidades técnicas, formadas por unos recursos humanos altamente cualificados y unos equipamientos tecnológicos singulares, que permiten aportar el valor de la opinión técnica fiable e independiente que siempre ha caracterizado al CEDEX. Todo ello se traduce en que este Organismo sea una inversión que reporta múltiples beneficios a la sociedad, contribuyendo a impulsar el crecimiento económico de nuestro país al

potenciar la optimización y el uso más eficiente de sus recursos.

Por eso, ahora más que nunca, nos centramos en impulsar la innovación, en el campo de la movilidad, al servicio del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y en el ámbito del medio natural, apoyando a nuestro Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En las páginas siguientes encontraréis la ilusión, también muchas horas de trabajo, que han cristalizado en la elaboración de esta Agenda y en la propuesta de una serie de cuestiones que nos van a ayudar a fortalecernos para poder hacer lo que más nos gusta, que no es otra cosa que aportar soluciones técnicas a los desafíos que cada día se nos plantean.

La Agenda Estratégica no acaba aquí, no es un punto final sino un punto y seguido. La Agenda es un documento vivo que iremos actualizando y dotando de contenido, con cada nuevo proyecto, con cada solución a un problema planteado, con cada curso que impartamos. Os invito a leer este documento y a compartir con nosotros vuestras propias inquietudes que, sin duda, enriquecerán nuestra actividad y nos ayudarán a estar realmente allí donde se nos necesite, cumpliendo con la mayor eficacia y eficiencia aquella misión para la que nació este Organismo, y que se puede resumir en ser el referente tecnológico de nuestro país en el amplio espectro de ámbitos que engloba la ingeniería civil y el medioambiente, poniéndose al servicio de los órganos directivos y de la sociedad en su conjunto.

# 1

## **RESUMEN EJECUTIVO**

**E**n la actualidad estamos viviendo un momento de grandes **cambios** y **novedades** en muy diferentes ámbitos: tanto importantes innovaciones tecnológicas como grandes cambios vinculados a la gestión del conocimiento y las comunicaciones. Por lo que parece un momento oportuno para pararse a reflexionar sobre todos los aspectos que atañen a una institución como el CEDEX.

Así, en esta Agenda, se reflexiona sobre la **misión** del CEDEX, sobre los principales **retos** sociales, ambientales, económicos y políticos que nos van a condicionar en los próximos años, para, por último, proponer una **visión** del CEDEX, acorde a la naturaleza del Organismo y a nuestra voluntad de ser lo más útiles posibles para la sociedad en general y para nuestros ministerios en particular. Con esa visión en mente, se han establecido una serie de **prioridades** que deberemos implementar para su cumplimiento.

Por un lado, desde un punto de vista **general**, el CEDEX se compromete a buscar el **máximo alineamiento con las necesidades de MIT-MA y MITERD**. El CEDEX se crea y existe para apoyar y reforzar técnicamente a nuestros ministerios, llegando a todas aquellas cuestiones que, por su dificultad o por la necesidad de contar con un asesor imparcial, objetivo y confiable, requieran su participación. Así mismo, se apuesta por la **consolidación de la proyección nacional e internacional del CEDEX**, contribuyendo a liderar técnicamente los foros y redes de conocimiento que nos atañen, promoviendo una postura objetiva y neutral en aras de conseguir que los intereses españoles se vean correctamente representados y potenciados. Por último, somos conscientes

de la importancia de **fortalecernos para mejorar la eficiencia** de los servicios que el CEDEX presta, y a ello dedicaremos todos nuestros esfuerzos.

Estas prioridades generales están al servicio de las **prioridades temáticas**, pues es ahí donde radica el valor que el CEDEX aporta, a través de la asistencia técnica, la I+D+i y la transferencia del conocimiento. En ese sentido, optamos por apoyar a nuestros ministerios revisando y redefiniendo nuestras líneas de actividad para ofrecerles el mejor servicio. Por ello, apostamos por la **innovación** en todos los aspectos de la **movilidad** (las infraestructuras de transporte, los sistemas de movilidad, los materiales, su integración, su adaptación a las nuevas circunstancias, la mitigación de los efectos negativos) y por la **innovación** en todos los elementos que integran y están presentes en el **medio natural** (la biodiversidad, el agua, los ecosistemas, la calidad ambiental; y también las infraestructuras hidráulicas y portuarias). Una innovación dirigida a apoyar la consecución de los retos a nivel país, interiorizando los objetivos del PRTR y, por tanto, buscando que todas las actividades del CEDEX contribuyan a un futuro más **resiliente, sostenible y digital**.

El CEDEX es un Organismo capacitado para contribuir a afrontar los actuales desafíos sociales, ambientales, económicos, tecnológicos e institucionales y para facilitar la implementación y ejecución del PRTR, favoreciendo que las inversiones de éste se realicen allí donde generen más valor y contribuyan más al impulso económico del país y fomentando la colaboración público-privada.

# 2

## INTRODUCCIÓN

La **Agenda Estratégica** es un documento que nace para identificar las prioridades que deben orientar la actividad del CEDEX en los próximos años y que nos ha permitido reflexionar sobre las aportaciones que este Organismo puede hacer frente a los retos y necesidades actuales, con el objetivo de seguir contribuyendo al bienestar de la sociedad. Esta reflexión ha de ayudar también en la detección de necesidades (instalaciones, equipos, personal y capacidades), lo que será objeto de desarrollo en el próximo Plan Estratégico 2023-2025, en el cual estamos trabajando.

¿**Por qué ahora** una Agenda Estratégica para el CEDEX? La actividad del Organismo ha venido tradicionalmente muy condicionada por la actividad de los ministerios de los que depende funcionalmente, MITMA y MITERD. Además, en paralelo, el CEDEX ha contado con una agenda propia a través de la cual se ha dotado de instalaciones singulares y ha abierto nuevas líneas de investigación que, a medio plazo, han permitido dar un mejor servicio a sus centros directivos y a la sociedad. Sin embargo, en estos momentos,

en los que vivimos una época de importantes **cambios** e irrupción de gran cantidad de **novedades** en todos los ámbitos, no sólo ya las innovaciones tecnológicas, sino todos los cambios vinculados a la gestión del conocimiento (*big data*, internet de las cosas, inteligencia artificial, *blockchain*), en la comunicación (redes sociales, *YouTube*), entre otros, parece oportuno pararse y reflexionar sobre todos los aspectos que atañen a una institución como el CEDEX.

Para desarrollar esta Agenda Estratégica se ha buscado la implicación y colaboración de todos los trabajadores del CEDEX, así como de nuestros centros directivos, animándoles a responder una encuesta enfocada a ver cuál es su opinión sobre la misión y la visión del CEDEX, así como a añadir sus reflexiones, a fin de aunar la visión y la implicación de todos y de escuchar las aportaciones que se quisieran sugerir, en la idea de que esta Agenda Estratégica fuera el resultado de un trabajo en equipo. Pues el trabajo en equipo es lo que siempre ha caracterizado nuestra forma de actuar, y lo que resulta esencial para que el CEDEX se sitúe en la vanguardia de la ingeniería civil y su medio ambiente asociado.



# 3

## **LA MISIÓN DEL CEDEX HOY**

## ¿QUIÉNES SOMOS?

**E**l Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, O.A. y M.P. (CEDEX) es un Organismo Autónomo, Medio Propio de la Administración General del Estado, de los previstos en el artículo 98 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, **adscrito orgánicamente al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana** (MITMA), a través de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y con **dependencia funcional del MITMA y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico** (MITERD), en el marco de sus respectivas competencias. Además, ostenta la condición de **agente de ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** (SECTI)<sup>1</sup>

El CEDEX es una institución de vanguardia dedicada a las actividades relacionadas con las obras públicas, la ingeniería civil, el transporte y la movilidad, la edificación y la integración de las implicaciones climáticas y medioambientales.

Para ello, el **CEDEX** consta de **cinco Centros y tres Laboratorios especializados** en las diferentes temáticas descritas y dotados con más de 400 personas altamente especializadas y cualificadas. Además, el personal está apoyado por un conjunto de recursos tecnológicos e infraestructuras científico-técnicas de primer nivel.

- ▶ Centro de Estudios Hidrográficos (CEH)
- ▶ Centro de Estudios de Puertos y Costas (CEPYC)
- ▶ Centro de Estudios del Transporte (CET)
- ▶ Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (CETA)
- ▶ Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (LCEYM)
- ▶ Laboratorio de Geotecnia (LG)
- ▶ Laboratorio de Interoperabilidad Ferroviaria (LIF)
- ▶ Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU)

Además, el CEDEX cuenta con una Dirección y una Secretaría de apoyo.

## ¿QUÉ HACEMOS?

### Ámbitos de trabajo

La **actividad** que desarrollamos en el CEDEX cubre un amplio abanico de temáticas, al servicio de instituciones y centros directivos con competencias ejecutivas: la movilidad, el transporte y sus infraestructuras, por carretera, por ferrocarril o por mar; las aguas continentales y las marinas y sus infraestructuras, las presas, los puertos y las costas; las estructuras y los materiales de construcción; la geotecnia; el conocimiento y cuidado del medio ambiente y el desarrollo de medidas para reducir impactos de la ejecución y gestión de infraestructuras y la mitigación y adaptación al cambio climático; así como el estudio del Patrimonio de las obras públicas, enfocado a su conservación, recuperación y enriquecimiento.

<sup>1</sup> Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

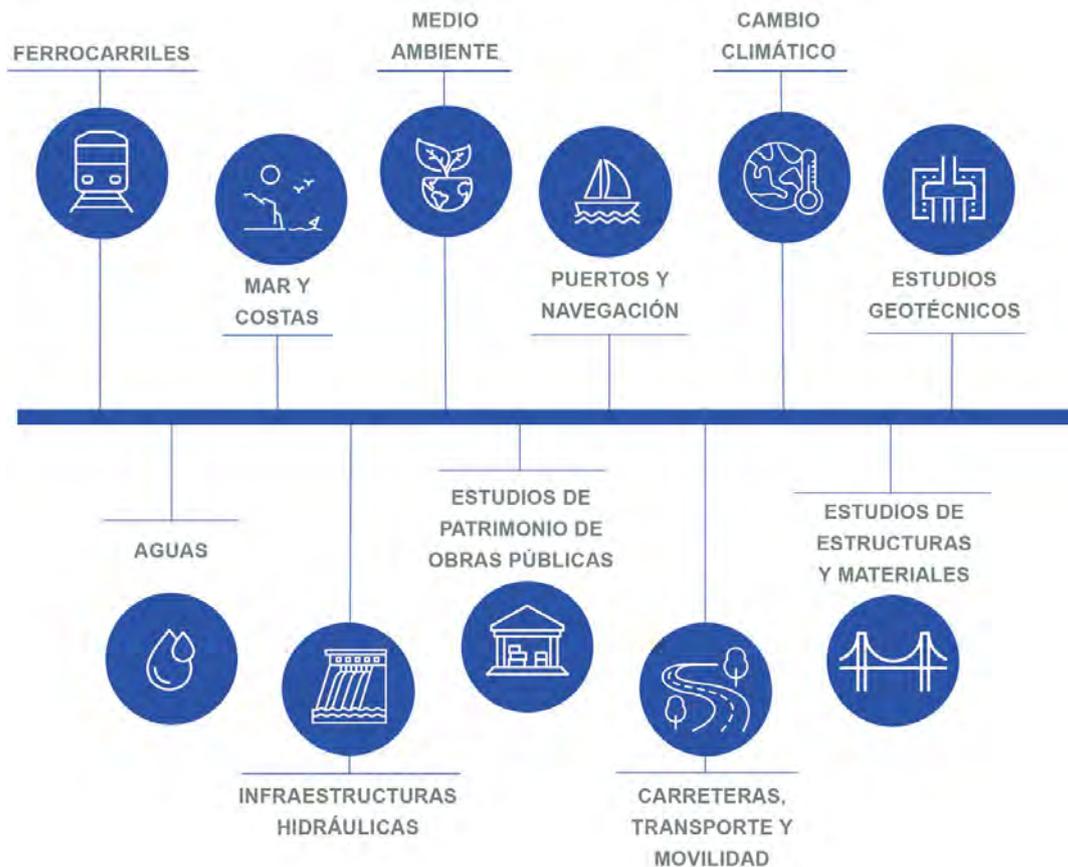


Figura 1. Ámbitos de actividad del CEDEX.

## Actividades que desarrollamos

- ▶ **Prestamos asistencia técnica especializada** al sector público, pero también al privado. Para ello, realizamos una gran variedad de actividades, tales como la obtención y gestión de datos, el ensayo y la experimentación, la instrumentación, el estudio, mejora y certificación de materiales, técnicas, métodos y soluciones constructivas, así como el desarrollo de su normalización.
- ▶ Contribuimos al avance del conocimiento aplicado mediante el desarrollo de **trabajos y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación**.

- ▶ Impulsamos la **difusión y la transferencia del conocimiento y de la tecnología española** en los ámbitos nacional e internacional, realizando publicaciones, talleres, jornadas, seminarios, simposios, másteres, cursos y exposiciones, así como mediante la creación y el mantenimiento de portales temáticos de información. Participamos en grupos de trabajo y redes nacionales e internacionales y colaboramos con otros órganos de las administraciones públicas y con instituciones nacionales e internacionales, dando gran importancia a la cooperación internacional.

Todo el detalle de las funciones desarrolladas por el CEDEX se puede consultar en su [Estatuto](#).

## Servicio a la sociedad

Como **Medio Propio de la AGE**, damos servicio a los **ministerios**, a través de programas de trabajos sectoriales principalmente vinculados a la asistencia técnica especializada y el apoyo en los campos de la tecnología y la innovación, orientados en la mayoría de los casos a centros directivos del MITMA y del MITERD y a entes vinculados a los mismos.

Damos servicio a la **sociedad**, no solo mediante el apoyo a los ministerios u otras administraciones y entidades del sector público, sino también colaborando con la empresa privada en el desarrollo e implantación de la innovación orientada

a las necesidades del sector, así como impulsando la transferencia y difusión del conocimiento mediante la actividad formativa, la publicación de cuadernos de investigación y monografías, la organización de conferencias y seminarios, y a través de la red de bibliotecas propias; e igualmente, mediante el fomento de la normalización, participando activamente en los comités nacionales e internacionales.

Este servicio a la sociedad se extiende a algunos países de Iberoamérica mediante la asistencia técnica especializada que se presta desde hace años al Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento del Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación.



**Figura 2.** Principales funciones del CEDEX.

# MISSION



La **misión** del CEDEX es **dar servicio a la sociedad**, por medio de su contribución a la resolución de los problemas tradicionales y emergentes de la sociedad y en situaciones u obras singulares, dentro de los ámbitos de trabajo relacionados con las obras públicas, las infraestructuras y los servicios propios de la ingeniería civil, el transporte y la movilidad, la edificación y la integración de las implicaciones climáticas y medioambientales. Para ello el CEDEX presta **servicios de alta cualificación y especialización**; esta experiencia nos permite mejorar la **seguridad** y la **calidad** en la obra civil y contribuir al avance del conocimiento aplicado, mediante el desarrollo de trabajos de **investigación**, participando en grupos de trabajo y redes nacionales e internacionales, elaborando normativa técnica y sirviendo de canal de introducción y difusión de la **innovación** y aplicación temprana de tecnologías genéricas en estos campos de actividad.

## ¿QUÉ NOS DIFERENCIA?

Para poder desarrollar estas actividades en el CEDEX contamos con tres **grandes fortalezas**: nuestro personal altamente cualificado, la independencia y fiabilidad que caracteriza nuestra actividad y nuestro amplio equipamiento técnico e instalaciones científico-técnicas singulares.

Nuestro **personal** destaca por su **alto nivel de preparación y especialización**, a lo que se suma una componente vocacional que permite el desarrollo continuado de las distintas líneas de actividad, buscando la mejora continua de nuestras capacidades; lo que se aúna con la flexibilidad y versatilidad requeridas para dar respuesta a necesidades emergentes de la sociedad del siglo XXI.

Destaca la **integración pluridisciplinar en nuestros equipos** de profesionales con diferentes formaciones: ingeniería y otras titulaciones técnicas, ciencias de la tierra, ciencias básicas y ciencias sociales, que aportan diferentes visiones complementarias en el estudio de las cuestiones cada vez más com-

plejas ligadas a los aspectos de planificación, desarrollo y gestión en nuestros ámbitos de trabajo.

Por otra parte, la integración de la **variable ambiental** en los procesos de toma de decisión adoptados en el ámbito de la Ingeniería Civil resulta esencial para la contribución en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los mandatos que surgen de su aplicación en España.

En lo que se refiere a las **instalaciones**, cabe destacar que contamos con unas singulares instalaciones científico-técnicas, en muchos casos únicas en España y en el mundo, algunas de las cuales constituyen una **referencia nacional, e incluso internacional**: el laboratorio de interoperabilidad ferroviaria y ERTMS, la célula de grandes dimensiones para ensayos de secciones ferroviarias a escala real, la pista de ensayos acelerados de firmes a escala real, el laboratorio de experimentación marítima y su unidad de simulación de maniobra de buques, el laboratorio de hidráulica, el laboratorio de aplicaciones isotópicas o el simulador sísmico con seis grados de libertad.



La **elevada cualificación** de nuestros profesionales, nuestras valiosas y singulares **instalaciones e infraestructuras científico-técnicas**, la **amplitud de temas** que abordamos y la creciente **cooperación** con instituciones extranjeras similares, son algunas de las particularidades que hacen del **CEDEX** un **Organismo técnico independiente y multidisciplinar de referencia, idóneo para afrontar los retos actuales** que se plantean en nuestros ámbitos de actividad, para abordar la optimización y el uso más eficiente de nuestros recursos, y para contribuir a impulsar el **crecimiento económico** de nuestro país y el **desarrollo sostenible**.



Figura 3. Instalaciones singulares del CEDEX.

## ¿CÓMO NOS ORGANIZAMOS?

En el CEDEX tenemos un **Consejo** -cuya **presidenta** es la **Secretaria de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana** y cuyo **vicepresidente** es el **Secretario de Estado de Medio Ambiente**- que conoce y orienta nuestras actividades. Estamos estructurados en **ocho Centros y Laboratorios** de especialización temática y una **Secretaría** de apoyo, en los que trabajamos en colaboración dentro de los ámbitos señalados bajo la **dirección del Organismo**, que ejerce nuestra **directora**, apoyada por un **Comité de Dirección** del que forman parte todos los **directores de los Centros y Laboratorios**, así como la **Secretaria**.

Esta integración multidisciplinar en un **único** Organismo como el CEDEX nos permite optimizar el servicio dado en nuestros ámbitos de actividad.

### ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL CEDEX



El **Centro de Estudios Hidrográficos** (CEH) desarrolla su actividad en el ámbito de las aguas continentales, destacando sus trabajos sobre recursos hídricos, crecidas e inundaciones, planificación hidrológica, seguridad de obras hidráulicas, hidráulica fluvial, estado de las aguas y tecnologías del agua, para lo que cuenta con instalaciones tan singulares como el Laboratorio de Hidráulica. Su labor contribuye a un mejor conocimiento de la hidrología española, mediante la publicación de los anuarios de aforos y la realización del inventario de recursos hídricos. La experimentación hidráulica, física y numérica, permite la resolución de problemas fluviales y la mejora del diseño de obras hidráulicas. El Centro también contribuye al desarrollo normativo, participando en la elaboración de reglamentaciones, guías y especificaciones técnicas relacionadas con el medio ambiente hídrico, el aprovechamiento del agua o las obras hidráulicas. Las líneas de trabajo más recientes incluyen los estudios del posible impacto hidrológico del cambio climático y la cooperación internacional en materia de agua y saneamiento.

El **Centro de Estudios de Puertos y Costas** (CEPYC) es la unidad especializada en puertos, costa, navegación y mar. Sus actuaciones se basan en el empleo de medidas en la naturaleza, bancos de datos y sistemas de información, experimentos mediante modelos físicos a escala, modelos numéricos y sistemas de simulación. Las cuestiones tratadas cubren estudios e investigaciones relativas al diseño y explotación de la zona marítima de los puertos, la estabilidad y funcionalidad de estructuras mari-

nas portuarias, costeras y fuera de la costa, la seguridad de la navegación, la monitorización de la costa y en el medio marino, los efectos y el seguimiento de proyectos y actividades con efectos ambientales, los planes, programas e instrumentos de gestión incluyendo sistemas de apoyo en la toma de decisiones, las estrategias de protección de la costa, el estudio de actuaciones de defensa y restauración del litoral frente a la erosión e inundación.

El **Centro de Estudios del Transporte** (CET) orienta sus actividades al estudio de las carreteras y el transporte en general. Como ámbitos prioritarios de actuación destacan los vinculados a la caracterización de materiales tradicionales, así como la incorporación de materiales alternativos y reciclados, procedentes de residuos desclasificados formalmente como tales, para la construcción de firmes. Su especialización se orienta, asimismo, a la experimentación con nuevos materiales, aditivos y técnicas constructivas, en la pista de ensayo acelerado de firmes a escala real con la que cuenta, a la realización de estudios de seguimiento del comportamiento de los firmes mediante técnicas de instrumentación de tramos de ensayo y experimentación, y al seguimiento de su evolución mediante técnicas de auscultación. Otras líneas de investigación se orientan a la descarbonización del transporte, mediante la integración de la carretera con otros modos de transporte, a su digitalización (interacción vehículo-infraestructura y vehículo-vehículo; monitorización remota de firmes), y a la sostenibilidad y la resiliencia de las infraestructuras.

El **Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas** (CETA) trabaja en el estudio y descripción del medio natural, los impactos y riesgos naturales o inducidos por la actividad humana y en particular por la obra pública, sobre el medio ambiente. Desde el CETA se analizan impactos específicos como son el ruido y la contaminación atmosférica, sobre las aguas superficiales y subterráneas, la fragmentación de hábitats y de los efectos de las actuaciones de ingeniería civil tanto sobre ecosistemas de ribera como en el borde costero, así como en mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. También se elaboran propuestas de medidas para minimizar los impactos producidos, desde la restauración ecológica mediante soluciones basadas en la naturaleza, a la propuesta de medidas del seguimiento de su eficacia y el estado de los ecosistemas, o el análisis de la calidad radiológica de las aguas.

El **Gabinete de Formación y Documentación** adscrito al CETA pero órgano transversal del CEDEX, desempeña un papel clave en la transferencia del conocimiento a la sociedad civil organizando Masters, Cursos y Jornadas. De igual forma, a través de su programa editorial, lleva a cabo la edición de publicaciones de carácter científico-técnico recogidas en el extenso catálogo de publicaciones del CEDEX y coordina la publicación de la revista "Ingeniería Civil". Cabe destacar, la impulsión de procesos de participación de alumnos en prácticas tanto de Institutos, como de Universidades en los distintos Centros y Laboratorios del CEDEX.

El **Laboratorio de Geotecnia** (LG) es el centro especializado en las actividades de la ingeniería civil vinculadas al terreno. Desarrolla funciones de investigación y asistencia técnica en mecánica de suelos y de rocas aplicadas a la ingeniería geológica y geotécnica en el campo de la edificación, las infraestructuras del transporte, obras hidráulicas, portuarias y en geotecnia ambiental, al margen de la actividad en I+D, formación y normalización. Contribuye a la seguridad de las obras en diferentes fases: en el ámbito del reconocimiento y caracterización del terreno o problema geotécnico; en la etapa de análisis por medio de cálculos analíticos y numéricos, pruebas in situ o a escala real y observación geotécnica; y, con base en lo anterior, en la definición de las mejores soluciones constructivas o de reparación de patologías. Para ello está especializado en distintas técnicas de reconocimiento de alto nivel, vinculadas a ensayos de laboratorio, ensayos in situ o técnicas geofísicas.

El **Laboratorio de Interoperabilidad Ferroviaria** (LIF) es el primero del mundo acreditado para ensayar componentes y líneas equipadas con ERTMS, y en realizar las pruebas previas para el despliegue de dicho sistema europeo de señalización en líneas reales. También participa en estudios especiales relacionados con el ERTMS, como la viabilidad de la Eurobaliza para vías de tres carriles, y está inmerso en numerosos proyectos europeos de I+D para aumentar las prestaciones del ERTMS, como la utilización

del sistema satelital Galileo para la localización segura del tren con la consiguiente reducción de costes, el despliegue de los sistemas automáticos de operación del tren (ATO) sobre ERTMS o la utilización de nuevos sistemas de comunicación para los niveles 2, 3 y 3 híbrido del ERTMS. También participa en proyectos avanzados de nuevas tecnologías aplicadas al ferrocarril, destacando todas aquellas relacionadas con su digitalización.

El **Laboratorio Central de Estructuras y Materiales** (LCEYM) desarrolla una amplia actividad en el ámbito de las estructuras de ingeniería civil y edificación y de los materiales de construcción. Destaca su actuación en el campo de la instrumentación y auscultación de estructuras, los ensayos estáticos y dinámicos de estructuras, estudios de patologías de obras, la investigación en nuevos materiales de mayor calidad y más sostenibles, así como el control de materiales utilizados en construcción, en señalización vial y en impermeabilización. La tipología de obras en las que se trabaja es muy amplia (puentes, edificación, puertos, presas, carreteras, etc.) al tratarse de estudios no sólo de comportamiento estructural sino también de patologías asociadas al material. Los resultados de algunos de estos estudios permiten introducir mejoras en la normativa técnica de aplicación. Recientemente se han implementado nuevas tecnologías para el desarrollo de estos trabajos, como drones y metodología BIM.

El **Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo** (CEHOPU) centra su actividad en la puesta en valor del patrimonio histórico de las obras públicas. Sus líneas de trabajo se agrupan alrededor de tres pilares: la investigación y estudio orientados a la generación de conocimiento sobre las obras públicas y su posterior difusión; la gestión y puesta a disposición del público de los fondos documentales propios o aquéllos de los que CEHOPU es depositario a través de los correspondientes convenios de colaboración; y la recuperación, conservación, transformación funcional y enriquecimiento de obras públicas singulares de carácter histórico.

En cuanto a resultados, por un lado, la actividad orientada a la difusión y valorización cultural de la obra pública genera resultados tangibles de interés social como exposiciones, jornadas y eventos divulgativos, y material gráfico y documental. Y, por otro, la actividad orientada a recuperación física del patrimonio ofrece la posibilidad de restaurar, transformar, rehabilitar y dotar de usos actuales sostenibles a las obras públicas de carácter histórico.

## ¿CÓMO CONTRIBUIMOS A LA CONSECUCIÓN DE LOS ODS?

En el CEDEX estamos **plenamente comprometidos** con la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible** adoptada por la Organización de las Naciones Unidas en 2015 y, por tanto, nuestro trabajo contribuye a la consecución de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS) definidos en la misma.

Nuestra **actividad** impacta de manera transversal en la mayoría de los 17 ODS y actúa como catalizador del resto de la Agenda 2030. Los **principales ODS** a los que afecta esta Agenda Estratégica son: ODS 3 “**Salud y bienestar**”; ODS 5 “**Educación de Calidad**” ODS 6 “**Agua limpia y saneamiento**”, ODS 9 “**Agua, industria, innovación e infraestructura**”, ODS 11 “**Ciudades y comunidades sostenibles**”, ODS 11 “**Ciudades y Comunidades Sostenibles**” ODS 12 “**Producción y Consumo Responsable**” ODS 13 “**Acción por el clima**”, ODS 14 “**Vida submarina**” y ODS 15 “**Vida de ecosistemas terrestres**”. Actividad que refuerza internamente el Sistema de Gestión Ambiental implantando desde el año 2009 sobre la actividad del CEDEX de acuerdo con los requisitos de certificación de la norma ISO 14.001:2015.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE					
	<b>FIN DE LA PROBREZA</b>		<b>HAMBRE CERO</b>		<b>SALUD Y BIENESTAR</b>
	<b>EDUCACIÓN DE CALIDAD</b>		<b>IGUALDAD DE GÉNERO</b>		<b>AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</b>
	<b>ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</b>		<b>TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</b>		<b>INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</b>
	<b>REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</b>		<b>CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</b>		<b>PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</b>
	<b>ACCIÓN POR EL CLIMA</b>		<b>VIDA SUBMARINA</b>		<b>VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</b>
	<b>PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS</b>		<b>ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</b>		

# 4

## **CONTEXTO Y NUEVOS DESAFÍOS ACTUALES**

**P**ara enfocar la dirección de la Agenda Estratégica del CEDEX es clave conocer el **contexto** actual, en el que se nos presentan **nuevos desafíos** tanto en el sector del **transporte y la movilidad** como en todos los aspectos vinculados a la conservación y mejora del **medio natural** y la mejora de la **calidad ambiental**.

Este contexto está marcado en la actualidad por **nuevos desafíos ambientales, sociales, económicos y tecnológicos**, tanto a nivel internacional como europeo y nacional, que suponen un cambio en el enfoque de las políticas públicas,

los objetivos de gestión y las **prioridades** de inversión, que viene muy condicionado por grandes cuestiones globales como la **emergencia climática** y la necesidad de evolucionar a modelos productivos más **sostenibles**, la cuestión del reto demográfico y su necesidad asociada de buscar nuevos **modelos de movilidad**, la explosión de nuevos desarrollos tecnológicos que nos impulsan hacia una **digitalización** que puede suponer un salto en nuestra eficiencia y optimización de recursos, el estallido a principios de 2020 de la **pandemia** de la covid-19, o por los más recientes **escenarios de crisis** a nivel **mundial** que estamos viviendo en estos momentos.



## MEDIO AMBIENTE

En el momento actual nos enfrentamos a un desafío ambiental de gran magnitud, caracterizado por una serie de problemas medioambientales que debemos afrontar y para los que es preciso buscar y aplicar soluciones de manera urgente. La “emergencia climática”, con consecuencias potencialmente catastróficas para el planeta, así como los problemas vinculados con otros aspectos ambientales que dañan nuestro entorno, la **sobreexplotación de recursos naturales**, la **pérdida de biodiversidad**, la **contaminación del aire de los suelos y masas de agua continentales y marinas** o **el aumento de los residuos**.

Las estimaciones más recientes realizadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC 2021) concluyen que, a menos que se reduzcan rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de manera generalizada, no se podrá alcanzar el objetivo acordado por el G20 de limitar el calentamiento a 1,5°C en 2030 con respecto a los niveles preindus-

triales (probablemente ni siquiera a 2°C). Las consecuencias del **cambio climático** no son sólo un calentamiento global, sino también la alteración del ciclo hidrológico – con reducción de los recursos hídricos, aumento de la frecuencia de las sequías y aumento de las precipitaciones máximas y de la torrencialidad-, el aumento del nivel del mar -contribuyendo al aumento en la erosión del litoral y las inundaciones costeras-, la acidificación de las aguas marinas, el deshielo del permafrost y el derretimiento de los glaciares, así como la mayor frecuencia e intensidad de otros eventos extremos (olas de calor, tormentas...), con las consecuentes repercusiones sobre la flora y fauna existente. La **pérdida de biodiversidad** es otro gran desafío, ya que a nivel global estamos sufriendo la mayor extinción masiva de especies conocida, que está siendo producida por la pérdida de hábitats naturales, su aislamiento y fragmentación, así como por el aumento cada vez mayor de especies exóticas invasoras, viéndose reforzada, además, por el cambio climático, y llevando a una pérdida de capital natural y de los servicios ecosistémicos que provee (aire y agua de calidad, suelos fértiles, entre otros).



**Fuentes:** Miteco; [Fundación Global Nature](#); WWF; UN Environment's [Global Resources Outlook 2019](#).

Por tanto, en la actualidad nos encontramos en un contexto ambiental que nos impulsa hacia la transición energética, en busca de **un modelo organizativo más limpio, eficiente y sostenible, apoyado en el uso de fuentes renovables y en modelos de economía circular**. Esta transición energética y la lucha contra el cambio climático conllevan transformaciones tecnológicas y cambios en la industria, en busca de soluciones eficaces, para **mitigar** los efectos del cambio climático y para aumentar la capacidad de **adaptación** a los efectos adversos de éste y promover la **resiliencia**.

## SOCIEDAD

En la actualidad España cuenta con unos 47 millones de habitantes distribuidos de forma desigual por franjas de edad, siendo la más numerosa la correspondiente a la horquilla de 45 a 49 años. El **envejecimiento** generalizado de la población implica que las políticas de infraes-

tructuras y movilidad deben tener en cuenta las nuevas necesidades que surgen para la población mayor.

Por otro lado, la mayor **concentración de población** en las grandes ciudades y zonas periurbanas conlleva retos importantes de gestión, relacionados con aspectos como la congestión del tráfico, la forma de distribución del espacio público, los efectos nocivos sobre la salud debidos a la baja calidad del aire o el ruido excesivo que el tráfico provoca. A este problema se une el hecho de que muchas áreas rurales y ciudades medianas se enfrentan al problema contrario, la **despoblación**, lo que precisa buscar nuevas soluciones de movilidad específicas para tratar de atajar esta cuestión.

En este contexto de reto demográfico, **la sostenibilidad de la movilidad** cotidiana de la sociedad actual demanda una atención especial a los temas relacionados con el transporte de viajeros y mercancías, a la eficiencia en el empleo de los diferentes modos de transporte, al transporte



**Fuente:** OTLE; [El envejecimiento de la población \(fgcsic.es\)](https://fgcsic.es/); [200521-Estrategia\\_Espana\\_2050\\_6.pdf \(lamoncloa.gob.es\)](https://lamoncloa.gob.es/200521-Estrategia_Espana_2050_6.pdf)



público y el transporte colectivo, la digitalización de los servicios y la movilidad inclusiva.

Se estima que el transporte es el causante de aproximadamente un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), por lo que

resulta imprescindible trabajar para reducir de manera drástica las emisiones contaminantes de este sector en las próximas décadas, a fin de alcanzar los objetivos de descarbonización de 2030 y 2050, planteados en la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050.

## ECONOMÍA

Las inversiones con fondos públicos deben orientarse a proporcionar soluciones a las necesidades que la sociedad demanda priorizando aquellas actuaciones que, con la máxima eficiencia, generen un **mayor beneficio social**. A este respecto, el informe sobre “Infraestructuras de transporte” de la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) constata el esfuerzo inversor que ha realizado España en las últimas décadas, y el fuerte incremento de la demanda derivado de este esfuerzo. La AIReF propone cambiar el modelo inversor **priorizando actuaciones basadas en herramientas de planificación**, para asegurar que las inversiones redunden en beneficios socioeconómicos y conseguir una provisión eficiente de infraestructuras capaces de satisfacer las necesidades de la sociedad y el sistema económico, con un **gasto racional y eficiente** de recursos.

La pandemia del Covid-19 ha supuesto un duro golpe al sector del transporte y la movilidad debido a las severas restricciones a las que ha estado sometido. Con el objetivo de acelerar la recuperación económica la Unión Europea ha asignado a España en el marco de su **Plan de Recuperación Europeo** (*Next Generation EU*), y bajo los principios de las políticas europeas, en particular el **Pacto Verde Europeo**, la revolución digital y la resiliencia, un total de **69.528 millones de euros** en transferencias directas. Esta cantidad se destinará a las inversiones y reformas que el Gobierno de España ha definido en el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)**, que se desarrolla alrededor de cuatro ejes principales: la transición ecológica, la transformación digital, la cohesión social y territorial y la igualdad de género y que incluye entre sus prioridades componentes dirigidas, entre otros aspectos, a impulsar, la conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad, la preservación del espacio litoral y los recursos



**Fuentes:** [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#), Informe Anual del sector de las TIC, los medios y los servicios audiovisuales 2020 del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), Hacia Infraestructuras Exitosas. Diez retos clave para la gobernanza y opciones de política (OCDE 2016), encuesta gráfico 5.

hídricos y la movilidad sostenible, segura y conectada.

Por otro lado, hemos de ser conscientes de la explosión en el desarrollo de **nuevas tecnologías de la información, digitalización y recopilación y análisis de datos**, que nos brindan una magnífica oportunidad para mejorar enormemente nuestra gestión y eficiencia en muchos aspectos de nuestros ámbitos de trabajo. En este sentido, la incorporación masiva de tecnologías recientes y la digitalización en la **movilidad** ha propiciado la aparición de nuevas formas y servicios de movilidad, así como de novedosos modelos de negocio como el comercio electrónico, que suponen una excelente oportunidad para mejorar la eficiencia del sistema, al facilitar un mejor ajuste de la oferta a la demanda. Por otra parte, la digitalización supone también una oportunidad respecto a la **gestión de nuestro medio natural**. Así, la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas supone un reto para mejorar notablemente el conocimiento y la eficiencia en la gestión de recursos naturales, y el desarrollo de procesos productivos más sostenibles basados en una economía circular.

Estamos, por tanto, ante un gran **desafío económico** y una gran **oportunidad** de transformar y hacer más resiliente el sector de la movilidad y de avanzar en la protección de los ecosistemas y la biodiversidad, así como de los recursos hídricos. Sin embargo, nuevos desafíos se suman a los ya existentes: la subida de precios de la energía, la escasez de materias primas, la crisis de suministros... todo ello agravado en la actual situación de conflicto entre Rusia y Ucrania.

## POLÍTICAS PÚBLICAS

A nivel internacional destaca la **Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible** de la ONU (2015), un plan de acción ambicioso que plantea 17 ODS y 169 metas para lograr un mundo sostenible en el año 2030. Destaca igualmente el **Acuerdo de París (2015)**, centrado en no incrementar la temperatura media global más de 2°C.

A nivel europeo, la UE se posiciona a la vanguardia de la economía sostenible a través del Pacto Verde Europeo, que recoge acciones contra el cambio climático, leyes de sostenibilidad y medidas de control de la contaminación, reducción de GEI, eficiencia energética y economía verde y circular. Cabe destacar, entre otros:

- ▶ **La Estrategia Europea de Movilidad Sostenible e Inteligente**
- ▶ El paquete legislativo "**Fit for 55**", dirigido a cumplir los **objetivos de reducción de emisiones de GEI a 2030 (55 % respecto a 1990)** y convertirnos en el primer continente climáticamente neutro para 2050.
- ▶ El programa marco de investigación **Horizonte Europa**, destacando las líneas de trabajo vinculadas a resiliencia y transición verde y digital.
- ▶ El **Mecanismo Conectar Europa**, que apoya la inversión en las redes europeas de infraestructuras digitales, de transporte y de energía.
- ▶ La **Estrategia sobre Biodiversidad 2030**, enfocada a la protección de la naturaleza aumentando la superficie de la Red Natura 2000, conectando los espacios protegidos a través de una infraestructura verde y revirtiendo las situaciones de degradación de los ecosistemas.

A nivel nacional, el desafío político viene ligado a los desafíos europeos e internacionales, pero podemos destacar también algunas iniciativas que constituyen nuestro marco de actuación, como son:

- ▶ La **Ley 7/2021, de Cambio Climático y Transición Energética** que, entre otras iniciativas, incluye la promoción de movilidad sin emisiones.
- ▶ El **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030**, que fija como objetivo reducir las emisiones de GEI al menos un 23% en 2030 respecto de 1990, como hito para alcanzar la neutralidad climática en 2050.
- ▶ El **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático**, que a través de programas de trabajo impulsa medidas para reducir la afectación por cambio climático.
- ▶ La **Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030**, que es la hoja de ruta en materia de transportes y movilidad en los próximos diez años;
- ▶ Ley 7/2022, de 8 de abril, de **residuos y suelos contaminados** para una **economía circular**.
- ▶ La **Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030 y su Primer Plan de Acción**, que sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo.
- ▶ La **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027**, que define seis líneas estratégicas de I+D+I, siendo una de ellas “Clima, energía y movilidad”.
- ▶ El segundo ciclo de las **Estrategias Marinas (2018-2024)**, instrumento de planificación del medio marino y los **Planes de Ordenación del Espacio Marino (POEM)** para promover la política de Crecimiento Azul sostenible.
- ▶ La **Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas**.
- ▶ El **Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (DSEAR)**.



Fuentes: [Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción](#), [Fit for 55](#),

# 5

## **VISIÓN CEDEX: 2023-2025**

**P**ara desarrollar la **visión** del CEDEX, de aquí a 2025, nos hemos preguntado: ¿Qué puede aportar el CEDEX a estos nuevos desafíos? ¿Cómo nos vemos?

Estas preguntas fueron formuladas en un cuestionario dirigido a los trabajadores del CEDEX previamente a la elaboración de esta Agenda Estratégica a fin de aunar la visión y la implicación de todos. De las respuestas recibidas constatamos la visión común de que la razón de ser de nuestra organización es el posicionamiento de la institución como **referencia para nuestros ministerios**, poniendo en valor nuestras **instalaciones singulares y la I+D+i**, destacando el **gran capital humano** que reside en el CEDEX, nuestra **imparcialidad** y nuestra **dedicación vocacional**.

Guiados por estas reflexiones y analizadas las **nuevas prioridades y necesidades, el contexto y**

**los desafíos** actuales, podemos ver que el **CEDEX** continúa siendo llamado a ejercer la función de **referente de innovación y proveedor de soluciones** basadas en ciencia y tecnología, en todos nuestros ámbitos temáticos, para lo cual hemos de **anticiparnos a las necesidades emergentes**, manteniendo una **vigilancia tecnológica** con actitud de **observación permanente** de las **tendencias** del sector, participando activamente en los **avances del panorama nacional e internacional** y propiciando una **comunicación** intensa y fluida con los **agentes relevantes** sectoriales.

Desde su creación, el CEDEX ha **evolucionado**, acompañando a nuestro país por las distintas etapas por las que éste ha pasado. Así en los **años cincuenta, sesenta y setenta** del siglo pasado, cuando en España se estaba **iniciando** un proceso de **desarrollo**, el CEDEX contribuyó a poner los **cimientos de esa expansión**. A continuación,



en los años **ochenta y noventa** se desarrollaron de manera espectacular **grandes infraestructuras en España** y, en paralelo, el **CEDEX creció** de manera muy notable, dando apoyo a los sucesivos ministerios de obras públicas en todo el proceso de **planificación y construcción** de las principales infraestructuras en nuestro país. Durante **esos años y la primera década de este siglo XXI**, el CEDEX siguió dotándose de valiosas y singulares **instalaciones científico-técnicas**, que le han permitido seguir posicionado como el principal **referente** en los distintos campos de la **Ingeniería Civil y el Medio Ambiente** en nuestro país. Durante este **siglo XXI**, con la proliferación de **nuevos centros de investigación** en universidades, empresas y centros tecnológicos y tras los años de profunda **crisis económica** vividos desde el año 2008 tanto en nuestro país como a nivel mundial, y dentro del **contexto ambiental, social, tecnológico, económico e institucional** descrito en las páginas an-

teriores, se detecta la necesidad de hacer frente a los **nuevos desafíos** y **adaptarse a esta nueva realidad**, haciendo propios los cambios e impulsando **nuevas formas de trabajo, más colaborativas** con la empresa privada y otros centros, que nos permitan **racionalizar el uso de los recursos** globales de nuestro país y optimizar la **eficiencia** y el **impulso económico**.

Por todo ello, conscientes de la importancia de que España cuente con un Organismo público de primer nivel **-riguroso, neutral e independiente-** dedicado a la investigación, el desarrollo, la innovación y su difusión, así como a la asistencia técnica especializada, planteamos esta **Agenda Estratégica** del CEDEX, poniendo en valor todo el potencial de nuestros centros y laboratorios y visibilizando a la institución como un activo de gran potencial tanto para los ministerios como para la sociedad en general.



**Para ello:**

- ▶ La labor del CEDEX ha de estar orientada a la realización de **trabajos** que, por su **complejidad, novedad, coste, dificultad, interdisciplinariedad, singularidad o confidencialidad**, no puedan ser asumidos por el sector privado.
- ▶ El CEDEX, por su posición privilegiada como organismo autónomo **altamente especializado y cualificado**, dotado de **capacidades tecnológicas sobresalientes**, permite garantizar la **objetividad, fiabilidad, imparcialidad y calidad** de sus trabajos, valores muy estimables a la hora de abordar tareas tales como la **planificación, la validación, la certificación, normalización** o el asesoramiento sobre **nuevas técnicas** o tecnologías.
- ▶ El CEDEX debe seguir siendo el **interlocutor natural con las Administraciones**, en particular con el MITMA y el MITERD para proporcionar asistencia técnica en materia de ingeniería, obra pública y sus aspectos medioambientales.
- ▶ El CEDEX puede y debe **colaborar, nunca competir**, con las **empresas** privadas y **otros centros** de investigación y universidades.
- ▶ El CEDEX puede y debe ser **punto de encuentro para el debate, la difusión, la reflexión** o la búsqueda de posiciones comunes sobre las nuevas tendencias e innovaciones en distintos sectores.
- ▶ El CEDEX puede y debe contribuir a **afrentar y solucionar los actuales desafíos** sociales, ambientales, económicos, tecnológicos e institucionales, facilitando la **implementación y ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia** y favoreciendo que las **inversiones** de éste se realicen allí donde **generen más valor** y contribuyan más al **impulso económico del país**.

La **visión del CEDEX** es la de proporcionar **apoyo técnico e innovador** a la Administración, siendo su **brazo tecnológico** en los principales ámbitos relacionados con los transportes y la movilidad, la agenda urbana, el reto demográfico y la transición ecológica, para contribuir al **desarrollo económico** y a la consecución de una **sociedad más sostenible, resiliente, cohesionada e igualitaria**. En ese sentido, el CEDEX ha de continuar siendo un referente nacional y el representante español en los principales foros a nivel mundial en sus ámbitos de trabajo y apoyar a la empresa privada, especialmente en los procesos de internacionalización, aportando **rigor y confianza**.

# 6

## **LA RESPUESTA DEL CEDEX: SU AGENDA ESTRATÉGICA**

«El futuro depende de lo que hacemos en el presente».

Mahatma Gandhi

Como se ha reflejado anteriormente, vivimos un momento de importantes transformaciones en distintos ámbitos. El **objetivo** de esta Agenda Estratégica es **guiar los pasos del CEDEX para los próximos años**, constituyendo un **marco estratégico en el que apoyarse** para dar respuesta a los **grandes retos actuales** planteados dentro de nuestros campos de trabajo. Se trata de buscar el **mejor alineamiento** posible con los **desafíos a nivel de país**, buscando la eficacia con la **máxima eficiencia** y contribuyendo al **desarrollo económico de España**.

Esta Agenda servirá de **base** para elaborar el nuevo **Plan Estratégico 2023-2025**, que concretará la forma de llevar a cabo las prioridades generales y temáticas aquí enunciadas y sus tiempos para establecer nuestra **hoja de ruta para el próximo trienio**.

- ▶ Las **prioridades generales** se refieren a aspectos de gestión de carácter fundamentalmente **transversal a todo el Organismo**, y se han definido como:
  - Máximo **alineamiento** con las necesidades de **MITMA y MITERD**.
  - Consolidación de la **proyección nacional e internacional**.
  - **Fortalecimiento** interno para la **mejora de la eficiencia**.
- ▶ Las **prioridades temáticas** se refieren al planteamiento de las principales líneas de actividad del CEDEX que permitirán dar respuesta a los retos a nivel de país y se identifican con el **impulso a la innovación**:
  - Innovación en la **movilidad**.
  - Innovación en el **medio natural**.



#### PRIORIDADES GENERALES

Alineamiento MITMA y MITERD.  
Consolidación de la proyección nacional e internacional.  
Fortalecimiento para la mejora de la eficiencia.

#### PRIORIDADES TEMÁTICAS

Innovación en la movilidad.  
Innovación en el medio natural.

## PRIORIDADES GENERALES

### Trabajar alineados con las necesidades de MITMA y MITERD

Como se ha indicado, el CEDEX es un Organismo con **dependencia funcional de MITMA y de MITERD**, que son los ministerios que aglutinan las competencias relacionadas con la ingeniería civil, el transporte y la movilidad, la agenda urbana, y el medioambiente, el reto demográfico y la transición ecológica; ámbitos en los cuales se centra la mayor parte de nuestra actividad.

Por tanto, es prioritario para el CEDEX colaborar estrechamente con los centros directivos y entes de ambos ministerios para formalizar **programas sectoriales** en los ámbitos temáticos de interés compartido, donde el CEDEX podrá aportar su conocimiento y aplicarlo a la resolución de los problemas que atañen a nuestros ministerios en particular, pero también a las empresas, potenciando la vía de la colaboración público-privada.

Ello ha motivado que las prioridades temáticas y las líneas de actividad definidas más adelante se hayan elaborado en estrecha colaboración con ambos ministerios, en la idea de ser para ellos de la máxima utilidad en su misión de servir a las necesidades de la sociedad.

Esta colaboración fluida y dinámica se espera que contribuya al **refuerzo de las relaciones institucionales** del CEDEX a nivel nacional.

Asimismo, por sus capacidades tecnológicas el CEDEX puede anticiparse a los nuevos retos abriendo líneas de trabajo innovadoras en temáticas de interés de ambos ministerios. Para ello, se va a potenciar la función de **observatorio tecnológico**, intensificando la **vigilancia tecnológica**, captando información del exterior, y reforzando la **gestión del conocimiento interno**, para permitirnos tomar decisiones basadas en la mayor cantidad de información posible, que nos faciliten el anticiparnos a los cambios por su detección en fase temprana y reducir los riesgos y errores estratégicos.

La prioridad del CEDEX es **orientar** nuestros trabajos a las **necesidades directas** planteadas por **MITMA y MITERD**, incluyendo el apoyo a la planificación, la implementación de políticas, el desarrollo de metodologías o la resolución de problemas técnicos singulares que competen a nuestros ministerios en particular, pero también a las empresas, potenciando la colaboración público-privada. Es prioritario así mismo ser conocedores de posibles necesidades futuras, para ser capaces de anticiparnos a situaciones en las que los ministerios pueden requerir al apoyo del CEDEX.

## Consolidación de la proyección nacional e internacional

El conocimiento profundo de nuestro entorno tecnológico junto con nuestras capacidades ha de permitirnos **consolidar la proyección nacional e internacional del CEDEX**.

En este proceso de consolidación es fundamental reforzar nuestra capacidad en el ámbito de la **experimentación**, de forma que se optimice el uso de nuestras instalaciones y se maximicen los resultados de investigación que se obtengan en ellas, con el objetivo de iniciar un proceso gradual de integración en el mapa de Instalaciones Científico Técnicas Singulares (ICTS).

Es clave también trabajar en la **transferencia del conocimiento y resultados**, para lo que se hace necesaria una comunicación eficaz y la recuperación e impulso de nuevos cursos y másteres, favoreciendo la participación de personal técnico de la administración y de empresas, de España y de otros países.

Y por supuesto, debemos ser conscientes de que la investigación, el desarrollo tecnológico o la innovación ya no se hace en grupos aislados, sino que hay que explorar y maximizar las **acciones de colaboración y de cooperación**, tanto con empresas como con centros de investigación, impulsando la participación en trabajos y proyectos de **I+D+i** a nivel nacional y europeo y potenciando las actividades de **internacionalización** del CEDEX.

- ▶ El CEDEX colabora con otros institutos y laboratorios europeos y participa en numerosos grupos de trabajo y comités. No obstante, se prevé dar un paso más para reforzar los lazos existentes y establecer otros nuevos con instituciones similares en nuestro entorno europeo, favoreciendo estancias e intercambios temporales de personal, así como el desarrollo de estudios e investigaciones conjuntas y la participación en nuevos grupos de trabajo.
- ▶ Por otra parte, de manera histórica este Organismo ha sido un referente en lo que se refiere a la formación especializada en los ámbitos de la obra civil y el medio ambiente. Son numerosos los altos cargos directivos de la administración pública, tanto española como latinoamericana, que se han formado en los Másteres y Cursos de Formación del CEDEX, por lo que se ha de seguir impulsando esta labor de **difusión del conocimiento** y formación.

En un mundo conectado, reforzar el **papel del CEDEX a nivel nacional e internacional** es una herramienta estratégica pues nos permite un mejor conocimiento de los nuevos desarrollos, investigaciones y buenas prácticas que están aconteciendo. Asimismo, genera oportunidades de aprendizaje y de trabajo en red, y es una fuente de oportunidades para la participación en proyectos consorciados con empresas e instituciones de todo el mundo.

## Fortalecimiento interno para la mejora de la eficiencia

Para continuar **cumpliendo con nuestra misión** con la mejor eficacia y eficiencia estamos trabajando para **fortalecernos internamente**, caminando en dos sentidos: por una parte, **reforzando nuestras capacidades** y, por otra, **potenciando la transversalidad de nuestros centros**, ya que los retos del presente requieren cada vez con mayor frecuencia un enfoque transversal que abarca simultáneamente diversos campos temáticos desarrollados en varios de nuestros centros.

En primer lugar, para **reforzar nuestras capacidades** debemos proteger y robustecer lo que hemos referido que son los dos grandes activos del CEDEX: nuestro personal altamente cualificado y nuestro equipamiento e instalaciones científico técnicas singulares.

Para **fortalecer nuestro personal cualificado** debemos establecer una clara hoja de ruta que nos conduzca a la pronta incorporación de nuevos recursos humanos, que permita abordar los retos temáticos que se plantean en esta Agenda. Es preciso dar continuidad a la elevada cualificación y experiencia de nuestros técnicos, que requiere de la adecuada transmisión del conocimiento mediante el trabajo conjunto durante un número suficiente de años, de los técnicos más expertos con los más jóvenes. Dada la elevada edad media del personal técnico, es absolutamente necesaria la incorporación inmediata de capital humano, con continuidad en los próximos años, para lo cual será preciso el correspondiente apoyo de los órganos de Recursos Humanos.

Por otro lado, para **fortalecer nuestro valioso equipamiento técnico e instalaciones**, dentro de los

El CEDEX es un **valioso activo** de perfil **puramente técnico**, al servicio tanto de MITMA como de MITERD. Para continuar cumpliendo con su **misión** de la mejor manera y con la mayor **eficiencia** es preciso protegerlo, reforzando lo que son sus grandes **fortalezas**: su **personal altamente cualificado** y sus **singulares instalaciones** científico-técnicas, trazando hojas de ruta específicas. Asimismo, es preciso **propiciar las sinergias** potenciando la **transversalidad** interna de nuestros centros.

programas sectoriales establecidos con los centros directivos cada instalación singular establecerá su propia hoja de ruta, definiendo sus líneas de actividad, clientes y estimación de necesidades en un horizonte temporal de corto y medio plazo.

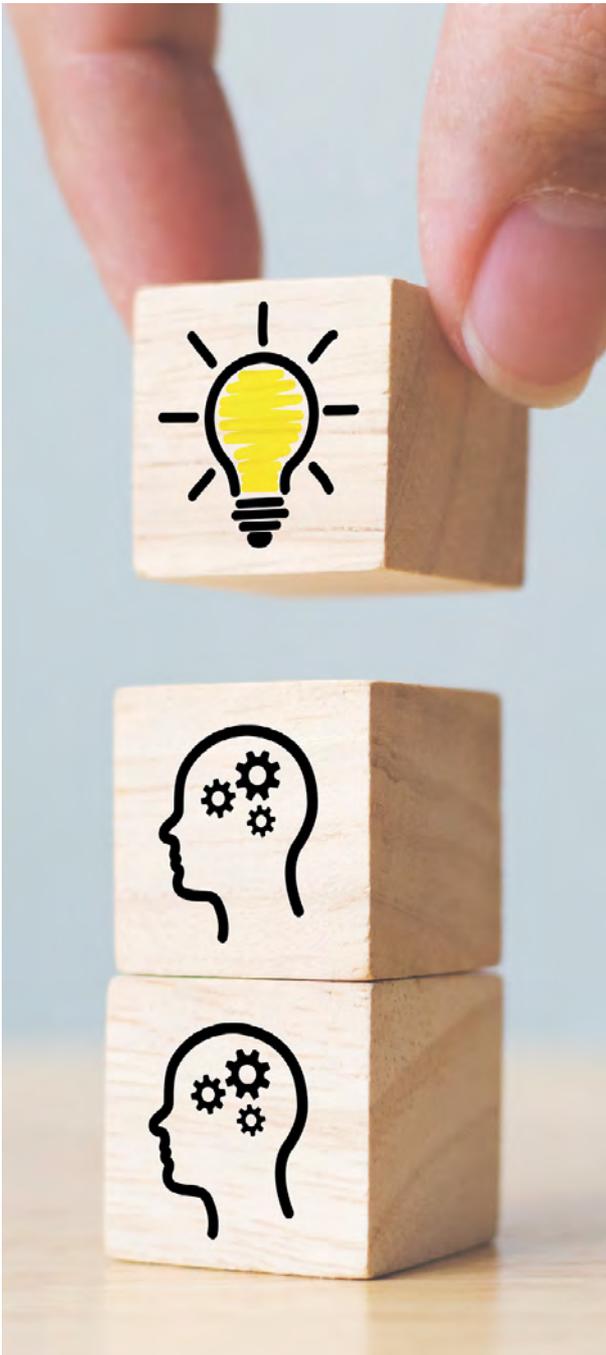
En segundo lugar, para **potenciar la transversalidad** trabajaremos en la búsqueda de la mayor sinergia entre nuestros centros y equipos de trabajo multidisciplinares. Para ello, intensificaremos los mecanismos de comunicación interna al objeto de compartir e incrementar el conocimiento de nuestros trabajos y estudios, así como de los avances que se producen en el entorno de nuestras investigaciones.

Asimismo, se impulsará la creación de equipos de trabajo (*ad hoc*) para abordar "**Proyectos transversales**", con un objetivo claro y un horizonte temporal en principio acotado, que caracterizarán principalmente por lo siguiente:

- Funcionamiento totalmente orientado a la participación en proyectos de ámbito nacional o europeo.

- ▶ Transversalidad, al estar formado por técnicos del CEDEX de distintos centros y laboratorios.
- ▶ Potenciación de la colaboración con universidades y otros centros tecnológicos y empresas de referencia en el sector.

El conjunto de estas acciones nos permitirá fortalecernos internamente y así **mejorar nuestra eficiencia**.



## PRIORIDAD TEMÁTICA: IMPULSAR LA INNOVACIÓN

### Innovación en la movilidad e innovación en el medio natural

Para contribuir a la implementación y desarrollo del PRTR, los retos temáticos del CEDEX se orientan hacia la consecución de los grandes objetivos que se plantean en los ámbitos de la movilidad y el medio natural y la calidad ambiental, relacionados todos ellos con la resiliencia, la sostenibilidad y la digitalización.

De esta forma, las prioridades temáticas del CEDEX se dirigen hacia las siguientes dos grandes áreas temáticas estratégicas, de las que se desprenden a su vez tres ámbitos temáticos, constituyendo en total seis **retos temáticos estratégicos**:

- ▶ La **innovación en movilidad**, aplicada a la mejora de la resiliencia, la sostenibilidad y la digitalización y
- ▶ la **innovación en el medio natural**, aplicada, asimismo, a la mejora de la resiliencia, la sostenibilidad y la digitalización y contribuyendo a la protección de la biodiversidad, a una gestión más eficiente de los recursos naturales y a la calidad ambiental.

Para cada uno de los retos estratégicos planteados hemos definido un alcance y hemos analizado su contexto estratégico, identificando los **temas** y las **líneas de actividad del CEDEX** que contribuirán de manera notable a la consecución de esos retos.

La identificación de las principales líneas de actividad es el fruto de una serie de sesiones de

trabajo con los técnicos de los distintos centros y laboratorios del CEDEX. Así mismo, se han puesto en común con las direcciones generales

y entes de nuestros ministerios, para asegurar que el futuro marco de actuación del CEDEX está en sintonía con sus necesidades.

La **innovación** ha de ser entendida como una orientación hacia la mejora continua, refinando los procedimientos y buscando nuevas soluciones a los planteamientos existentes. Supone un proceso de aprendizaje y mejora continua absolutamente necesario en todas las organizaciones, y su impulso es una prioridad para el CEDEX.

Los **temas y líneas de actividad** del CEDEX identificados dentro de los seis **retos estratégicos** se enfocan a la colaboración con nuestros centros directivos y con la sociedad en el **cumplimiento** de los grandes objetivos del **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**, poniendo el foco en la contribución a la **resiliencia, la sostenibilidad y la digitalización** tanto de la **movilidad** como del **medio natural**.

**El CEDEX, organismo público de vanguardia aplicado a la Ingeniería Civil, la Movilidad y el Transporte y el Medio Ambiente**



## Innovación en movilidad

La política seguida en España en este sector desde mediados de los años 90 ha sido, principalmente, la de inversión en el desarrollo de infraestructuras, lo que sitúa a España entre los países con mejores infraestructuras de Europa y del mundo.

En la actualidad, las políticas en materia de transportes y movilidad están cambiando. Por todo ello, desde la Administración se vio la necesidad de dar un giro en su política de infraestructuras, pasando el MITMA de ser un ente más centrado en la provisión de infraestructuras a liderar la política de transportes y movilidad en su conjunto, incluyendo la componente sostenibilidad (económica, social y medioambiental) y la innovación en su planificación.

Desde el MITMA se está impulsando una estrategia de actuación basada en una triple perspectiva: resiliencia, sostenibilidad y digitalización. En el marco de este contexto, se hace preciso que desde el CEDEX acompañemos al Ministerio en sus iniciativas, reforzando su apoyo en este campo desde la triple perspectiva mencionada, lo que supone afrontar los siguientes retos:

- ▶ Reto temático 1. Resiliencia en la movilidad
- ▶ Reto temático 2. Movilidad sostenible
- ▶ Reto temático 3. Digitalización en la movilidad

El CEDEX es uno de los agentes ejecutores del Plan Nacional de Cambio Climático, de forma que nuestro compromiso con la consecución de una movilidad **resiliente** es claro y decidido, dirigiendo buena parte de nuestra actividad ha-

cia este fin. En este ámbito, el CEDEX participó recientemente en el proyecto **CLARITY**, desarrollando una aplicación web para el análisis preliminar del riesgo en las redes de transporte. Así mismo, el CEDEX cuenta con muchas líneas de trabajo dirigidas a aumentar la **seguridad** y mejorar la **operación** de las infraestructuras, todos ellos aspectos determinantes de un sistema de transportes resiliente. En el marco del proyecto **GEOLAB** se cuenta con poner a disposición las grandes instalaciones europeas (por parte de España, el cajón ferroviario del CEDEX) para contribuir a la resiliencia de las infraestructuras críticas.

Dentro del ámbito del transporte ferroviario, como modo de transporte clave para contribuir a la **sostenibilidad del sistema**, el CEDEX se ha incorporado como miembro fundador de la empresa común **ERJU** (*Europe's Rail Joint Undertaking*), en una candidatura común con las otras entidades ferroviarias del MITMA (Adif, Renfe e Ineco). Esta empresa común marcará las líneas de I+D+i ferroviaria europea en los próximos 10 años, por lo que la incorporación decidida del CEDEX muestra tanto su vocación europea como la de continuar a la cabeza de la I+D+i ferroviaria. En estos momentos, el CEDEX participa en el proyecto **RAILGAP**, en el que se están desarrollando soluciones innovadoras para mejorar la sostenibilidad de la red ferroviaria implementando, entre otras medidas, sistemas que permitan integrar los datos de posicionamiento satelital GNSS con el ERTMS.

La **digitalización** como herramienta para mejorar la eficiencia del transporte precisa del desa-

rollo de aplicaciones y herramientas que mejoren tanto la obtención como la gestión de la información. El CEDEX es referente en los ámbitos de la monitorización y de la modelización numérica, destacando, por ejemplo, las aplicaciones que se espera desarrollar en el marco

del proyecto **PROMETEO**, en el que el CEDEX explora la aplicación de tecnologías basadas en interferometría satelital para contribuir al mantenimiento predictivo de obras de tierra, activos especialmente sensibles en la gestión de infraestructuras lineales.



## Innovación en el medio natural

La protección del medio natural y la conservación de sus **valores ambientales** se han consolidado como una de las principales preocupaciones en las sociedades avanzadas.

El **CEDEX**, como Organismo Autónomo que depende funcionalmente de MITERD, y como entidad de **referencia** en el ámbito del medio ambiente a nivel nacional, debe ser un actor de relevancia en los retos que se plantean en el contexto de la **protección del medio ambiente** y de la calidad ambiental, dando apoyo al Ministerio en sus áreas de actividad de: Agua; Costas y Medio Marino; Calidad y Evaluación Ambiental; Cambio Climático; Biodiversidad y Bosques; Reto Demográfico; Energía; Educación ambiental y Transición Justa.

En el CEDEX nos planteamos este apoyo a las competencias y funciones de MITERD desde la contribución a los tres retos temáticos que se desarrollan en esta Agenda Estratégica dentro del objetivo temático estratégico de Innovación en el medio natural:

- ▶ Reto temático 4. Resiliencia en el medio natural
- ▶ Reto temático 5. Sostenibilidad en el medio natural
- ▶ Reto temático 6. Digitalización en el medio natural

Como ya se ha indicado, el CEDEX deberá contribuir a la implementación de diversas medidas relacionadas con la gestión del agua y de la costa en el marco del Plan Nacional de Cambio Climático, en el marco de las políticas de **resi-**

**liencia**. Merece la pena destacar la contribución estratégica del CEDEX a la **planificación y gestión de los recursos hídricos** a través de la evaluación del impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España; aspecto fundamental. Un ejemplo de ello es el **proyecto Albufeira**, en el que el CEDEX contribuye a promover y proteger el buen estado de las masas de agua compartidas de las cuencas hidrográficas entre España y Portugal (Miño-Sil, Duero, Tajo y Guadiana) y sus ecosistemas asociados.

Dentro del ámbito de la **sostenibilidad**, el CEDEX es un agente clave en la planificación hidrológica y sectorial en materia de aguas; así como en la planificación costera y marina. En este último aspecto, el CEDEX se ha incorporado recientemente a los proyectos **MSP-OR** y **ReMAP**, en los que se desarrollarán estrategias para avanzar en la implantación de las directivas de planificación marítima espacial en Europa. Sin dejar de mencionar la actividad del CEDEX en una gran variedad de líneas de trabajo relacionadas con la vigilancia y la gestión medio ambiental

En el campo de la **digitalización**, de nuevo hay que destacar el potencial de las nuevas tecnologías para contribuir a la mejor gestión de los recursos naturales y protección de los ecosistemas. En este sentido se puede destacar la contribución del CEDEX, por ejemplo, implementando portales de información del medio marino (**InfoMAR**); redes de datos (**anuario de aforos, red de datos isotópicos**); o modelos hidrológicos (**CAUMAX, CHAC, CAMREC** y colaboración con el modelo **IBER**).

# 7. PRIORIDAD TEMÁTICA

## IMPULSAR LA INNOVACIÓN

### EN MOVILIDAD Y MEDIO NATURAL

#### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

 <p>1 FIN DE LA PROBREZA</p>	FIN DE LA PROBREZA	 <p>2 HAMBRE CERO</p>	HAMBRE CERO	 <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p>	SALUD Y BIENESTAR
 <p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	EDUCACIÓN DE CALIDAD	 <p>5 IGUALDAD DE GÉNERO</p>	IGUALDAD DE GÉNERO	 <p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>	AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO
 <p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p>	ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE	 <p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>	TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	 <p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA
 <p>10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</p>	REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES	 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES
 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	ACCIÓN POR EL CLIMA	 <p>14 VIDA SUBMARINA</p>	VIDA SUBMARINA	 <p>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>	VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES
 <p>16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS</p>	PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS	 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>	ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS		



# RETO 1

## RESILIENCIA EN LA MOVILIDAD

*...entendemos por resiliencia en la movilidad el conjunto de medidas aplicadas en el sistema de transportes para mejorar su capacidad de responder, adaptarse y salir reforzado de manera segura frente a diversos agentes de cambio, especialmente los efectos del cambio climático, las cargas de uso y los agentes socioeconómicos.*

## INTERÉS ESTRATÉGICO

El sistema de transportes está sometido actualmente a una serie de cambios que, en ocasiones, puede tener efectos negativos a nivel estructural y funcional. Por tanto, el CEDEX entiende que desde su posición debe contribuir a desarrollar mecanismos e implementar soluciones para que las infraestructuras y los transportes sigan prestando servicios de calidad.

El CEDEX ha identificado 4 grandes bloques temáticos desarrollados en 26 líneas de actividad concretas, dirigidas a dar soluciones para incrementar la resiliencia en la movilidad.



**RETO 1. RESILIENCIA EN LA MOVILIDAD**

Reto 1 (R1)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos							Instalación singular (IS)
<b>R1.T1</b>	<b>Adaptación del sistema de transportes al cambio climático</b>								
R1.T1.L1	Vulnerabilidad y riesgo								
R1.T1.L2	Umbrales de operación e indicadores								
R1.T1.L3	Monitorización robusta frente a agentes climáticos								
R1.T1.L4	Adaptación de los materiales y estructuras a las nuevas acciones climáticas								
R1.T1.L5	Estudios de la evolución del comportamiento geotécnico de las infraestructuras de transporte								
<b>R1.T2</b>	<b>Aumento de la seguridad en el sistema de transportes</b>								
R1.T2.L1	Control de indicadores de servicio en carreteras								
R1.T2.L2	Estudios de seguridad vial								
R1.T2.L3	Estudios de resistencia de firmes de carreteras							<a href="#">IS.PISTA<sup>1</sup></a>	
R1.T2.L4	Estudios de durabilidad y resistencia de estructuras							<a href="#">IS.SISMIC<sup>2</sup></a>	
R1.T2.L5	Ensayos de certificación ferroviaria (acreditación ENAC)							<a href="#">IS.LIF<sup>3</sup></a>	
R1.T2.L6	Despliegue ERTMS bajo coste. Pruebas piloto							<a href="#">IS.LIF<sup>3</sup></a>	
R1.T2.L7	Riesgos de operaciones portuarias, protocolos de emergencia, operaciones marítimas especiales							<a href="#">IS.MARIT<sup>4</sup></a>	
R1.T2.L8	Estudios de accidentes marítimos								
R1.T2.L9	Estudios de clima en entornos portuarios. Condiciones ambientales, límites de acceso, operación y medios auxiliares							<a href="#">IS.MARIT<sup>4</sup></a>	
R1.T2.L10	Apoyo geotécnico. Resolución de patologías y evaluación de técnicas novedosas de refuerzo y mejora del terreno							<a href="#">IS.CAJON<sup>5</sup></a>	
<b>R1.T3</b>	<b>Diseño y operatividad del sistema de transportes</b>								
R1.T3.L1	Estudios de comportamiento de los firmes de carreteras							<a href="#">IS.PISTA<sup>1</sup></a>	
R1.T3.L2	Estudios de comportamiento de la infraestructura y superestructura ferroviaria							<a href="#">IS.CAJON<sup>5</sup></a>	

<sup>1</sup> Pista de ensayos acelerados de firmes a escala real.

<sup>2</sup> Simulador sísmico con seis grados de libertad.

<sup>3</sup> Laboratorio de interoperabilidad ferroviaria y ERTMS (Eurobaliza, Eurocabina y simulador de tráfico).

<sup>4</sup> Laboratorio de experimentación marítima y simulador de maniobra de buques.

<sup>5</sup> Célula de grandes dimensiones para ensayos de secciones ferroviarias (Cajón Ferroviario).

Reto 1 (R1)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
R1.T3.L3	Desarrollo metodológico y normativo de elementos del sistema de transportes							
R1.T3.L4	Estudios de comportamiento de buques en fases de maniobra y atracados en muelles							IS.MARIT <sup>4</sup>
R1.T3.L5	Incremento de la vida útil y adaptación a nuevos usos de las infraestructuras portuarias							
R1.T3.L6	Dimensionamiento de infraestructuras portuarias. Áreas de acceso, canales, dársenas, muelles y obras de abrigo							
R1.T3.L7	Simulación de maniobras, tráfico marítimo y portuario y explotación de muelles							IS.MARIT <sup>4</sup>
R1.T3.L8	Aplicaciones para el posicionamiento de trenes por satélite y tecnología 5G							
<b>R1.T4</b>	<b>Puesta en valor del patrimonio histórico de la obra pública. Infraestructuras de transporte</b>							
R1.T4.L1	Investigación para valorizar la obra pública. Difusión							
R1.T4.L2	Gestión documental							
R1.T4.L3	Rehabilitación del patrimonio y adaptación a nuevos usos							

Contribución a los ODS de la Agenda 2030	Contribución al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	
	 <b>Componente 1</b> Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	 <b>Componente 2</b> Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana
	 <b>Componente 6</b> Movilidad sostenible, segura y conectada	 <b>Componente 14</b> Plan de modernización y competitividad del sector turístico
	 <b>Componente 24</b> Revalorización de la industria cultural	

Ámbitos temáticos	
	Cambio climático
	Estudios de estructuras y materiales
	Carreteras, transporte y movilidad
	Puertos y navegación
	Ferrocarriles
	Estudios geotécnicos

# RETO 2

## MOVILIDAD SOSTENIBLE

...entendemos por **movilidad sostenible** todas aquellas actividades dirigidas a la **descarbonización** del sistema de transportes, su **eficiencia energética**, su **conservación**, la **eliminación o minimización** de los **impactos** a lo largo de su **ciclo de vida**, la **aplicación** de los principios de **economía circular** y su **planificación** integrada con otros ámbitos (territorial, urbanística, hidrológica, de espacios naturales...)

## INTERÉS ESTRATÉGICO

El CEDEX está comprometido con el desarrollo de modos de transporte más limpios, el impulso de fuentes de energía renovables, el uso de materiales reciclados, así como la reducción de las emisiones acústicas y de la huella de carbono que ocasionan las infraestructuras y servicios de movilidad. La Agenda destaca 9 temas estratégicos, desarrollados a través de 27 líneas de actividad en los que el CEDEX despliega buena parte de su trabajo, y que le permitirán contribuir de manera sustancial al reto de la movilidad sostenible.



**RETO 2. MOVILIDAD SOSTENIBLE**

Reto 2 (R2)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
<b>R2.T1 Economía circular</b>								
R2.T1.L1	Ecodiseño <sup>1</sup> en infraestructuras de transporte: ACV, durabilidad, comportamiento mecánico y ambiental (RAP, NFU, subproductos industriales)							<a href="#">IS.PISTA<sup>2</sup></a>
R2.T1.L2	Ecodiseño <sup>1</sup> en infraestructuras de transporte: Durabilidad, comportamiento mecánico y ambiental de hormigones y aceros (cementos ecoeficientes, polímeros, RCDs, tendones)							<a href="#">IS.SISMIC<sup>3</sup></a>
R2.T1.L3	Caracterización y propuesta de gestión de material dragado							
<b>R2.T2 Apoyo a la planificación del transporte. Intermodalidad</b>								
R2.T2.L1	Análisis y estudio previo para desarrollo de una planificación estratégica del transporte							
R2.T2.L2	Modelos de transporte de viajeros y mercancías							
<b>R2.T3 Conservación y mantenimiento del sistema de transportes</b>								
R2.T3.L1	Seguimiento de indicadores de estado. Contratos de concesión							
R2.T3.L2	Vialidad invernal. Afección de fundentes a firmes e infraestructuras							
R2.T3.L3	Mantenimiento predictivo de firmes de carretera							<a href="#">IS.PISTA<sup>2</sup></a>
R2.T3.L4	Optimización de los equipamientos de vía ferroviaria							<a href="#">IS.LIF<sup>4</sup></a>
<b>R2.T4 Acción contra el ruido</b>								
R2.T4.L1	Pavimentos sonorreductores							<a href="#">IS.PISTA<sup>2</sup></a>
R2.T4.L2	Evaluación de los efectos del ruido sobre la población							
R2.T4.L3	Evaluación de los efectos del ruido submarino sobre cetáceos							
<b>R2.T5 Nuevas tendencias en movilidad</b>								
R2.T5.L1	Impulso de la movilidad activa							
R2.T5.L2	Compra Pública de Innovación (CPI)							
<b>R2.T6 Evaluación ambiental</b>								
R2.T6.L1	Evaluación ambiental de planes, programas y proyectos, incluyendo cambio climático y análisis expost de actuaciones							
<b>R2.T7 Incidencia ambiental. Protección de la biodiversidad y los ecosistemas</b>								
R2.T7.L1	Colisiones de buques con cetáceos							
R2.T7.L2	Restauración de cauces por afección de obras de infraestructuras lineales							

<sup>1</sup> Integración de los aspectos ambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento ambiental a lo largo de su ciclo de vida.

<sup>2</sup> Pista de ensayos acelerados de firmes a escala real.

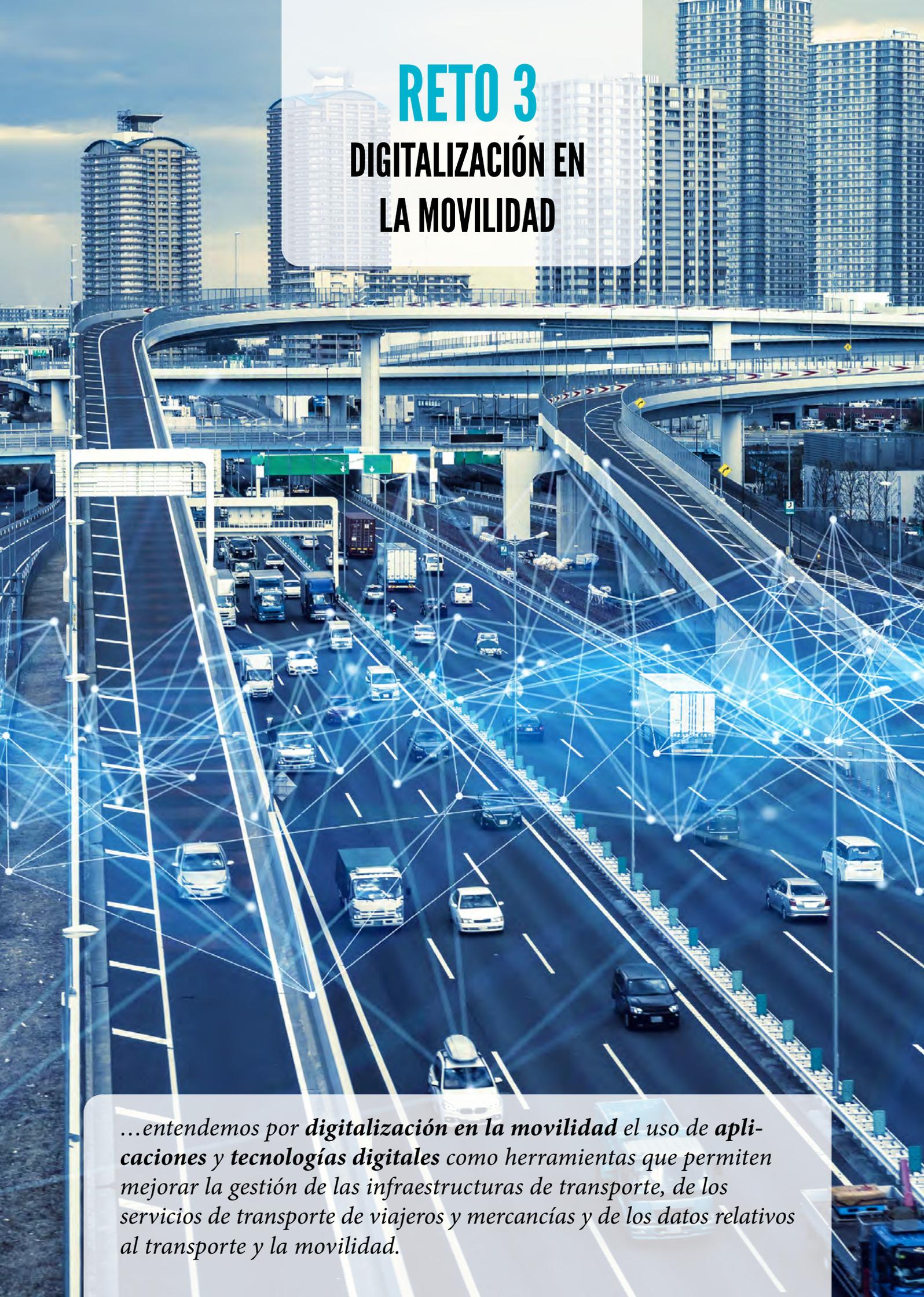
<sup>3</sup> Simulador sísmico con seis grados de libertad.

<sup>4</sup> Laboratorio de interoperabilidad ferroviaria y ERTMS (Eurobaliza, Eurocabina y simulador de tráfico).

Reto 2 (R2)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
R2.T7.L3	Protección de la biodiversidad marina. Gestión de aguas de lastre, contaminantes y zonas marinas especialmente sensibles (ZMES)							
R2.T7.L4	Conservación de los servicios ecosistémicos. Mantenimiento y recuperación de la conectividad ecológica (pasos de fauna, ecoductos...)							
<b>R2.T8</b>	<b>Incidencia ambiental. Calidad del aire y emisiones a la atmósfera</b>							
R2.T8.L1	Inventarios y modelos para el estudio de la calidad del aire							
R2.T8.L2	Estimación de GEI debidos al transporte marítimo. Emisiones en tiempo real y valores integrados espacial y temporalmente							
R2.T8.L3	Estudios de huella de carbono de los modos de transporte y del sistema de transporte							
<b>R2.T9</b>	<b>Eficiencia energética y descarbonización</b>							
R2.T9.L1	Sistema A.T.O. y nivel 3 de ERTMS para contribuir a la eficiencia energética del sistema							<a href="#">IS.LIE<sup>4</sup></a>
R2.T9.L2	Adecuación de la carretera a la movilidad eléctrica							
R2.T9.L3	Técnicas de construcción para pavimentos sostenibles: mezclas semicalientes, templadas, en frío, mezclas ultradelgadas y otras							<a href="#">IS.PISTA<sup>2</sup></a>
R2.T9.L4	Estudios para implantación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)							
R2.T9.L5	Compra pública verde de carreteras. Propuesta de criterios ambientales							

Contribución a los ODS de la Agenda 2030	Contribución al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	
	 <b>Componente 1</b> Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	 <b>Componente 4</b> Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad
	 <b>Componente 6</b> Movilidad sostenible, segura y conectada	 <b>Componente 12</b> Política Industrial España 2030
	 <b>Componente 15</b> Conectividad digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G	 <b>Componente 17</b> Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del SECTI

Ámbitos temáticos	
	Cambio climático
	Carreteras, transporte y movilidad
	Ferrocarriles
	Estudios de estructuras y materiales
	Puertos y navegación
	Medio ambiente

An aerial view of a complex multi-level highway interchange with several overpasses and ramps. The scene is overlaid with a glowing blue digital network of interconnected nodes and lines, representing connectivity and data flow. In the background, several modern high-rise apartment buildings are visible under a clear sky.

# RETO 3

## DIGITALIZACIÓN EN LA MOVILIDAD

*...entendemos por **digitalización en la movilidad** el uso de **aplicaciones y tecnologías digitales** como herramientas que permiten mejorar la gestión de las infraestructuras de transporte, de los servicios de transporte de viajeros y mercancías y de los datos relativos al transporte y la movilidad.*

# INTERÉS ESTRATÉGICO

El desarrollo de herramientas digitales en la movilidad está permitiendo grandes avances en la gestión del transporte público, el tráfico, las infraestructuras y la logística, la conducción autónoma y conectada, las mejoras en la seguridad operacional o la aparición de nuevos modelos de negocio. La irrupción de estas nuevas actividades y aplicaciones son estratégicas para el posicionamiento del CEDEX como organismo público de vanguardia en transportes y movilidad. La Agenda propone 6 grandes áreas temáticas complementadas con 16 líneas de trabajo concretas que contribuirán a impulsar una movilidad inteligente y conectada.



**RETO 3. DIGITALIZACIÓN DE LA MOVILIDAD**

Reto 3 (R3)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
<b>R3.T1</b>	<b>Adecuación de la carretera a la movilidad autónoma y conectada</b>							
R3.T1.L1	Equipamiento vial, señales verticales y marcas viales							
R3.T1.L2	Comunicación vehículo-infraestructura (V2I) y entre vehículos (V2V)							
R3.T1.L3	Apoyo normativo							
R3.T1.L4	Sistemas Inteligentes de Transporte Cooperativos (C-ITS)							
<b>R3.T2</b>	<b>Creación de modelos digitales de infraestructuras de transporte con apoyo de drones y BIM</b>							
R3.T2.L1	Inventario de características geométricas de elementos de las carreteras y vías ferroviarias, como base para la integración de la monitorización y la implementación BIM							
R3.T2.L2	Adquisición y desarrollo de herramientas y equipos que permitan la digitalización en entorno BIM							
<b>R3.T3</b>	<b>Gemelo digital</b>							
R3.T3.L1	Simulación en laboratorio del sistema ERTMS y ensayos de puesta en servicio							<a href="#">IS.LIE<sup>1</sup></a>
<b>R3.T4</b>	<b>Desarrollo de sistemas de información geográfica y cartográfica (SIG). Visores web</b>							
R3.T4.L1	Monitorización acústica de la afeción por el ruido generado por el transporte a la población (SICAWEB + IDE SICAWEB)							
R3.T4.L2	Infraestructuras vulnerables al cambio climático							
R3.T4.L3	Ayuda a la toma de decisiones en puertos y transporte marítimo							
R3.T4.L4	Nuevas tecnologías de instrumentación y procesado de información geotécnica portuaria (GIS información geotécnica portuaria)							
<b>R3.T5</b>	<b>Monitorización en tiempo real</b>							
R3.T5.L1	Implementación de sistemas de monitorización por medio de sensores: firmes; estructuras; túneles; movimientos de taludes y laderas; desarrollos innovadores en caracterización geotécnica							<a href="#">IS.PISTA<sup>2</sup></a>

<sup>1</sup> Laboratorio de interoperabilidad ferroviaria y ERTMS (Eurobaliza, Eurocabina y simulador de tráfico).

<sup>2</sup> Pista de ensayos acelerados de firmes a escala real.

<sup>3</sup> Célula de grandes dimensiones para ensayos de secciones ferroviarias (Cajón Ferroviario).

Reto 3 (R3)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
<b>R3.T6</b>	<b>Modelización numérica avanzada</b>							
R3.T6.L1	Estudio geotécnico de patologías y soluciones de proyecto							<a href="#">IS.CAJON<sup>3</sup></a>
R3.T6.L2	Dinámica de fluidos computacional avanzada (CFD) aplicada a la interacción entre olas y estructuras marítimas							
<b>R3.T7</b>	<b>Big Data</b>							
R3.T7.L1	Base de datos histórica de mensajes AIS para estudios de tráfico marítimo y sus efectos ambientales							
R3.T7.L2	Procesado de datos y aprendizaje automático para caracterización y perfiles del terreno							

Contribución a los ODS de la Agenda 2030	Contribución al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	
	 <b>Componente 4</b> Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	 <b>Componente 6</b> Movilidad sostenible, segura y conectada
	 <b>Componente 15</b> Conectividad digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G	

Ámbitos temáticos	
<b>Cambio climático</b>	<b>Puertos y navegación</b>
<b>Carreteras, transporte y movilidad</b>	<b>Estudios geotécnicos</b>
<b>Ferrocarriles</b>	

# RETO 4

## RESILIENCIA EN EL MEDIO NATURAL



*...entendemos por **resiliencia en el medio natural** la capacidad de los sistemas naturales y las infraestructuras realizadas en ellos de **resistir y recuperarse**, o en su caso **adaptarse**, ante los efectos que provocan los agentes externos, manteniendo o modificando sus características esenciales de estructura y funcionamiento.*

## INTERÉS ESTRATÉGICO

Actualmente el medio natural afronta riesgos como la fragmentación de hábitats, la pérdida de biodiversidad, la sobreexplotación de recursos, las sequías e inundaciones o la presencia de especies invasoras, a los que se une, magnificando sus consecuencias, el cambio climático. Desde su fundación, el CEDEX ha contribuido a la protección, mejora y restauración del patrimonio natural, así como a la mejora de la resiliencia de las infraestructuras realizadas en el medio natural. Para seguir siendo referencia, el CEDEX ha identificado 6 grandes bloques temáticos, dentro de los cuales se enuncian 25 líneas de actividad dirigidas a incrementar la resiliencia en el medio natural.



**RETO 4. RESILIENCIA EN EL MEDIO NATURAL**

Reto 4 (R4)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos							Instalación singular (IS)
<b>R4.T1 Adaptación al cambio climático</b>									
R4.T1.L1	Caracterización del impacto del cambio climático en el ciclo hidrológico y el medio ambiente hídrico								
R4.T1.L2	Análisis de la dinámica litoral y fluvial, y la prognosis de su evolución ante escenarios de cambio climático								<a href="#">IS.MARIT<sup>1</sup></a>
R4.T1.L3	Ordenación de la franja costera y desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático								<a href="#">IS.MARIT<sup>1</sup></a>
<b>R4.T2 Aumento de la seguridad de infraestructuras hidráulicas</b>									
R4.T2.L1	Estudios para la mejora de la seguridad hidrológica e hidráulica mediante modelos físicos, matemáticos y aplicación de técnicas isotópicas								<a href="#">IS.HIDRO<sup>2</sup></a>
R4.T2.L2	Desarrollo de metodologías para la realización de estudios hidrológicos de presas. Apoyo en el desarrollo normativo								<a href="#">IS.HIDRO<sup>2</sup></a>
R4.T2.L3	Estudio de patologías de materiales. Hormigón. Sistemas de impermeabilización								
R4.T2.L4	Apoyo geotécnico en diseño y explotación de presas y embalses. Patologías								
<b>R4.T3 Integridad estructural y funcional del medio ambiente</b>									
R4.T3.L1	Estudios de estabilidad de vertederos de residuos y escombreras								
R4.T3.L2	Estabilidad de estructuras geológicas en la Red de Parques Naturales								
R4.T3.L3	Estabilidad de estructuras geológicas con afección en el dominio público marítimo-terrestre. Geotecnia medioambiental								
R4.T3.L4	Diseño ambiental de dispositivos de vertido al mar								<a href="#">IS.MARIT<sup>1</sup></a>
R4.T3.L5	Estructuras de protección de la costa frente a la erosión								<a href="#">IS.MARIT<sup>1</sup></a>
<b>R4.T4 Eventos extremos. Inundaciones y sequías</b>									
R4.T4.L1	Apoyo a la gestión adaptativa de riesgos de inundación mediante estudios en modelo físico y numérico								
R4.T4.L2	Estudios básicos, metodológicos y normativos para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo de inundación								
R4.T4.L3	Adaptación a inundaciones de zonas urbanas y periurbanas								<a href="#">IS.MARIT<sup>1</sup></a> <a href="#">IS.HIDRO<sup>2</sup></a>
R4.T4.L4	Identificación y caracterización hidrológica de sequías								
R4.T4.L5	Estudios de infraestructuras de protección frente a inundaciones fluviales								<a href="#">IS.HIDRO<sup>2</sup></a>

<sup>1</sup> Laboratorio de experimentación marítima y simulador de maniobra de buques

<sup>2</sup> Laboratorio de hidráulica

Reto 4 (R4)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos				Instalación singular (IS)
<b>R4.T5</b>	<b>Restauración ambiental y protección de la biodiversidad</b>					
R4.T5.L1	Metodologías para el estudio y seguimiento del buen estado ecológico y de conservación de los ecosistemas acuáticos					
R4.T5.L2	Restauración ambiental de la costa, la red hidrográfica y los espacios adyacentes a infraestructuras					
R4.T5.L3	Soluciones basadas en la naturaleza para la restauración del medio, la integración de infraestructuras y la mitigación de sus impactos					
R4.T5.L4	Gestión integrada del territorio					
R4.T5.L5	Afección por suelos contaminados (barreras de retención de contaminantes)					
<b>R4.T6</b>	<b>Puesta en valor del patrimonio histórico de las obras públicas. Infraestructuras hidráulicas</b>					
R4.T6.L1	Investigación para valorizar las obras hidráulicas en el medio natural. Difusión					
R4.T6.L2	Gestión documental					
R4.T6.L3	Rehabilitación del patrimonio y adaptación a nuevos usos					

Contribución a los ODS de la Agenda 2030	Contribución al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Componente 4</b> Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Componente 5</b> Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Componente 14</b> Plan de modernización y competitividad del sector turístico</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Componente 24</b> Revalorización de la industria cultural</p> </div> </div>

Ámbitos temáticos	
	Cambio climático
	Aguas
	Infraestructuras hidráulicas
	Estudios de estructuras y materiales
	Mar y costas
	Estudios geotécnicos
	Medio ambiente

# RETO 5

## SOSTENIBILIDAD EN EL MEDIO NATURAL

*...entendemos por **sostenibilidad en el medio natural** la **gestión eficiente** de los sistemas naturales y de las infraestructuras realizadas en ellos, de manera que se pueda garantizar en lo posible su continuidad en el futuro y su disponibilidad en condiciones óptimas para las **próxi-  
mas generaciones**.*

## INTERÉS ESTRATÉGICO

La preservación de la biodiversidad y del patrimonio natural, así como su gestión sostenible son los mayores retos ambientales actuales. La pérdida de biodiversidad, la actual tasa de extinción, la escasez de recursos o su mal uso (hídricos y marinos), la degradación de los ecosistemas costeros o los problemas relacionados con la calidad ambiental (emisiones contaminantes) son los principales problemas a los que el CEDEX ha contribuido proponiendo soluciones desde su creación. Por todo ello, se han identificado 7 temas estratégicos, desarrollados en 23 líneas de actividad, con los que se contribuirá a incrementar la sostenibilidad del medio natural y sus ecosistemas.



**RETO 5. SOSTENIBILIDAD EN EL MEDIO NATURAL**

Reto 5 (R5)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
<b>R5.T1</b>	<b>Apoyo a la planificación hidrológica y sectorial en materia de aguas</b>							
R5.T1.L1	Inventario de recursos hídricos en régimen natural							
R5.T1.L2	Estudios básicos y desarrollos metodológicos							
R5.T1.L3	Sistemas de recursos hídricos (disponibilidad y caudales ecológicos)							
<b>R5.T2</b>	<b>Apoyo a la planificación costera y marina</b>							
R5.T2.L1	Regulación de actividades en el mar. Instrucciones técnicas para dragados, regeneración de playas, arrecifes artificiales y vertidos							
R5.T2.L2	Directivas del medio costero y marino. Apoyo a su implementación							
R5.T2.L3	Apoyo a los planes de ordenación del espacio marítimo							
<b>R5.T3</b>	<b>Depuración, saneamiento, eficiencia, ahorro y reutilización (DSEAR)</b>							
R5.T3.L1	Desarrollo metodológico para la gestión de riesgos							
R5.T3.L2	Desarrollo metodológico y normativo para la gestión eficiente							
R5.T3.L3	Tecnologías innovadoras y monitorización							
<b>R5.T4</b>	<b>Conservación, vigilancia y gestión medioambiental</b>							
R5.T4.L1	Vigilancia radiológica del medio acuático						<a href="#">IS.ISOTOPIC<sup>3</sup></a>	
R5.T4.L2	Caracterización del ciclo hidrológico mediante trazadores e isótopos ambientales						<a href="#">IS.ISOTOPIC<sup>3</sup></a>	
R5.T4.L3	Estudios del clima, la atmósfera y el mar mediante el uso de técnicas isotópicas						<a href="#">IS.ISOTOPIC<sup>3</sup></a>	
R5.T4.L4	Consecución y mantenimiento del buen estado de las masas de agua (estudio de problemas singulares, modelización de procesos físicos y biológicos, metodologías)							
R5.T4.L5	Caracterización y seguimiento de variables ambientales y contaminantes en masas de agua							
R5.T4.L6	Estudios para la gestión de sedimentos en ríos y embalses							
R5.T4.L7	Caracterización y seguimiento de basuras marinas, arenas de playa y microplásticos							

<sup>1</sup> Laboratorio de aplicaciones isotópicas

<sup>2</sup> Laboratorio de experimentación marítima y simulador de maniobra de buques

Reto 5 (R5)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos					Instalación singular (IS)
R5.T4.L8	Protección frente a la contaminación accidental. Análisis de riesgos y productos de lucha contra la contaminación.						
R5.T4.L9	Caracterización radiológica de materiales de construcción y protección frente al radón						<a href="#">IS.ISOTOPIC<sup>3</sup></a>
<b>R5.T5</b>	<b>Evaluación ambiental</b>						
R5.T5.L1	Evaluación ambiental de planes, programas y proyectos, incluyendo cambio climático y análisis ex post de actuaciones						
<b>R5.T6</b>	<b>Medio ambiente industrial</b>						
R5.T6.L1	Mejores técnicas disponibles						
R5.T6.L2	Prevención y control integrado de la contaminación						
<b>R5.T7</b>	<b>Eficiencia energética y descarbonización</b>						
R5.T7.L1	Estudios de comportamiento de estructuras fijas y flotantes para la obtención de energías renovables marinas						<a href="#">IS.MARIT<sup>4</sup></a>
R5.T7.L2	Estudios de comportamiento de cimentaciones empleadas para la obtención de energía geotérmica. Repercusión en la capacidad portante						

Contribución a los ODS de la Agenda 2030	Contribución al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	
	<p><b>Componente 4</b> Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad</p>	<p><b>Componente 5</b> Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos</p>
	<p><b>Componente 12</b> Política industrial España 2030</p>	

Ámbitos temáticos	
<b>Cambio climático</b>	<b>Mar y costas</b>
<b>Aguas</b>	<b>Estudios geotécnicos</b>
<b>Infraestructuras hidráulicas</b>	<b>Medio ambiente</b>
<b>Estudios de estructuras y materiales</b>	

# RETO 6

## DIGITALIZACIÓN EN EL MEDIO NATURAL



*...entendemos por **digitalización en el medio natural** el uso de **aplicaciones y tecnologías digitales** al servicio del conocimiento, la protección, la conservación y la gestión eficiente de los sistemas naturales y las infraestructuras realizadas en ellos, así como a la disponibilidad de información abierta al público.*

## INTERÉS ESTRATÉGICO

El desarrollo e implementación de herramientas digitales para el seguimiento y gestión medioambiental es clave por las múltiples ventajas que aporta: mayor precisión en predicciones climáticas, gestión en tiempo real del ciclo del agua, seguimiento sistemático del medio costero y marino, obtención y análisis de datos ambientales, desarrollo de modelos matemáticos, sistemas de alerta ante eventos climáticos extremos o monitorización de emisiones contaminantes, entre otras. El CEDEX se posiciona de manera decidida en este reto, trabajando en 15 líneas de actividad en 6 grupos temáticos, con los que se abordan las principales cuestiones vinculadas a la digitalización del medio natural.



**RETO 6. DIGITALIZACIÓN EN EL MEDIO NATURAL**

Reto 6 (R6)	Temas estratégicos (T) y líneas de actividad (L)	Ámbitos temáticos						Instalación singular (IS)
<b>R6.T1</b>	<b>Creación de modelos digitales de infraestructuras hidráulicas con el apoyo de drones y BIM</b>							
R6.T1.L1	Adquisición y desarrollo de herramientas y equipos que permitan la digitalización en entorno BIM							
R6.T1.L2	Integración de modelos digitales BIM y monitorización en tiempo real							
<b>R6.T2</b>	<b>Desarrollo de sistemas de información geográfica y cartográfica (SIG). Visores web</b>							
R6.T2.L1	Actualización y desarrollo de bases de datos hidrológicos							
R6.T2.L2	Base de datos isotópicas sobre precipitaciones, aguas superficiales y subterráneas							
R6.T2.L3	Portal de información del medio marino (InfoMAR)							
R6.T2.L4	Acceso en tiempo real a datos externos. Información oceanográfica y meteorológica							
R6.T2.L5	Generación, tratamiento y análisis de datos relativos a la información geográfica y elaboración de cartografía relativa al medio costero y marino							
<b>R6.T3</b>	<b>Monitorización e instrumentación ambiental</b>							
R6.T3.L1	Seguimiento de la línea de costa mediante sensores en satélites y drones							
R6.T3.L2	Tecnologías de seguimiento sistemático del medio costero y marino y de las actuaciones							
R6.T3.L3	Evaluación y monitorización del ruido sobre especies silvestres y espacios naturales							
R6.T3.L4	Red de datos isotópicos							
<b>R6.T4</b>	<b>Modelización numérica avanzada</b>							
R6.T4.L1	Desarrollo de modelos numéricos 3D para el estudio de estructuras hidráulicas							
R6.T4.L2	Dinámica de fluidos computacional avanzada (CFD)							
<b>R6.T5</b>	<b>Big Data</b>							
R6.T5.L1	Hub de datos hidrológicos: obtención, tratamiento, revisión y explotación de la información							
<b>R6.T6</b>	<b>Open Data</b>							
R6.T6.L1	Datos y modelos hidrológicos: anuario de aforos, CAUMAX, CHAC, CAMREC, colaboración modelo IBER							

Contribución a los ODS de la Agenda 2030				Contribución al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	
				<p><b>Componente 4</b> Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad</p>	<p><b>Componente 5</b> Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos</p>

### Ámbitos temáticos

<b>Aguas</b>	<b>Mar y costas</b>
<b>Infraestructuras hidráulicas</b>	<b>Medio ambiente</b>



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DE GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**CEDEX**  
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

OOCL EUROPE