

Actividades de I+D+i

2.7

En **Isdefe**, la innovación persigue objetivos inherentes a su naturaleza como Medio Propio de la Administración General del Estado (AGE), como son la generación de conocimiento, la anticipación a necesidades y la mejora de los servicios de ingeniería y consultoría en áreas estratégicas de la Administración. Es por ello que apostamos por las actividades de I+D+i como herramienta para identificar y conocer qué tecnologías nos esperan en un futuro, lo que nos permite anticiparnos a la repercusión que podrían tener esas tecnologías, en especial en el ámbito de la Defensa y Seguridad.





Modelo de Gestión de la I+D+i

Isdefe como Medio Propio a la Administración General del Estado (AGE), impulsa diferentes actividades de I+D+i con el objetivo de generar conocimiento, anticiparse a las necesidades de la administración y mejorar los servicios de ingeniería y consultoría en áreas estratégicas de la AGE.

Apostamos por las actividades de I+D+i como herramienta para identificar y conocer qué tecnologías nos esperan en un futuro, en especial en el ámbito de la Defensa y Seguridad.

En términos de sostenibilidad, la inversión en I+D+i permite a Isdefe ser más innovadora a través del desarrollo de pruebas de concepto, prototipos y metodologías, entre otros. Esta inversión retorna en la mejora de la calidad del servicio de consultoría e ingeniería que Isdefe brinda a la administración pública, así como a la sociedad en general.

La explotación de los resultados de las actividades de I+D+i, proporciona un conocimiento de primera mano que nos permite anticiparnos a los retos y necesidades futuras de la Administración.

La Dirección de Desarrollo de Negocio y, dentro de ella, la **Gerencia de Innovación, Procesos y Transformación**, es la encargada de elaborar, supervisar y coordinar la ejecución de las actividades de I+D+i.

El modelo de gestión se articula en torno a dos ejes:

- Actividades de innovación.
- Actividades de investigación y desarrollo.



Actividades de innovación

Red Horizontes

La Red Horizontes es el vehículo en torno al cual se articula la innovación en Isdefe y adquiere la capacidad de anticipación a las oportunidades y retos a los que deberá enfrentarse la Administración Pública, desarrollando ideas y planteando soluciones innovadoras.

La Red Horizontes:

- Identifica y aprovecha las fuentes de conocimiento existentes en el ecosistema de innovación, establece un abanico de líneas de actividad enfocadas tanto a la plantilla como a los organismos de la AGE y pone a disposición de la organización herramientas para fomentar la cultura corporativa innovadora.
- Desarrolla actividades de vigilancia y de prospectiva tecnológica y metodológica en las áreas de interés estratégico de Isdefe, utilizando principalmente el entramado de colaboración Universidad-Isdefe articulado en observatorios tecnológicos.





La Red se nutre del conocimiento académico, del de sus empleados, del de los organismos para los que trabaja y del procedente de socios y colaboradores nacionales e internacionales. La Red también explota la información procedente de fuentes abiertas.

Además apoya al sistema interno de gestión del conocimiento a través de sus **comunidades de conocimiento**, grupos heterogéneos formados por personal de Isdefe que comparten sus experiencias y conocimiento en un marco colaborativo.

En 2020 se crearon dos nuevas comunidades, la de **Inteligencia Artificial y la de Blockchain y Big Data**.

Con el objeto de hacer públicos los objetivos y resultados de la Red Horizontes, en 2020 se han realizado múltiples actividades de difusión y explotación de resultados:

- Participación virtual como ponentes en jornadas tecnológicas y profesionales nacionales e internacionales.
- Publicaciones en revistas científicas.
- Jornadas de transferencia de conocimiento, entre otras.

Nodos de la Red

La Red Horizontes Isdefe ha desarrollado un modelo de colaboración Universidad – Empresa y configura una red de expertos a nivel nacional e internacional que permite la dinamización del conocimiento existente en la organización, la Universidad y la Administración.

En el año 2020 la Red Horizontes está formada por un conjunto de observatorios:

Observatorio de Defensa y Seguridad

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM)

Este observatorio es el resultado de los trabajos desarrollados bajo la Cátedra Isdefe-UPM en Defensa y Seguridad con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIS). El observatorio realiza ejercicios de prospectiva en detección y neutralización de drones, en sensores embarcados y en plataformas autónomas colaborativas.

Las principales líneas de investigación del Observatorio de Defensa y Seguridad en 2020 fueron la de caracterización de cámaras embarcadas en UAVs con modelado de movimientos y la de evaluación de algoritmos digitales para desemborronado de imágenes captadas por UAVs.

Observatorio de Gestión del Tráfico Aéreo

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM)

Este observatorio es el resultado de los trabajos desarrollados bajo la Cátedra Isdefe-UPM en Gestión del Tráfico Aéreo con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (ETSIA). El observatorio realiza ejercicios de prospectiva en parámetros de influencia en rutas 4D, en las mínimas de separación entre aeronaves tripuladas y no-tripuladas, en integración de drones en espacios aéreos y en aproximaciones de aeronaves a los aeropuertos bajo el concepto espaciado por tiempo.

Las principales líneas de investigación del Observatorio de Gestión del Tráfico Aéreo en 2020 fueron la generación de escenarios de interés con la plataforma de simulación ATC SkySim (pruebas de validación de conceptos, medios, técnicas y procedimientos relacionados con la operación) y la integración de RPAS en el control aéreo de aeropuertos.

Observatorio de Ciberseguridad

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES (UAH)

Este observatorio es el resultado de los trabajos desarrollados bajo la Cátedra Isdefe-UAH en Ciberseguridad, TIC y Avance Digital con el Departamento de Ciencias de la Computación de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Alcalá de Henares. El observatorio realiza ejercicios de prospectiva en ciberseguridad jurídica, ciberseguridad en la nube y ciencia de los datos, en internet oscura y en ciberseguridad en dispositivos móviles.

Las principales líneas de investigación del Observatorio de Ciberseguridad en 2020 fueron el blockchain y las tecnologías subyacentes, la autenticación continua tanto para usuarios militares como para dispositivos militares, la criptografía homomórfica y la seguridad IoT.



Observatorio de TIC y Avance Digital

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES (UAH)

Este observatorio también se enmarca en la Cátedra Isdefe-UAH en Ciberseguridad, TIC y Avance Digital con el Departamento de Ciencias de la Computación de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Alcalá de Henares. El observatorio realiza ejercicios de prospectiva en Tecnologías 5G y en Inteligencia Artificial.

Las principales líneas de investigación del Observatorio de TIC y Avance Digital en 2020 fueron la Inteligencia Artificial aplicada a Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), los modelos de propagación del 5G y la incidencia de Massive MIMO 5G en la influencia de los CEM en la salud y en los protocolos de certificación de nuevos emplazamientos.

Observatorio de Espacio

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID (UC3M)

Este observatorio es el resultado de los trabajos desarrollados bajo la Cátedra Isdefe-UC3M en Espacio con el Departamento de Bioingeniería Aeroespacial de la Escuela Politécnica Superior. El observatorio realiza ejercicios de prospectiva sobre diversos aspectos (tecnologías, industria, políticas...) en materia de vigilancia espacial y observación de la tierra.

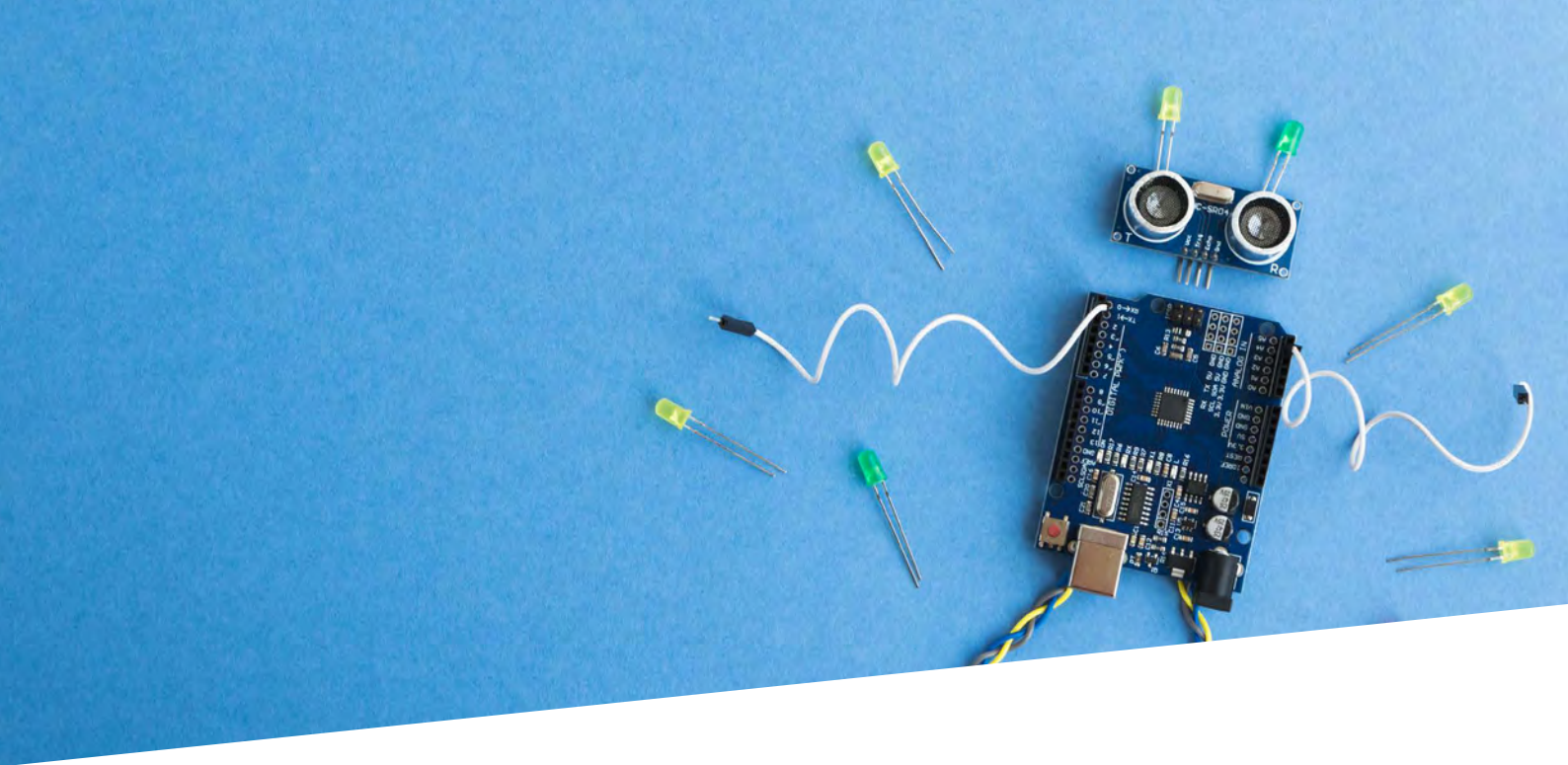
Las principales líneas de investigación del Observatorio de Espacio en 2020 fueron las comunicaciones ópticas y la criptografía cuántica.

Observatorio de Ingeniería de Sistemas, Logística y Gestión de Programas

Este observatorio tiene un carácter transversal y metodológico, por lo que realiza su actividad con colaboraciones permanentes o puntuales con diversas universidades y organizaciones internacionales.

En el ámbito de la Ingeniería de Sistemas, el observatorio forma parte de la Junta Consultora de INCOSE, el Consejo Internacional en Ingeniería de Sistemas, y de su capítulo español AEIS.





Actividades de investigación y desarrollo

Programa de captación y gestión de ideas de I+D+i

Durante el año 2020 se celebró la **sexta edición del Programa Captación y Gestión de Ideas de I+D+i**, permitiendo la participación de todos los empleados de Isdefe en el proceso de la generación de ideas para su transformación en proyectos de investigación, desarrollo e innovación con aplicaciones internas y para nuestros clientes.

El programa **fomenta la cultura corporativa de la I+D+i** y se desarrolla con el objetivo de comprometer y concienciar a toda la organización acerca de la importancia de la innovación y de su protagonismo en el proceso a la hora de generar valor para la empresa.

En la convocatoria de 2020, pese a la situación provocada de la pandemia, se ha incrementado notablemente el número de propuestas presentadas, alcanzando un total de **27 ideas en los ámbitos de defensa, seguridad, administración pública y energía**.





Proyectos ganadores en la convocatoria de 2020:

SIGEEN – Herramienta SIG de Eficiencia Energética Nacional para definir estrategias en una transición justa

- **Objetivo:** desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) capaz de representar el estado actual en eficiencia energética de las edificaciones certificadas o su eficiencia estimada en función de sus características y consumo energético.
- **Interés AGE:** Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE), Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

SEMODI – Seguimiento de movimiento del dinero

- **Objetivo:** la investigación de nuevas tecnologías para el seguimiento del dinero en prevención del fraude fiscal, el blanqueo de capitales y otros delitos relacionados con el ámbito económico.
- **Interés AGE:** Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, Fiscalía, Ministerio de Hacienda.

Reconocimientos especiales en la convocatoria de 2020:

GECO – Gestión del Conocimiento aplicado a la Transformación Digital de Isdefe

- **Objetivo:** gestionar el conocimiento relacionado con la Transformación Digital de la AGE y aplicar las lecciones aprendidas para establecer las bases de una buena gestión del conocimiento.
- **Interés AGE:** Isdefe.

OFINPRO – Observatorio de Financiación de Proyectos Internacionales

- **Objetivo:** analizar la viabilidad de desarrollar una herramienta de Identificación de Proyectos Internacionales financiados por organismos multilaterales, bancos de desarrollo y otros agentes en el ámbito de la financiación internacional.
- **Interés AGE:** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR).

Proyectos europeos

Isdefe sigue consolidando su participación en programas de proyectos europeos como Horizonte 2020, SESAR y GSA. Durante el año 2020 Isdefe ha participado en los proyectos de I+D+i que se muestran a continuación:

Proyectos financiados por **SESAR JOINT UNDERTAKING (SESA-JU)**

INVIRCAT – IFR RPAS Control in Airports and TMA

- **Inicio:** 2020.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Transporte – Gestión del Tráfico.
- **Programa de Financiación:** SESAR PJ.

El uso de aeronaves pilotadas a distancia va al alza en todo el mundo, lo que plantea cuestiones de seguridad relacionadas con su funcionamiento dentro de las áreas de maniobra de los aeropuertos. **Se necesita la integración eficiente y segura** de los sistemas de aeronave pilotada a distancia (RPAS, por sus siglas en inglés), en los procedimientos e infraestructuras de control del tráfico aéreo existentes dentro de las áreas de control terminal bajo las reglas de vuelo por instrumentos (IFR, por sus siglas en inglés).

El proyecto, financiado con fondos europeos, desarrollará un concepto de operaciones para los RPAS en las áreas de control terminal de los aeropuertos, basado en evaluaciones de simulación y recomendaciones, destinado a los legisladores y los organismos de normalización.

Elaborará conceptos de normalización para la adaptación completa de RPAS en los entornos de las áreas de control terminal, incluidas las operaciones de despegue y aterrizaje automáticos para establecer una infraestructura de simulación cooperativa, heterogénea y distribuida que permita un vuelo RPAS IFR completo.

IMHOTEP – Integrated Multimodal Airport Operations for Efficient Passenger Flow Management

- **Inicio:** 2020.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Transporte – Gestión del Tráfico.
- **Programa de Financiación:** SESAR PJ.

Una de las prioridades más importantes de la Unión Europea es establecer un sistema de transporte integrado que sea sostenible, más seguro y más inteligente.

El proyecto IMHOTEP, financiado con fondos europeos, irá más allá de la toma de decisiones colaborativa para difundir información de los sistemas de transporte aéreo por la red de transporte público para beneficio de los pasajeros. **El objetivo es desarrollar un marco conceptual de las operaciones y un conjunto de métodos y herramientas de análisis de datos** que permitan compartir información, crear una conciencia situacional común y tomar decisiones de forma colaborativa en tiempo real entre aeropuertos y partes interesadas del transporte terrestre.

Se llevarán a cabo estudios de caso en los aeropuertos de Palma de Mallorca y London City para probar estos métodos y herramientas recién desarrollados.



PJ04 W2 TAM – PJ04 W2 Total Airport Management

- **Inicio:** 2020.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Transporte – Centros de Transporte.
- **Programa de Financiación:** SESAR – Very Large Demonstrators (Wave 2).

El proyecto TAM **tiene como objetivo mejorar la integración de los aeropuertos y las redes de aeropuertos grandes y medianos o regionales**, mejorar la integración de los aeropuertos en la zona de operaciones y en tierra y realizar nuevas investigaciones sobre la forma en que los aspectos ambientales podrían supervisarse y gestionarse en las operaciones cotidianas de los aeropuertos.

Este proyecto es continuación del proyecto de SESAR PJ04 – Total Airport Management que se desarrolló dentro de la “wave 1” del programa.

PJ13 W2 ERICA – Enable RPAS, Insertion In Controlled Airspace

- **Inicio:** 2019.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Transporte – Conceptos Avanzados.
- **Programa de Financiación:** SESAR – Very Large Demonstrators (Wave 2).

Los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS, por sus siglas en inglés) prestan servicios importantes a la aviación civil y militar. Si los RPAS pudieran acceder a espacios aéreos no segregados, se generarían grandes beneficios económicos y oportunidades en el mercado. Sin embargo, por motivos operacionales y de seguridad, esto aún no es posible.

El proyecto financiado con fondos europeos PJ13 - W2 ERICA **analiza las oportunidades operativas y técnicas que permitirían a los RPAS operar de manera segura en espacios aéreos controlados, tanto en condiciones nominales como durante emergencias**. También creará soluciones de ensayo sin un impacto negativo en el tráfico aéreo. El objetivo es desarrollar operaciones europeas desarrollar operaciones europeas acreditadas con RPAS en espacios aéreos no segregados, a fin de hacer posible que RPAS civiles y militares operen con sistemas de gestión del tráfico aéreo dentro y fuera de Europa.



DOMUS - Demonstration of Multiple U-Space Suppliers

- **Inicio:** 2018.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Transporte – Conceptos Avanzados.
- **Programa de Financiación:** SESAR – Connecting Europe Facility.

El proyecto DOMUS es el resultado de la oferta presentada a la convocatoria CEF-SESAR-2018-1 U-SPACE cuyo objetivo es preparar un despliegue rápido de servicios U-Space para la fase U2, incluyendo aquellos desplegados para la fase U1, que permitirán la operación de RPAS a baja altitud en:

- Vuelos más allá de línea de vista (BVLOS).
- Vuelos en entornos rurales.
- Vuelos en entornos urbanos.
- Vuelos en entornos sub-urbanos.

El despliegue de estos servicios facilitará los procesos y las autorizaciones para determinadas operaciones de RPAS. Para ello, DOMUS realizará una serie de vuelos reales de RPAS haciendo uso de una arquitectura U-Space desarrollada por la industria española y operada por varios proveedores de servicios U-Space y el proveedor de servicios de navegación aérea española – ENAIRE.

Proyectos financiados por la Comisión Europea a través del Programa Horizonte 2020

COPKIT - Technology, training and knowledge for Early-Warning / Early-Action led policing in fighting Organized Crime and Terrorism

- **Inicio:** 2018.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Defensa y Seguridad – Inteligencia y guerra electrónica.
- **Programa de Financiación:** H2020 – Sociedades Seguras.

El proyecto COPKIT **aborda el reto de analizar, prevenir, investigar y mitigar el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación por parte de la delincuencia organizada y los grupos terroristas.** Este es un reto clave para los formuladores de políticas y para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado debido a la complejidad del fenómeno y a la cantidad de factores y actores involucrados mediante el desarrollo de un sistema de alerta temprana, basado en inteligencia tanto a niveles estratégicos como operativos.

EUROPOL participa en COPKIT como jefe de su Junta Asesora y en el informe SOCTA 2017 “Crimen en la era de la tecnología” afirma que “Este es ahora, quizás, el mayor desafío que enfrentan las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado en todo el mundo”.



MEDEA - Mediterranean practitioners' network capacity building for effective response to emerging security challenges

- **Inicio:** 2018.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Defensa y Seguridad – Sistemas de Gestión de Crisis y Emergencias.
- **Programa de Financiación:** H2020 – Sociedades Seguras.

La región del Mediterráneo y del Mar Negro se caracteriza por un entorno de seguridad muy volátil y dinámico que presenta amenazas y desafíos severos para las sociedades y la prosperidad. El proyecto MEDEA, durante sus 60 meses de implementación, proporciona fondos para cuatro acciones interrelacionadas:

1. Establecer y operar la red MEDEA, una red multidisciplinaria de profesionales de la seguridad.
2. Involucrar a los participantes en la gobernanza anticipada sobre los nuevos desafíos de seguridad.
3. Promover la “co-creación” de innovaciones en tecnología de seguridad y capacidades entre profesionales y proveedores de innovación.
4. Establecer y actualizar anualmente la Agenda de Investigación e Innovación de Seguridad del Mediterráneo (MSRIA).

Proyectos financiados por la Agencia del GNSS Europeo (GSA)

PETRUS-PRS JTA-MS: PRS JOINT TEST ACTION

- **Inicio:** 2018.
- **Estado:** proyecto en curso.
- **Línea de I+D+i:** Espacio – Sistemas y Observación de la Tierra.
- **Programa de Financiación:** *European GNSS Agency.*

El proyecto PETRUS responde a las necesidades de Agencia Europea de Galileo (GSA), en los ámbitos de:

1. Suministro de datos de prueba y resultados al programa en apoyo a la validación del servicio PRS.
2. Provisión de resultados de prueba y demostración, para evaluar la idoneidad de la ERP para satisfacer las necesidades de los usuarios potenciales.
3. Provisión de lecciones aprendidas sobre diferentes características del servicio PRS: calidad y seguridad del servicio PRS, desempeño, concepto operacional y definición de casos de uso.
4. Realización de actividades de sensibilización sobre las actuaciones y uso de PRS.

Un caso de éxito

Tele-iINNOVACIÓN

Isdefe con la innovación abierta y colectiva



El confinamiento por la pandemia de COVID-19 en España que entró en vigor el 14 de marzo de 2020 obligó a la gran mayoría de los empleados de Isdefe a trabajar en remoto de un día para otro. La compañía hizo un gran esfuerzo de coordinación y cooperación para hacerlo posible.

La Dirección de Desarrollo de Negocio, a través de su Área de I+D+i, lanzó el **Concurso Exprés Tele-iINNOVACIÓN** el 23 de marzo con el propósito de recoger ideas innovadoras que mitigasen el impacto de la crisis por el COVID-19 en Isdefe.

El concurso tenía los siguientes **objetivos**:

- Sacar partido de la situación excepcional de teletrabajo masivo.
- Ayudar a la plantilla a mantenerse activa y creativa.
- Probar una herramienta de gestión de la innovación.

El concurso Tele-iINNOVACIÓN se desarrolló a lo largo de 4 semanas, recopilando las ideas innovadoras de los empleados de Isdefe a través de una herramienta de gestión de la innovación, respondiendo a la pregunta **¿Cómo ves la Isdefe del futuro?**

Se recopilaron 65 ideas, que recibieron un total de 437 comentarios y 850 “likes” de los 228 participantes.

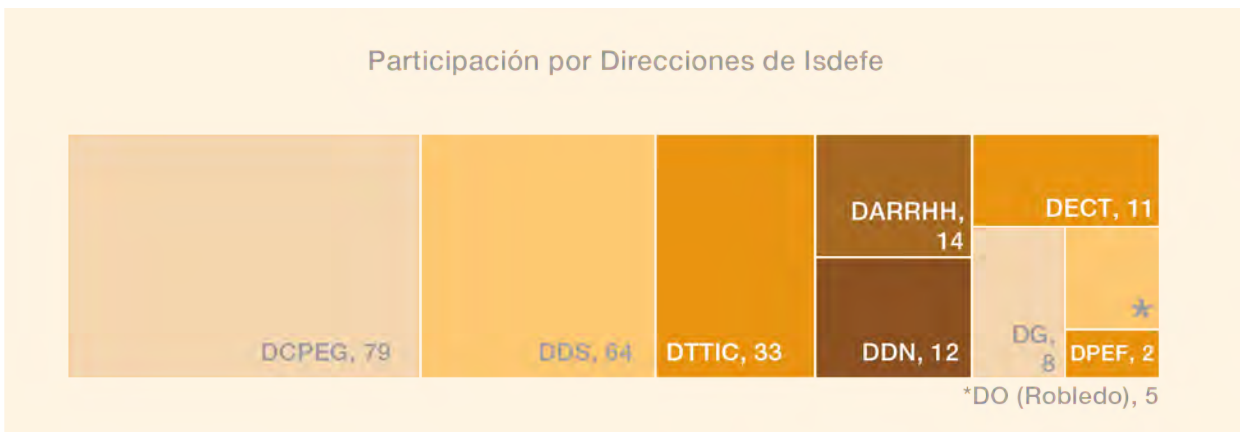
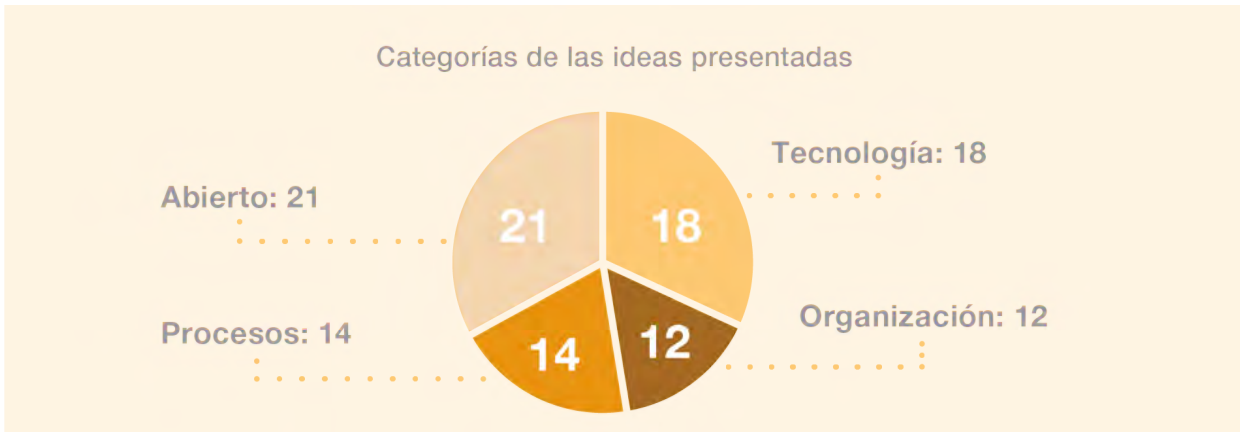
Se propuso una clasificación de **4 categorías**:

- **Tecnología**
- **Organización**
- **Procesos y Otros**, siendo las ideas finalistas y ganadoras en cada una de dichas categorías las que se muestran en la siguiente tabla.



<p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> Empresa Innovadora 5.0. Puesto de trabajo digital. 	<p>Procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo por objetivos. Fomentar relaciones entre distintas partes de la empresa. Gestión del conocimiento.
<p>Organización</p> <ul style="list-style-type: none"> Teletrabajo parcial o temporal para conciliar, motivar y cuidar la salud. Retención del talento y motivación. 	<p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> Carsharing de Isdefe Vehículos Eléctricos. La Sede del Futuro. Guardería y gimnasio en la sede de Isdefe.

Idea ganadora Idea finalista

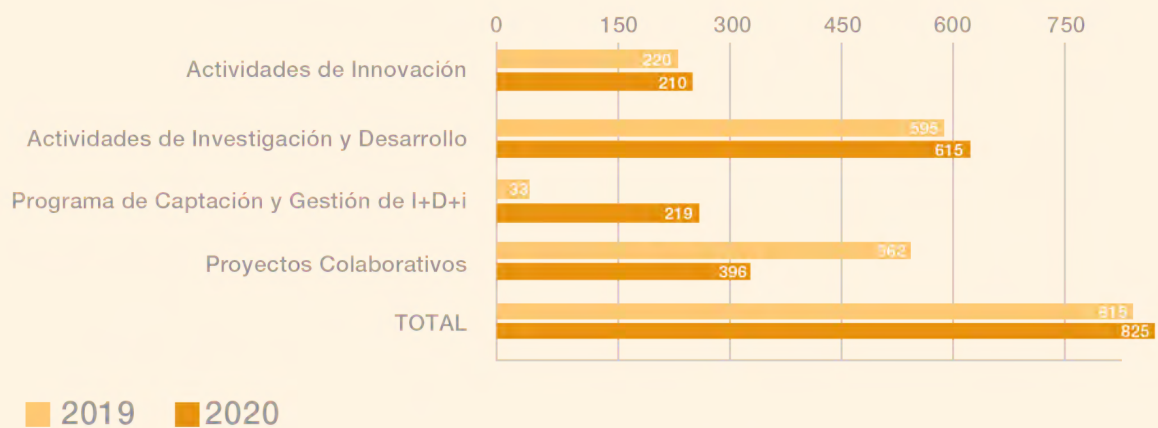


DDN: Dirección de Desarrollo de Negocio; **DARRHH:** Dirección de Recursos Humanos; **DO:** Dirección de Operaciones; **DCPEG:** Dirección de Consultoría y Procesos Estratégicos de Gestión; **DDS:** Dirección de Defensa y Seguridad; **DECT:** Dirección de Espacio y Centros Tecnológicos; **DPEF:** Dirección de Planificación y Económico Financiera.



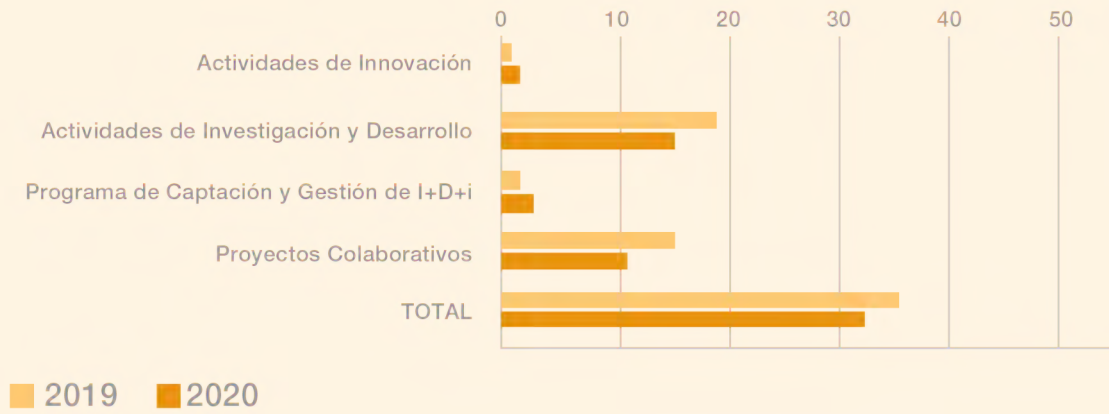
Indicadores de I+D+i

Distribución de costes de los proyectos de I+D+i por eje de actividad

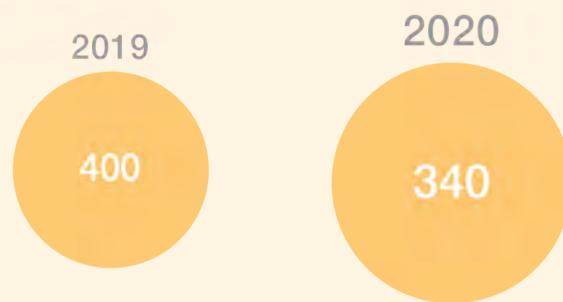




Distribución de proyectos de I+D+i por eje de actividad



Financiación obtenida para las actividades de I+D



Financiación recibida (miles de €)