



PLAN DE ACTUACIÓN 2019

**CONSORCIO PARA LA GESTIÓN DEL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROCAS ORNAMENTALES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
(INTROMAC)**

*De conformidad con el art. 10 de los Estatutos de INTROMAC (Decreto 276/2014),
corresponde al Consejo Rector, la aprobación del Plan Anual de Actuaciones.*

PLAN DE ACTUACIÓN 2019

ÍNDICE

1.- SITUACIÓN DE PARTIDA.

- 1.1.- Previsión 2019 para el sector de la construcción
- 1.2.- Debilidades del sector de la construcción y de sus fortalezas en el momento actual.
- 1.3.- Retos y tendencias de I+D+i en el sector de la construcción.

2.- MAPA DE CONVOCATORIAS Y OPORTUNIDADES.

- 2.1.- Programa Europeo HORIZON 2020.
- 2.2.- Programa Europeo LIFE
- 2.3.- Programa Cooperación Transfronteriza INTERREG-V-A (POCTEP 2014-2020).
- 2.4.- Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación.
- 2.5.- Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- 2.6.- Estrategia RIS3 y Estrategia Extremadura 2030 sobre economía verde.

3.- PLAN DE ACTUACIONES 2019

- 3.1.- Objetivos de actuación
- 3.2.- Recursos humanos
- 3.3.- Recursos técnicos y materiales
- 3.4.- Ejes y ámbitos de las líneas de trabajo
- 3.5.- Actuaciones 2019
 - 3.5.1.- Proyectos I+D+i
 - 3.5.2.- Servicios avanzados y tecnológicos
 - 3.5.3.- Convenios, encargos y encomiendas con la Administración
- 3.6.- Acciones de mejora en la gestión.
- 3.7.- Otras actuaciones.

PLAN DE ACTUACIÓN 2019

El presente documento, que constituye el **Plan de Actuaciones 2019**, define los **objetivos y actuaciones prioritarias tanto de producción científico-técnica como de transparencia y de gestión**, que se marca INTROMAC para dar una respuesta eficaz a los retos a los que se enfrenta en el año 2019.

Siempre que se plantea un nuevo Plan de Actuación para INTROMAC se hace necesario hacer un balance del anterior y considerar el entorno y las circunstancias del momento **para encarar el futuro**. En el presente Plan de Actuaciones **se definen las prioridades de I+D+i que permitan garantizar y orientar la actividad científico-técnica de INTROMAC**, necesaria para satisfacer las demandas y aspiraciones empresariales y sociales, y facilitar la adopción de los nuevos avances científicos y su transformación en un incremento del bienestar del ciudadano, una mejora de la competitividad de las empresas y un sector industrial más sostenible, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista social y medioambiental.

Hemos tomado conciencia de la situación actual, con la identificación de nuestra trayectoria y nuestro sector. Desde estas fortalezas, hemos de **continuar aunando voluntades y ofreciendo respuestas positivas**, como ejemplo de profesionalidad y buen hacer: colaborando con todas las empresas, grandes, medianas o pequeñas; o estrechando lazos con las administraciones públicas. También **debemos abrirnos a nuevas oportunidades, asumiendo la fuerza de la innovación y la globalización**. Se abre ante nosotros un nuevo ejercicio en el que tendremos que trabajar conjugando valores sociales, energéticos, medioambientales, industriales y urbanos.

Junto a ello, INTROMAC acometerá el **análisis de ciertos aspectos que considera cruciales para su futuro**. Aspectos que tienen que ver con su **próxima incorporación al CICYTEX**, poniendo en marcha la revisión del modelo organizativo para adecuar el funcionamiento al mismo, o con la **orientación de sus actividades y temáticas de trabajo** para los próximos años.

Como en años anteriores, INTROMAC adecuará su gestión económica - financiera al cumplimiento de la eficacia en la consecución de los objetivos previstos en este Plan de Actuación y de la eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos con los que cuenta, en un marco de objetividad y transparencia de su actividad.

Se espera que este Plan de Actuaciones sirva, no solamente como documento rector de su actividad durante 2019, sino como documento de referencia que coadyuve a minorar la incertidumbre en el próximo ejercicio y nos permita elaborar previsiones a medio plazo.

1.- SITUACIÓN DE PARTIDA.

El sector de la construcción europeo sigue ocupando un importante lugar en la economía europea, según la UE. Genera cerca del 10% del PIB continental y ocupa a veinte millones de trabajadores, sobre todo en empresas pequeñas, empresarios autónomos y microempresas, a lo que hay que sumar el empleo y la actividad generados por la singular capacidad de consumo de esta actividad, desde materias primas, productos químicos, cementos y derivados, hasta equipos, productos manufacturados y oficios diversos, así como multitud de servicios ligados a la actividad.

Por eso la construcción en Europa sigue teniendo una singular importancia respecto a cuestiones tan determinantes para el progreso y el bienestar como son la calidad de vida, la generación y mantenimiento de empleo y, ahora, el rendimiento energético de los edificios. La sostenibilidad del sector a medio plazo pasa por **augmentar sustancialmente la competitividad de las empresas** aumentando su actividad en "**algunos ámbitos muy prometedores, como son la renovación de edificios y las infraestructuras**".

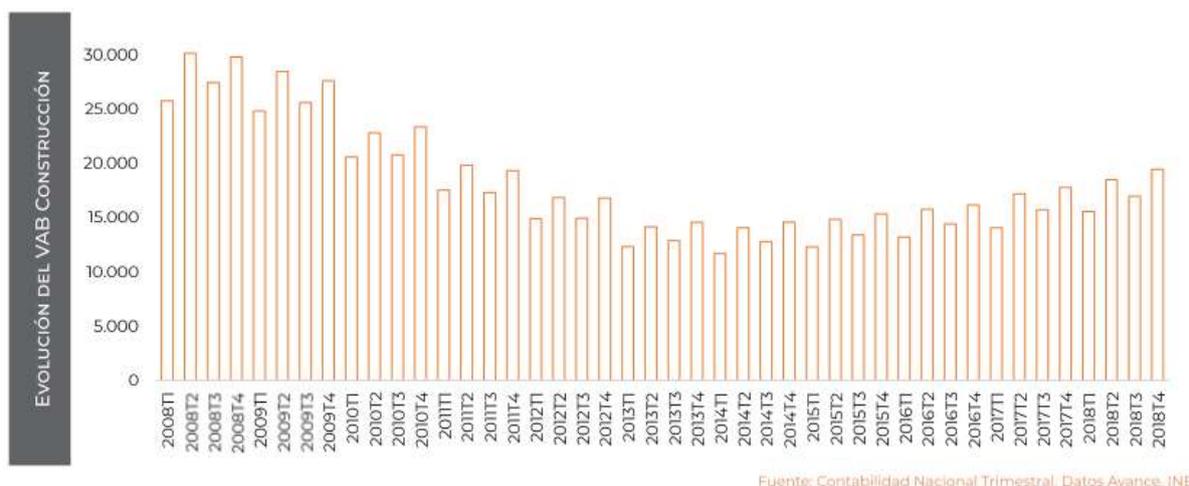
En el contexto nacional, y según se recoge en el informe del Consejo Económico y Social de España, "**El papel del sector de la construcción en el crecimiento económico: competitividad, cohesión y calidad de vida**" (<http://www.ces.es/documents/10180/3557409/Inf0216.pdf>), la construcción tiene una gran entidad en la economía y en el empleo, tanto por su propia actividad como por la que genera en otras actividades.

Respecto a la primera, atendiendo a las cifras de la Contabilidad Nacional, el peso de la construcción se ha situado, en los últimos treinta años **entre el 7 y el 10 por 100 del valor añadido bruto (VAB) total, entre el 7 y el 13 por 100 del empleo**. Respecto a la segunda, es decir, su impacto en otros sectores, es importante señalar que la construcción presenta, en primer lugar, un elevado efecto de empuje, o multiplicador, que consiste, básicamente, en la generación de inversión adicional en el resto de la economía a partir de la inversión efectuada en el propio sector y, en segundo lugar, un efecto de arrastre, entendido como la demanda de productos y empleos en otras ramas de actividad que genera la construcción para llevar a cabo su producción y satisfacer su propia demanda final.

Además de estos impactos, cabe recordar que **existen efectos de tipo dinámico, o impulsor, que elevan la demanda interna**. Se trata, al menos, de dos efectos principales: el denominado "efecto renta", derivado de la generación de producción y empleo que induce; y el denominado "efecto riqueza", asociado en general al valor de la producción del sector como bienes de capital, pero más en concreto a la tenencia de vivienda en propiedad, que incrementa la riqueza de los hogares.

A nivel nacional, la aportación del PIB a precios corrientes de la construcción en el conjunto del año 2018 se sitúa en 1.206.878 millones de euros, un 3,5% superior al de 2017. **La aportación de la Construcción al PIB acumula dieciséis trimestres consecutivos de crecimiento interanual,**

desde el primer trimestre de 2015, tras veinticuatro trimestres de tasas interanuales negativas, que comenzaron en el primer trimestre de 2009, y está aproximándose a los niveles que presentaba en 2011. Expresado en porcentaje, el Valor Añadido Bruto de Construcción respecto al PIB, en el conjunto de 2018, es de un 5,8%.



En el año 2018, el número de ocupados en el sector fue de 1.221.800 según los datos de la Encuesta de Población Activa del Instituto Nacional de Estadística, la mayor cifra desde el año 2011, creciendo un 8,3% con respecto al año anterior. La aparición de nuevas formas de trabajo asociadas al avance tecnológico, el uso de nuevos materiales y la optimización de los procesos productivos requieren una fuerza de trabajo cada vez más formada y profesionalizada, y con un adecuado relevo generacional, sobre todo en un sector en el que apenas un 9% de los trabajadores tienen menos de 30 años

Es importante subrayar por último que, si bien la construcción presenta un peso inferior al promedio de la economía en distintos indicadores sobre actividades de I+D+i, dentro del sector hay un segmento de actividad caracterizado por una apreciable componente de innovación tecnológica, y en las industrias de materiales la I+D+i tiene un peso mayor, aunque desde luego susceptible de mejora. **El gasto interno en I+D en las empresas de construcción supone el 1,8 por 100 del total, y el empleo en estas actividades el 1,9 por 100. Del total de empresas innovadoras tecnológicas, el 5,3 por 100 corresponden al sector de la construcción.**

En Extremadura el peso del sector de la construcción sobre el PIB antes de la crisis era del 18% (muy superior a la media de la UE) y ocupaba a cerca del 20% del empleo español. El sector de la construcción en Extremadura era uno de los sectores que, en términos económicos y de empleo, más trascendencia tenían en la Comunidad.

En Extremadura se experimenta una recuperación del sector, presentando unas mejores perspectivas de futuro que hace unos años. Esta mejora del sector se refleja en los datos del informe de 4º Trimestre 2018 de coyuntura económica del Instituto de Estadística de

Extremadura, donde la tasa de variación interanual encadenada del VAB del sector de la construcción creció un 6,4 % en 2018, frente al 1,5 % del año 2017, o del -0,3 % del año 2016.

1.1.- Previsión 2019 para el sector de la construcción

El año 2018 acaba con señales contradictorias para el sector construcción. Hay buenas y malas noticias, pero, afortunadamente, las buenas son a la vez las más próximas al sector:

- La construcción sigue creando empleo.
- Aumentan los nuevos proyectos de edificación.
- El indicador de confianza de la construcción se mantiene por encima del resto de sectores.

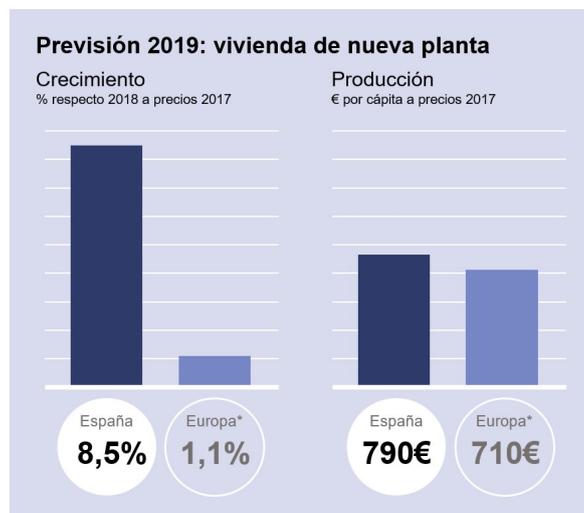
Las señales más preocupantes vienen de fuera, ya sea de fuera del sector, la economía española se desacelera, o de fuera del país, la construcción en el resto de Europa seguirá la senda de la economía y se volverá cada vez más difícil seguir creciendo.

En esta tesitura, es difícil encontrar el tono adecuado para sintetizar la previsión para el año 2019. Podemos quedarnos con la lectura más superficial, en la que no encontramos motivos para temer por el crecimiento y se puede aspirar a avanzar un respetable 4,5%. Pero a poco que profundicemos encontramos amenazas que podrían hacer que el final de este episodio de recuperación llegase más temprano de lo esperado. Por mucho que de momento el crecimiento continúe, sería un error interpretarlo como prueba de que el sector construcción español es inmune al enfriamiento económico.

En el cuadro que sigue a continuación se resumen las principales conclusiones de conocer la evolución de España de cara al futuro y tomar referencia de países vecinos, incluyendo la edificación residencial y no residencial y la ingeniería civil.

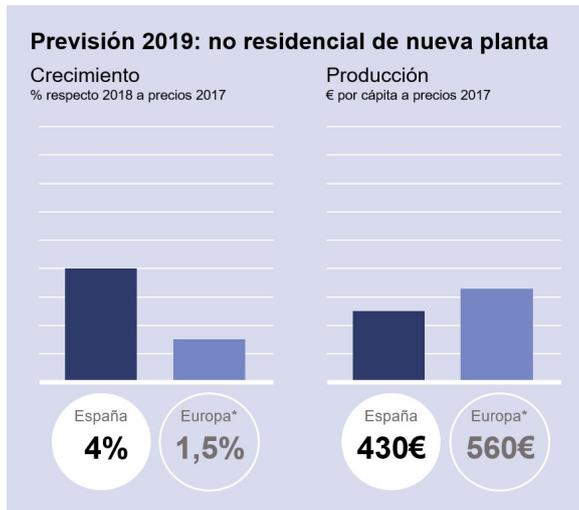
SITUACIÓN Y PREVISIONES DE LA CONSTRUCCIÓN
PANORAMA GENERAL
El ejercicio 2019 se vivirá de manera diferente en España que en el resto de Europa. Mientras que nuestros vecinos están entrando ya en una fase en donde va a costar más crecer y a duras penas se podrá alcanzar el ritmo de la economía, en España todo apunta a que se prolongará como mínimo un año más la racha de crecimiento por encima del PIB que se inició en 2017. El avance previsto para 2019 (4,5%) es algo menor que el resultado avanzado para 2018 (5,8%) pero aún así ambos ejercicios comparten un rasgo en común: el crecimiento proviene mayoritariamente de la construcción de vivienda de nueva planta.
PANORAMA POR SEGMENTOS
EDIFICACIÓN RESIDENCIAL
Efectivamente, la edificación residencial volverá a ser la protagonista de 2019. Puesto que ya lleva acaparando ese protagonismo desde 2016, parece obvio hacerse la pregunta de cuánto tiempo más durará su buena salud. De momento, no se perciben indicios de que la demanda se esté debilitando: las ventas de vivienda van a buen ritmo y lo mismo puede decirse de la concesión de hipotecas, máxime cuando el sector bancario continúa enviando señales de que la subida de intereses no va a ser ni inmediata ni traumática. En consecuencia, en España la maquinaria promotora vuelve a estar en marcha y para 2019 se espera que continúe acelerándose (8,5%) a un ritmo semejante al de los últimos años. Independientemente de que se llegue a un nivel de producción que pueda

calificarse o no de satisfactorio, el hecho es que este mercado finalmente ha conseguido una inercia que puede resultar muy valiosa en el caso de que la demanda residencial tocase techo, tal como pasa en la mayoría de los mercados europeos. Es un escenario hipotético, pero no descartable del todo a la vista de un par de factores potencialmente conflictivos. Uno es el factor precio, que hasta ahora se ha venido interpretado por el lado positivo, como síntoma de una demanda potente, pero que si continúa creciendo podría convertirse en un obstáculo. Y el otro es el papel de la compra por inversión, que llevamos años aceptando como complemento temporal de la compra tradicional por uso, pero que en un momento dado podría abandonar el mercado, sobre todo si la subida de precios acaba reduciendo su rentabilidad. Si los compradores-inversores optan por retirarse, pondrían a prueba hasta qué punto es sólida la demanda de los compradores-usuarios. El riesgo está ahí, pero difícilmente podrá afectar la producción de 2019: recordemos el precedente de la década pasada y cuánto tiempo tardó el sector a reaccionar ante el cambio de signo del entorno.



EDIFICACIÓN NO RESIDENCIAL

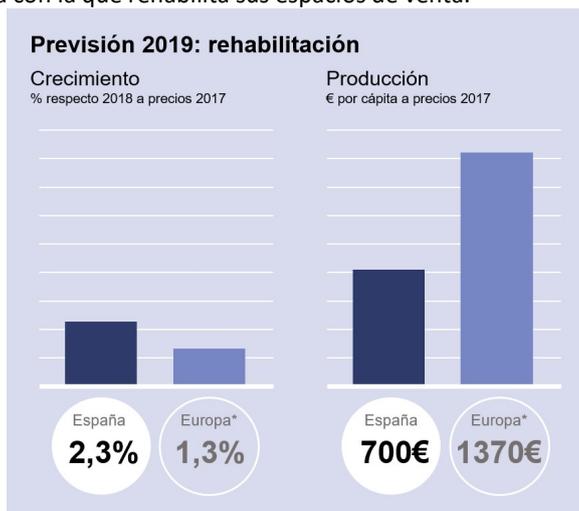
Si se acabase materializando el debilitamiento de la demanda de inversión también sería preocupante para la **edificación no residencial** de nueva planta, puesto que una parte importante de ese apetito inversor se ha canalizado hacia activos como comercio, hoteles, oficinas y logística. Como en el caso de la vivienda, también se puede contar con el efecto amortiguador de todos los proyectos que se han arrancado en los últimos meses, a la vista de los cuales no debería haber dificultades para que la producción constructiva alcanzase la previsión (4%). De todos modos, la cartera no residencial es de una dimensión menor a la de la vivienda, puesto que los promotores se han mostrado más conservadores a la hora de plantear nuevos proyectos, probablemente porque la demanda ha tenido menos dificultades en abastecerse del stock ya construido. Sin olvidar que la demanda pública continúa todavía virtualmente ausente.



REHABILITACIÓN

En el apartado de **rehabilitación**, la previsión de crecimiento para 2019 (2,3%) es sustancialmente inferior a las de la edificación de nueva planta. Por la parte de la rehabilitación residencial, la demanda se ve favorecida por el repunte de las transacciones de vivienda, que muy a menudo suelen venir acompañadas de rehabilitación. El problema de fondo es que estas operaciones de rehabilitación continúan siendo muy superficiales: el encarecimiento de la vivienda resta recursos a los nuevos propietarios, y los propietarios antiguos siguen reacios a ir más allá de las reparaciones más apremiantes en un contexto en el que las rentas familiares se recuperan con demasiada lentitud. Hay pocas novedades de calado en el capítulo de estímulos a la rehabilitación y no se espera demasiado del aumento de dotación anunciado para el último Plan Estatal de Vivienda, puesto que pone más el acento en las ayudas al alquiler que no en la rehabilitación propiamente dicha.

La **rehabilitación no residencial** ha crecido en los últimos años gracias a la intensa actividad inmobiliaria. Además, los inversores han dado mucha preferencia a minimizar el riesgo, lo cual ha concentrado la demanda en activos en zonas consolidadas, que ha sido preciso adaptar a los nuevos ocupantes. Puesto que la oferta de este tipo se vuelve escasa, la rehabilitación orientada al terciario contribuirá algo menos que en años anteriores. Y si se confirman las previsiones que contemplan una disminución del pulso del consumo y del turismo, el terciario comercial podría optar por reducir la frecuencia con la que rehabilita sus espacios de venta.



INGENIERÍA Y OBRA CIVIL

Las mayores incertidumbres para el sector construcción español en 2019 se centran en el apartado de la ingeniería

civil. En la primavera de 2019 tendrá que estar acabada toda la obra que se ha promovido al calor de las elecciones locales y autonómicas, cuyos efectos han proporcionado un alivio muy sustancial a este mercado en 2017 y sobre todo en 2018. Esto provocará que el resto del año el mercado quede prácticamente en manos de la obra promovida a escala estatal. Aparentemente, esto no debería de ser motivo de alarma; de hecho, a la vista del repunte de la licitación pública de los últimos meses es evidente que el gobierno es plenamente consciente de que el testigo de la obra pública ha pasado a sus manos. Sin embargo, hay poderosos motivos para el escepticismo respecto a que toda esta obra tramitada se traduzca en producción ya en 2019, con unos presupuestos que tal vez ni se aprueben y con bastantes dudas sobre qué pasará con las autopistas rescatadas que hay que indemnizar y con las autopistas cuyas concesiones están caducando. El calendario político también podría entorpecer el despliegue del programa público-privado de construcción de carreteras (PIC) que en un principio se esperaba que contribuyese a apuntalar la producción del año 2019, pero que en el mejor de los casos no se notará hasta el 2020.



1.2.- Debilidades del sector de la construcción y de sus fortalezas en el momento actual.

En el citado informe del CES, además de analizar cómo ha impactado la crisis en el conjunto de la actividad y en el empleo del sector, realiza un balance de debilidades del sector de la construcción y de sus fortalezas en el momento actual. Este balance resulta especialmente interesante para identificar una serie de oportunidades y prioridades para reactivar y expandir la actividad del sector.

Las principales **debilidades** identificadas son:

- Elevado desempleo que afecta especialmente a los tramos de mano de obra de baja cualificación.
- Niveles de innovación media inferiores a otros sectores productivos.

En cuanto a las **fortalezas**, se señalan:

- Las empresas que han sobrevivido a los años de crisis están necesariamente más saneadas y son más solventes desde el punto de vista financiero.
- El sector de la construcción cuenta con una industria auxiliar competitiva, que responde

- rápidamente a las necesidades del sector sin crear tensiones en los mercados.
- Un elevado grado de innovación en aspectos concretos como los materiales o los procesos productivos.
 - Alta competitividad de las grandes empresas de construcción españolas en el ámbito internacional.
 - Una mano de obra especializada con un buen grado de formación.

A partir de este análisis de debilidades y fortalezas el CES identificar las prioridades de investigación que el sector debería poner en marcha para aprovechar las oportunidades identificadas y disminuir sus debilidades teniendo siempre en cuenta la contribución del sector a la resolución de los grandes retos sociales

- a) Infraestructuras de Transporte
 - Fomentar el mantenimiento y la conservación de las infraestructuras.
 - Desarrollar las infraestructuras ferroviarias
 - Impulsar las infraestructuras de transporte multimodal
 - Desarrollar las redes transeuropeas de transporte.
 - Integración eficiente de los puertos dentro de las cadenas logísticas multimodales.
- b) Infraestructuras para la sociedad de la información
 - Despliegue de infraestructuras de SI que asegure la cobertura de banda ancha entre los territorios de menor densidad de población
- c) Infraestructuras de producción, transporte y almacenamiento de energía
 - Construcción de interconexiones, eléctricas, de gas y de transporte de dióxido de carbono
 - Infraestructuras para desarrollar las energías renovables
- d) Infraestructuras hídricas: regulación de cauces, captaciones y conexiones intra e intercuenas
 - Mejorar las redes de transporte y distribución
 - Construir estaciones de bombeo y filtrado
 - Mejorar y cambiar los sistemas de riego
- e) Equipamientos e infraestructuras del ciclo integral del agua
 - Nuevas infraestructuras de depuración de aguas residuales
 - Optimización de las infraestructuras en la red de captación y distribución
- f) Rehabilitación de viviendas y edificios
 - Adaptación de viviendas a las condiciones de habitabilidad recogidas en el CTE
 - Adaptación a los requisitos sobre salubridad e higiene, de protección contra el ruido, espacios mínimos, composición, equipamiento (agua caliente, evacuación de aguas residuales...), instalaciones (eléctricas, telecomunicaciones, y otras), constructivas (humedades...), etc.
 - Adecuación de las viviendas al ciclo vital de sus moradores e incluso a la evolución del tamaño de los hogares
 - Mejora de la accesibilidad en viviendas y edificios
- g) Eficiencia energética

- Construcción de edificios con consumos casi nulos de energía
 - Rehabilitación energética de edificios
- h) Medio ambiente urbano
- Promocionar estrategias de bajas emisiones de carbono para zonas urbanas, y mejorar el entorno urbano (incluida la regeneración de zonas industriales abandonadas y la reducción de la contaminación del aire).
 - Fomentar la movilidad urbana sostenible.
 - Impulsar la inclusión social

1.3.- Retos y tendencias de I+D+i en el sector de la construcción.

En este punto se analiza una asignatura pendiente y clave para su futuro, **la innovación**. Una innovación que pasa por los nuevos modelos de gestión, la eficiencia, la sostenibilidad y la digitalización y que abre un mundo de oportunidades que el sector no puede dejar escapar.

La relación entre Innovación y Construcción hay que observarla desde diferentes perspectivas: la gestión de los procesos que determinan en qué forma se desarrolla la actividad del sector; la producción industrial de materiales, productos y sistemas; y la construcción propiamente dicha. Esto nos lleva a la necesidad de analizar la innovación en el sector bajo puntos de vista distintos.

Aun así, hay un concepto transversal que, a modo de paraguas, orienta las corrientes de cambio que afectan, no sólo al sector de la Construcción, sino a la mayoría de sectores: **la sostenibilidad**. Este concepto es absolutamente globalizador de la actividad en el planeta ya que concentra, o debería concentrar, todos los esfuerzos para garantizar que la vida sea viable bajo unas condiciones que no le pongan una fecha de caducidad, por agotamiento de recursos y destrucción del equilibrio del ecosistema.

Una tendencia globalmente imparable, es la concentración de la población en grandes ciudades. Lo que durante muchos siglos hemos percibido como “ciudad” empieza a quedarse superado por los nuevos continuos urbanos que cubren grandes zonas de territorio. Es deseable un reequilibrio de los conceptos rural-urbano, un debate de alto interés, donde no podemos obviar la complejidad social, tecnológica, logística, de estos continuos urbanos.

La complejidad nos obliga a aplicar grandes dosis de inteligencia que nos permitan actuar permanentemente con eficiencia, técnica, social y económica. La innovación que no tenga por objetivo esta eficiencia, es superflua, y quizás prescindible.

Una revolución pendiente

Mientras otros sectores industriales llevan años explorando nuevos métodos de producción orientados a incrementar la productividad y la calidad, el sector de la Construcción ha sido más impermeable al cambio. La inversión que realiza en innovación se mueve en valores simbólicos y el número de empresas que la realizan es bajo. Algunos datos significativos que se recogen en el

Informe 02/2016 del CES:

- El gasto total en innovación en la Construcción fue más de 35 veces inferior al realizado por las empresas de la Industria o los Servicios (INE 2014)
- El número de empresas consideradas innovadoras en el sector de la construcción fue del 5,8%, frente al 23,3% de la Industria, el 11,4% de los Servicios, y el 7,1% del Sector Primario (INE 2014)
- Si observamos la “intensidad innovadora”, fue del 0,3% en la Construcción frente al 1,2% de la Industria, el 0,8% de los Servicios y el 0,5 en el Sector Primario. (INE 2014)

Los motivos de esa dificultad al cambio son diversos: la escasa industrialización de los procesos, la atomización de la industria, sistemas de trabajo poco colaborativos, mano de obra de escasa cualificación, la difícil capitalización-valorización del conocimiento adquirido, la perversidad de sistemas contractuales que desincentivan la innovación...

El sector de la Construcción tiene ante sí el reto de incorporar nuevas tecnologías de fabricación y de puesta en obra, nuevos modelos de gestión y negocio, con la digitalización como hilo conductor. Es seguramente **el momento oportuno para una revolución que continúa pendiente**, que permita conseguir cotas de eficiencia y calidad equiparables con las de cualquier otro sector productivo.

En definitiva **hay un amplio margen para la mejora de la actividad innovadora en la construcción, que debe asumir importantes retos para el futuro**, casi todos los cuales precisan un elevado nivel de innovación y aplicación de nuevas tecnologías.

La construcción contribuye al cumplimiento de los grandes retos de la siguiente manera:

Reto 1_Salud, cambio demográfico y bienestar: El cambio demográfico es uno de los mayores retos a los que se enfrenta el mundo desarrollado. Es un fenómeno que afecta a toda la sociedad. El sector de la construcción desempeña un papel clave en la resolución de los retos relacionados con el envejecimiento de la población ya se requieren nuevos desarrollos tanto en el ámbito de las infraestructuras y la gestión urbana como en el de la edificación.

En lo relacionado con el bienestar, el papel del sector de la construcción es evidente desarrollando ciudades y edificios más accesibles e innovando también para conseguir una mayor accesibilidad en las áreas históricas de las ciudades y conservando el patrimonio histórico. En este punto es indiscutible el papel del sector en las actividades relacionadas con la restauración, conservación y monitorización de edificios y construcciones históricas y patrimoniales así como en la integración del patrimonio con nuevos modelos de negocio.

Reto 2_Energía segura, limpia y eficiente: Las graves consecuencias que produce ya el cambio climático ponen de manifiesto la necesidad urgente de poner en marcha medidas que reduzcan de manera drástica su efecto. El sector de la construcción es uno de los más directamente implicados en el cumplimiento de este reto. Se impone por tanto la necesidad de desarrollar soluciones innovadoras que disminuyan los consumos energéticos en edificación sea cual sea el uso de la misma, así como el uso masivo de energías limpias o los edificios inteligentes diseñados como microredes energéticas, el desarrollo de edificios de consumo casi cero.

Reto 3_Transporte inteligente, ecológico e integrado: Disponer de soluciones de movilidad eficaces, seguras y respetuosas con el medio ambiente y crear las condiciones necesarias para desarrollar una industria competitiva y generadora de crecimiento y empleo es uno de los grandes retos. El sector de la construcción juega un papel preponderante en la consecución de este objetivo tanto en el desarrollo de infraestructuras de transporte como en su mantenimiento.

Reto 4_Cambio climático, medioambiente y recursos naturales: Además del uso racional de la energía ya comentado en el reto 3 el sector de la construcción tiene un papel destacado en otros aspectos relacionados con la reducción en el uso de materias primas. Existen numerosos ejemplos de iniciativas innovadoras orientadas a la reutilización de residuos en la fabricación de productos de construcción, sin embargo, la contribución del sector en este ámbito debe ir mucho más lejos. La transición a una economía circular exige un vínculo más fuerte entre la reducción de residuos y la eficiencia en el uso de los recursos. El cambio fundamental implicará pasar a un modelo más orientado a «reutilizar, reparar, reacondicionar y reciclar».

También en este reto se incluye el agua como bien imprescindible para la vida. La generación de estados de sequía o de inundaciones producidas por el cambio climático requieren el desarrollo de sistemas de almacenamiento y gestión inteligentes que garanticen los consumos eficientes, así como el desarrollo de infraestructuras innovadoras para la depuración de aguas residuales en municipios de pequeño y mediano tamaño, para optimizar el abastecimiento y calidad de agua para consumo, y reducir el impacto ambiental provocado por los vertidos.

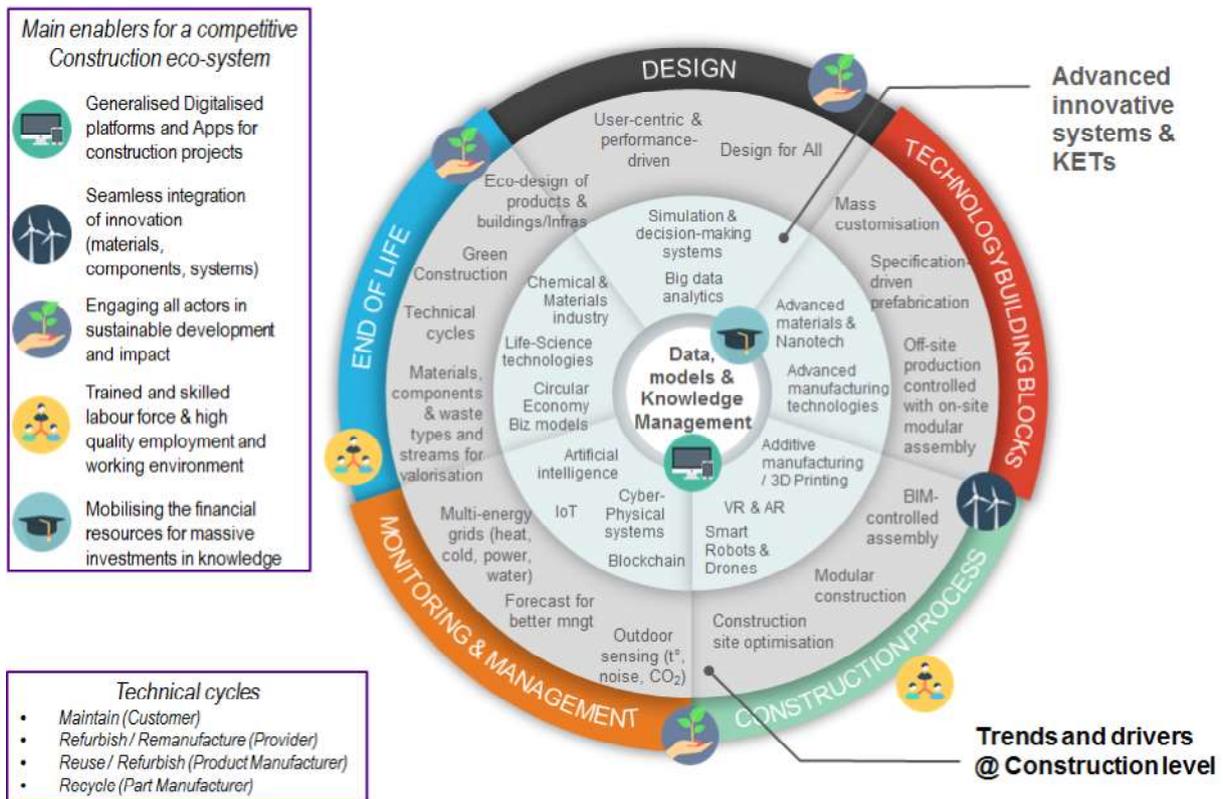
Reto 5_Economía, sociedad y cultura digitales: Las TIC y servicios asociados constituyen un sector intensivo en I+D+I, cuyos avances tienen un efecto transversal y multiplicador sobre un número importante de actividades fundamentales en la economía. Por tanto, son un ámbito prioritario desde el punto de vista de los avances científicos, tecnológicos y de las innovaciones, y al mismo tiempo son un factor de modernización y competitividad para el resto de los sectores económicos, lo que engloba a aquellos que, como la construcción, la edificación o el transporte, entre otros, se consideran maduros. El desarrollo e integración de nuevas tecnologías digitales en las múltiples aplicaciones juega

un papel decisivo en el crecimiento de la productividad y mejora de la competitividad del sector

La innovación en el sector de la construcción en el futuro inmediato está vinculada a dos vectores básicos: la sostenibilidad en el sentido amplio del concepto, y la digitalización. La sostenibilidad es la finalidad, la digitalización el medio. Ambas se apoyan en la necesidad de investigación de nuevos materiales, productos y sistemas de construcción. **El concepto Construcción 4.0 representa esta revolución pendiente del sector de la Construcción,** y precisa de actividad muy intensa en dos grandes áreas: **la de procesos y la tecnológica.**

La siguiente figura expone las tres características o niveles clave de esta revolución:

- I. En el núcleo, la integración de datos, información y modelos, que forman los recursos digitales que en el futuro alimentará y habilitará todas las actividades relacionadas con los procesos del entorno construido (diseño, construcción, operación y mantenimiento, etc.), mediante el empleo de tecnologías digitales básicas como BIM, IoT, Big Data, etc.
- II. Un segundo nivel son las KET (Key Enabling Technologies), Tecnologías Facilitadoras Esenciales de la Innovación, y los sistemas innovadores avanzados que sostienen la necesaria transformación del proceso en toda la industria de la construcción, la cadena de valor y el ciclo de vida del entorno construido, en la que todos dependan de la información y de la gestión de datos del primer nivel.
- III. En un tercer nivel, la gran transformación de los diversos procesos en la industria de la construcción y del sector se fundamentan en esos dos niveles anteriores, que proporcionan los materiales y productos para mejorar el diseño, planificación, una óptima coordinación de la ejecución, y la operación de la construcciones, así como la prefabricación o la personalización masiva, mientras se optimizan los costos de calidad y de tiempo en beneficio de clientes y usuarios y en un contexto de construcción sostenible cada vez más vinculado en el futuro a economía circular. Esta transformación de la cadena de valor será la base para lograr el objetivo principal.



Gestión de procesos

Una parte substancial de las tendencias innovadoras del sector de la Construcción pasan por la adopción de nuevos procesos de gestión de su actividad. Se trata fundamentalmente de una nueva forma de conducir la actividad de forma que 1) utilicemos el conocimiento de los distintos agentes en el momento más oportuno, 2) seamos capaces de reducir ineficiencias a través de la mejora continua, y 3) organicemos la información generada en cada fase del ciclo de vida en favor de la transparencia, la trazabilidad y la colaboración abierta. Analizamos brevemente cada uno de estos tres puntos.

- La Gestión Integrada de Proyectos: conocida en el mundo anglosajón como IPD (Integrated Project Delivery) pretende poner en valor el conocimiento de los agentes que intervienen en el ciclo de vida, y extenderlo a las fases más tempranas de desarrollo y de toma de decisiones, aprovechando el momento óptimo del proceso en el cual cambiar de opciones, produciendo importantes mejoras sin incremento de costes.
- La metodología LEAN: ya utilizada en otros sectores industriales, pretende la mejora continua de procesos a base de una reducción de ineficiencias, potenciando todo aquello que añade valor a un producto, utilizando un mínimo de recursos. La aplicación de distintos aspectos de LEAN a la construcción es todavía incipiente en nuestro país, pero las experiencias conocidas nos permiten afirmar que su aplicación permite mejoras importantes de los procesos.

- El BIM (Building Information Modelling): está siendo uno de los principales motores de cambio, ya que lleva al sector hacia una profunda digitalización. BIM es considerarlo como una tecnología de software que nos permite trabajar a partir de diseño paramétrico orientado a objetos, esto es, con gráficos, datos y metadatos. BIM nos permite desarrollar maquetas virtuales, o pre-construir virtualmente y analizar los diseños bajo distintos puntos de vista (Construcción, Planificación, Coste, Mantenimiento...). Además BIM permite el trabajo interdisciplinar, colaborativo y deslocalizado de los diferentes agentes del sector que intervienen a lo largo del ciclo de vida completo de un activo, fundamentado en una sistematización de la forma de trabajo, compartiendo y optimizando la información que se genera por todos ellos, y utilizando la potencia de las nuevas tecnologías informáticas.

Si intentamos mirar un poco más allá de lo que supone BIM, veremos cómo se va a convertir en el marco facilitador de diversos aspectos útiles a la industria:

- Mayor uso del control numérico en la producción
- Aumento de la posibilidad de industrializar componentes
- Aumento de la trazabilidad de procesos de producción
- Utilización de la robótica
- Utilización de la impresión 3D, o la fabricación aditiva
- Utilización de realidad virtual

Tecnología

La innovación en materiales y productos, de un modo simplificado, puede entenderse de dos modos a los que podríamos denominar incremental y radical.

La innovación incremental viene a través de la mejora moderada de las prestaciones conocidas de un producto ya consolidado, incorporando modificaciones en su composición, incorporando materias primas alternativas, o nuevos procesos de producción. Un ejemplo de ello son los materiales aislantes térmicos convencionales que buscan incrementar alguna de sus características básicas (densidad, resistencia térmica...)

La innovación radical nos lleva hacia nuevos materiales que incorporan nuevas funcionalidades. Si nos situamos en el ámbito del ejemplo anterior, podríamos citar a los materiales de cambio de fase, que inciden más allá del aislamiento, en introducir un cierto comportamiento dinámico de las envolventes térmicas.

Entre ambos extremos encontraríamos situaciones intermedias. Sería extremadamente extenso analizar todo lo que se cuece en el mundo en relación a la investigación en materiales. Pero podemos enumerar algunos parámetros cuya optimización sería claramente ventajosa en el sector de la construcción:

- La reducción de costes de la materia prima
- La reducción de los impactos en la fabricación
- La incorporación de material reciclado como materia prima
- La reciclabilidad al fin de vida útil
- La mejora de la eficiencia energética
- La mejora de las condiciones que garantizan la salud/bienestar
- La reducción de los tiempos de puesta en obra
- La mejora de prestaciones en relación a materiales convencionales

Estas tendencias en la innovación nos llevan inevitablemente y de nuevo al concepto de mejora en la eficiencia en un sentido amplio, y de ella a la sostenibilidad.

Las convocatorias de proyectos de investigación en Europa, basadas fundamentalmente en el programa Horizon 2020, son un buen observatorio de las tendencias actuales. Se prevé para los próximos años objetivos específicos centrados en la Construcción 4.0 y en los aspectos vinculados a la energía, el cambio climático y la economía circular. La nanotecnología, los materiales avanzados o “Smart materials”, y la biotecnología aplicada a materiales más sostenibles, está en el punto de vista de estas convocatorias.

2.- MAPA DE CONVOCATORIAS Y OPORTUNIDADES

Bajo este epígrafe se exponen **los principales planes y programas de investigación e innovación en los que se desenvuelve INTROMAC**, y que constituyen un gran abanico de posibilidades y oportunidades para nuestro Centro. No son los únicos, ya que la exploración constante de otros programas y convocatorias están resultando igualmente interesantes (ERASMUS+, CDTI, INTERREG-POCTEP, etc.). A saber:

- Programa Europeo HORIZON 2020.
- Programa Europeo LIFE
- Programa Cooperación Transfronteriza INTERREG-V-A (POCTEP 2014-2020).
- Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación.
- Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- Estrategia RIS3 y Estrategia Extremadura 2030 sobre economía verde.

2.1.- Programa Europeo HORIZON 2020.

El primero de ellos y por su importancia es el Programa HORIZON 2020, habida cuenta de su elevada financiación para el periodo 2014-2020, superior a 70.000 M€. El programa H2020 contiene:

A.- Programas de I+D estructurados en tres pilares: Excelencia Científica, Liderazgo Industrial y Retos Sociales. En cada uno de ellos se definen distintos programas de I+D+i en los que se financiarán los proyectos de I+D+i.

Además, en H2020 se pone en marcha un esquema piloto **Fast Track to Innovation** para acelerar el tiempo de la idea al mercado y para incrementar la participación de la industria, las PYMES y los que participan por primera vez en H2020. Son acciones de innovación abiertas a la participación de cualquier entidad legal. Se pueden presentar propuestas relacionadas con cualquier campo tecnológico bajo los objetivos específicos incluidos en el pilar de liderazgo industrial o con cualquier desafío social.

Cada programa de trabajo incluye la convocatoria relativa a sus campos tecnológicos. Las propuestas se podrán presentar en cualquier momento y la Comisión fijará tres evaluaciones anuales. El máximo número de participantes en una acción es de cinco y se establecen los siguientes criterios de evaluación: *Impact* (peso máximo), *quality* y *efficiency of implementation and excellence*.

B.- Iniciativas que se clasifican según los siguientes tipos:

B.1.- EIP (*European Innovation Partnerships*): Estas iniciativas quedan dentro de la Unión por la Innovación. Pretenden movilizar a los actores de todo el ciclo de la innovación en torno a un objetivo general para definir un marco común de actuación y unas políticas claras en esas temáticas, considerando desde aspectos legislativos hasta la I+D. Las líneas de investigación prioritarias que se definan en cada EIP tendrán después su implementación en H2020 a través de sus diferentes retos y temáticas. Ejemplos de EIPs relacionadas con el sector de la construcción son las iniciativas Raw Materials o Smart Cities

B.2.- PPP (*Public-Private Partnership*): son iniciativas público-privadas lideradas por la industria y gestionadas por la Comisión Europea. Las PPPs proponen líneas de investigación a financiar a la Comisión Europea. Una vez aprobada la idoneidad de las mismas, se integran en los programas de la Comisión con las mismas reglas de participación. Las principales PPPs relacionadas con el sector de la construcción son: E2B, sobre eficiencia energética de edificios, (**INTROMAC pertenece a la E2B como centro de investigación**), REFINE, sobre infraestructuras de transportes, o SPIRE, sobre industria y procesos sostenibles a través de los recursos y la eficiencia energética.

B.3.- JTI (*Joint Technology Initiatives*): también son iniciativas público-privadas lideradas por la industria pero en este caso gestionan las convocatorias relacionadas con una temática determinada. Ejemplo de JTI es la iniciativa SHIFT2RAIL, sobre las infraestructuras ferroviarias.

B.4.- JPI (*Joint Programming Initiative*): en estas iniciativas, representantes de los Estados miembros involucrados colaboran en la definición de una Agenda Estratégica de Investigación orientada a aportar soluciones a un desafío social determinado. Ejemplo de JPI relacionada con el sector es la CULTURAL HERITAGE, sobre patrimonio cultural.

El principal interés para incorporarse a algunas de estas iniciativas radica en la capacidad para

promover prioridades de interés en los programas de I+D.

Las Guías rápida y completa HORIZONTE2020 están disponibles para su descarga en la página web: <http://www.guiah2020.es/index.php>

2.2.- Programa Europeo LIFE

El Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima LIFE 2014-2020 contribuye al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas de la Estrategia Europa 2020 y de las estrategias y planes pertinentes de la Unión en materia de medio ambiente y clima. Tiene los objetivos generales siguientes:

- Contribuir a la transición hacia una economía eficiente en el uso de los recursos, hipocarbónica y resiliente ante el clima, y a la protección y mejora de la calidad del medio ambiente, así como a frenar e invertir la pérdida de biodiversidad, incluyendo el apoyo a la red Natura 2000 y abordando la degradación de los ecosistemas.
- Mejorar el desarrollo, la aplicación y la ejecución de la política y la legislación medioambientales y climáticas de la Unión, y catalizar y fomentar la incorporación e integración de los objetivos medioambientales y climáticos en otras políticas de la Unión y en la práctica de los sectores público y privado, incluso aumentando su capacidad.

A.- Programas. Se divide en dos subprogramas.

A) Subprograma de Medio Ambiente:

1. Medio Ambiente y Eficiencia en el Uso de los Recursos
2. Naturaleza y Biodiversidad
3. Gobernanza e Información Medioambientales

B) Subprograma de Acción por el Clima:

1. Mitigación del Cambio Climático
2. Adaptación al Cambio Climático
3. Gobernanza e Información Climáticas

B.- Presupuesto. La dotación financiera para la ejecución del Programa LIFE durante este período asciende a 3.456,7 M€. El subprograma de Medio Ambiente contará con 2.592,5 M€ y el subprograma de Acción por el Clima con 864,2 M€. El Programa LIFE financia a organismos públicos y privados.

C.- Proyectos. La subvenciones para acciones concretas podrán financiar los siguientes proyectos:

- a) proyectos piloto
- b) proyectos de demostración
- c) proyectos de mejores prácticas
- d) proyectos integrados
- e) proyectos de asistencia técnica

- f) proyectos de creación de capacidades
- g) proyectos preparatorios
- h) proyectos de información, sensibilización y difusión
- i) cualquier otro proyecto necesario a efectos de la consecución de los objetivos generales

D.- Prioridades temáticas. Las prioridades temáticas tales como aguas, eficiencia energética, economía verde y circular, contaminación, calidad de aire, emisiones y medioambiente urbano, incluido ruido están contenidos en el 2º programa de trabajo plurianual 2018-2020, disponible en el siguiente documento de la Comisión

https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subvenciones/life_ptpa_2018_2020_es_tcm30-441719.pdf

2.3.- Programa Cooperación Transfronteriza INTERREG-V-A (POCTEP 2014-2020).

El programa de Cooperación Transfronteriza Interreg España-Portugal 2014-2020 es la consecuencia directa de la favorable experiencia que desde 1989 ha supuesto la cooperación en la línea fronteriza entre ambos países que ha permitido y pretende continuar avanzando en la mejora de la calidad de vida de los habitantes del territorio de frontera. Fruto de un proceso participativo con representantes de las regiones fronterizas implicadas la estrategia de cooperación territorial de España y Portugal se fundamentará en los siguientes **Objetivos Temáticos**:

- OT 1: Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación
- OT 3: Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas.
- OT 5: Promover la adaptación al cambio climático en todos los sectores.
- OT 6: Proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.
- OT 11: Mejorar la capacidad institucional.

El Programa 2014-2020 contempla distintos tipos de actuaciones. Así se prevén actuaciones de I+D+i, incluida la creación de redes, transferencia de tecnología y cooperación universidad-empresa, procesos de investigación e innovación en las PYME.

Por otra parte, se incluyen actuaciones relacionadas con el desarrollo empresarial y fomento del empleo, tales como la promoción del emprendedurismo y el espíritu empresarial en las PYMES, apoyo a redes tutores y la incubación; apoyo al trabajo por cuenta propia, espíritu emprendedor y creación de empresas, incluidas las microempresas y PYMES; promoción de la internacionalización y fomento de la movilidad de los trabajadores, empresas y emprendedores.

Del mismo modo, en materia de medio ambiente e infraestructuras energéticas y ecológicas, el programa prevé medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos, desarrollo y promoción del potencial turístico de los espacios naturales, así como de los activos de la cultura y el patrimonio natural. Junto a ello, está previsto el apoyo de acciones de tratamiento de residuos domésticos, gestión y conservación del agua potable y prevención y

control integrados de la contaminación.

La inversión total del programa es de 382 M€, de los cuales, 289 M€ son ayuda FEDER.

2.4.- Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación

El cuarto programa en importancia para INTROMAC es el PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN. Este es el instrumento del Gobierno de España en el que se recogen las actuaciones de fomento e impulso en materia de I+D+i y contribuye, mediante la financiación de dichas actuaciones a la consecución de los objetivos y prioridades incluidos en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN.

Las actuaciones contenidas en el PLAN ESTATAL se ordenan en cuatro PROGRAMAS ESTATALES que se despliegan en SUBPROGRAMAS, en su mayor parte de carácter plurianual, en los que se incluyen distintas actuaciones. A su vez estas actuaciones se agrupan en un número reducido de convocatorias con objeto de contribuir a la simplificación de las cargas administrativas.

Las ayudas incluidas se asignan de acuerdo con principios de concurrencia competitiva establecidos en las Órdenes de bases reguladoras así como en las correspondientes convocatorias para el año en curso. Las modalidades de ayudas incluidas en las actuaciones 2014 contemplan: (a) contratos de formación, en sus distintas etapas, y de apoyo a la incorporación del personal de I+D+i en el Sistema; (b) ayudas para favorecer la movilidad; (c) ayudas para la realización de proyectos de I+D+i distribuidas, en función de sus objetivos, en los distintos subprogramas estatales; (d) ayudas destinadas a financiar programas de investigación de carácter estratégico presentados por unidades y otras instituciones de I+D+i; (e) ayudas convocatorias destinadas a la colaboración público-privada, que proporcionan a las empresas la oportunidad de desarrollar nuevos productos y servicios al fomentar el desarrollo experimental. y (e) ayudas de dinamización destinadas a los usuarios del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación para la consecución de objetivos estratégicos específicos ligados al PLAN ESTATAL.

Muchas de estas convocatorias se presentan como una muy buena oportunidad para las empresas, beneficiando y favoreciendo aspectos internos como la creación de empleo, el fomento de la I+D+i para la mejora de la competitividad en los distintos sectores o la internacionalización e innovación de los productos y procesos productivos

2.5.- Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

El **VI Plan Regional de I+D+i (VI PRI+D+i, 2017-2020)** es el segundo que nace bajo el marco de referencia de la Ley 10/2010 de la Ciencia de Extremadura, **con novedades en cuanto a los instrumentos y sus prioridades de investigación, para una mejor adecuación a las necesidades y circunstancias actuales.** Ahonda en el proceso de fortalecimiento del SECTI desde un punto de vista global, contemplando el proceso de generación de ideas, la intensificación de recursos y

personal dedicados a la investigación y estabilización, el desarrollo de nuevo conocimiento científico-tecnológico basado en la excelencia e incluyendo el apoyo a la investigación básica y humanística, así como su transferencia e incorporación al mercado a través de una estructura empresarial competitiva.

El periodo de vigencia del presente plan obedece, entre otras razones, al alineamiento con otras políticas, tanto a nivel nacional como europeo, lo que permitirá conseguir una mayor complementariedad de fondos y garantizar un sistema racional y sostenible. Del mismo modo, el VI PRI+D+i conecta con la Estrategia de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente de Extremadura (RIS3 de Extremadura),

Las prioridades científico-técnicas y sociales del VI Plan Regional se orientan a la excelencia y la competitividad investigadora; la consolidación del personal dedicado a la investigación y la carrera investigadora; la potenciación y consolidación de infraestructuras eficientes de I+D+i; el impacto de la I+D+i como motor de cambio social y la modernización de Extremadura; la adecuación de la oferta científica y tecnológica en I+D+i a los sectores empresariales; la internacionalización; la financiación de la I+D+i.

Estas prioridades se desarrollan en el marco de **5 Líneas estratégicas** que responden a los retos que tiene por delante Extremadura y que están asociadas a: la especialización inteligente, el desarrollo de la investigación básica; el modelo de desarrollo económico regional; la economía verde y la economía circular; la sociedad digital; las humanidades y las ciencias sociales.

Para implementar el VI PRI+D+i, se han diseñado una serie de Programas y un Catálogo de Actuaciones orientados hacia el desarrollo de la carrera investigadora, la incorporación de talento y su empleabilidad; el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico; el desarrollo de la I+D+i en el tejido empresarial; el desarrollo y organización de los centros de I+D+i del SECTI y sus infraestructuras científicas; así como la transferencia y difusión de la cultura científica.

2.6.- Estrategia RIS3 y Estrategia Extremadura 2030 sobre economía verde.

Por último, pero no por ello menos importante, están las dos agendas de carácter regional, y que son objeto de atención por nuestro Centro, como son la **Estrategia de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente de Extremadura (RIS3 Extremadura)** y la **Estrategia Extremadura 2030 sobre economía verde**.

La Estrategia Regional de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente (en adelante RIS3), es un instrumento diseñado al objeto de cumplir con los requisitos fijados por la Unión Europea para el período de programación 2014-2020, para articular y poner en marcha la transformación económica necesaria para hacer de Extremadura una región más competitiva, en un contexto global y de forma sostenible en el tiempo.

Los principios que sustentan la RIS3 serán premisas de toda actuación desarrollada por INTROMAC, ofreciéndose con ello una respuesta decisiva a una cuestión crítica en la política científica nacional y europea, esto es, la necesidad de incrementar el impacto del esfuerzo de I+D+i en la creación y consolidación de un modelo productivo basado en la innovación, focalizando los esfuerzos en áreas productivas de especial relevancia regional.

Actualmente **la Estrategia RIS3 está siendo revisada** para detectar el grado de especialización que presenta Extremadura, analizar la influencia que pueden haber tenido las acciones desarrolladas en ese proceso de especialización, e identificar las tendencias y el potencial que presenta la región actualmente las diferentes Áreas de especialización. Para INTROMAC resulta especialmente interesante que en la revisión de la RIS3 se vaya a prestar **atención a otros sectores maduros y tradicionales de la región, como la Construcción**, que permita analizar en más profundidad el estado en que se encuentra y el potencial para especializarse en actividades concretas a través de la investigación y la innovación.

Por otra parte **la Estrategia de Economía Verde Ciudadana Extremadura 2030, basada en la Economía Circular, se plantea como parte integrante de nuestra especialización regional, para el desarrollo de un modelo económico, social y medioambiental más sostenible**. En esta estrategia se han identificando varios sectores de trabajo verde: ecodiseño, conversión de residuos en recursos, tratamiento y depuración de aguas residuales, gestión y tratamiento de residuos, producción de energías renovables, turismo ecológico, servicios ambientales, I+D ambiental, etc.

Resulta incuestionable que el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Extremadura está ligado al desarrollo del tejido socio económico regional y a su evolución hacia actividades de un mayor valor añadido vinculado a la economía verde y circular. De aquí que **la I+D+i se configura como motor del cambio social y de la modernización del modelo económico regional en transición hacia una economía verde y circular**.

3.- PLAN DE ACTUACIONES 2019

3.1.- Objetivos de actuación

Los fines de INTROMAC se establecen en sus Estatutos y persiguen *“la investigación científica, el desarrollo tecnológico e innovación, la normalización y control de calidad de productos, la certificación, promoción, formación y transferencia de conocimiento y tecnología en el campo de las rocas ornamentales y la construcción pública o privada, así como la colaboración a nivel nacional e internacional con otros centros, instituciones y empresas”*. **El cumplimiento de estos fines, se realizará a través de las actividades siguientes:**

- a) Realizar investigación científica y tecnológica y, en su caso, contribuir a su fomento.
- b) Transferir los resultados de la investigación científica y tecnológica a instituciones públicas y privadas.
- c) Proporcionar servicios científico-técnicos a la Junta de Extremadura así como a otras Administraciones e instituciones públicas y privadas.
- d) Impulsar la creación de entidades y empresas de base tecnológica.
- e) Formar personal de investigación.
- f) Fomentar la cultura científica en la sociedad.
- g) Gestionar las instalaciones científico-técnicas que le sean encomendadas por la Junta de Extremadura en el marco del Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- h) Colaborar con otros organismos públicos y privados en el desarrollo de actividades de investigación científica y técnica y desarrollo tecnológico.
- i) Colaborar con la Universidad de Extremadura, así como con otras universidades en las actividades de investigación científica y técnica y desarrollo tecnológico y en la enseñanza de posgrado.
- j) Informar, asistir y asesorar en materia de investigación científica y técnica, desarrollo tecnológico e innovación a entidades públicas y privadas.
- k) Cualesquiera otras que estuviesen directamente relacionadas con los fines del Consorcio y que sean delegadas por las Entidades consorciadas en éste.

El Consorcio para la gestión de INTROMAC tiene la **condición de agente de los Sistemas Extremeño y Español de Ciencia, Tecnología e Innovación**. Además, tiene la **consideración de medio propio y servicio** técnico de las Consejerías, así como de los organismos públicos, instituciones y entes públicos de la Comunidad Autónoma de Extremadura y, en general, de cualquier poder adjudicador del sector público autonómico, quienes podrán encargarle la realización de determinadas prestaciones referidas al fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

En los últimos años, se ha logrado un importante avance en la consolidación de las condiciones necesarias para la realización de proyectos de investigación científica y tecnológica, la modernización y aplicación de innovaciones junto con la gestión de actividades en diferentes líneas de trabajo, así como el fomento de la divulgación, la formación, el asesoramiento, las

relaciones y coordinación con otras instituciones en el ámbito científico y técnico.

Sin perjuicio de este avance, la visión de INTROMAC no puede ser conformista. Es necesario perseguir el afianzamiento y perfeccionamiento de actividades que permitan al Centro convertirse en un organismo de referencia en los ámbitos de la ciencia, tecnología e innovación. Igualmente, la determinación para lograr un mayor acercamiento y presencia en la sociedad extremeña, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas, será guía de las actuaciones en el marco de la transferencia del conocimiento y su divulgación.

En el 2019 INTROMAC trabajará con cuatro objetivos de actuación prioritarios:

OBJETIVOS DE ACTUACIÓN

- Desarrollo de un **Plan Estratégico 2019-2023, con el título “Asegurando el futuro y la sostenibilidad de INTROMAC”**, para la definición del marco estratégico y prioridades científico-tecnológicas y de gestión a la situación previsible en el medio/largo plazo, y que incluya las bases de un nuevo modelo de financiación y de un cambio organizativo en caso necesario.
- **Continuar con el proceso de incorporación de INTROMAC al CICYTEX**, alineando directrices científico-tecnológicas y de gestión con el nuevo Plan Estratégico.
- **Avanzar en la especialización del Centro**, que soportada en una trayectoria en el tiempo, manteniendo los equipos humanos clave e incorporando otros nuevos, facilitando las tecnologías fundamentales de cada ámbito de especialización.
- **Potenciación de los recursos humanos, materiales e infraestructuras de I+D+i** mediante el mecanismo de compra pública innovadora para la creación de un *“CENTRO DE ALTA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN COLABORATIVA DE CONSTRUCCION SOSTENIBLE Y DIGITAL”*

Algunos de estos objetivos generales dan continuidad a los ya marcados por INTROMAC con anterioridad. En todo caso, **para la consecución de dichos objetivos, INTROMAC desarrollará una serie de actuaciones prioritarias durante el 2019 que conforman el Plan de Actuaciones para dicho ejercicio.**

No obstante, habrá que considerar que la **incorporación de INTROMAC al CICYTEX** puede conllevar la necesidad de adecuar los objetivos fijados en este Plan a las exigencias y actuaciones derivadas de dicha incorporación.

3.2.- Recursos humanos

En INTROMAC **las Personas constituyen el activo fundamental para su buen funcionamiento y la consecución de los objetivos.** Nuestro capital humano, es consciente del importante papel que juega en el cumplimiento de nuestros fines, ya que de nuestro conocimiento, curiosidad, creatividad, vocación por la Ciencia y la tecnología, y nuestra voluntad de mejorar va a

depender nuestro éxito. Por ello trabajamos cada día para ser mejores profesionales y saber entender las necesidades de las empresas a las que nos dirigimos.

La plantilla está conformada por el personal de investigación, motor de la actividad investigadora científica y tecnológica, y por el resto de personal de carácter administrativo que tiene asumidas labores esenciales para el buen funcionamiento, consecución y transferencia de los resultados obtenidos en aquella labor investigadora.

La actividad realizada y el transcurso de los años han dotado a INTROMAC de una estructura base estable de personal, haciendo posible su desarrollo como centro de referencia en la investigación en el sector de la construcción de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Siempre es necesario en un Centro de nuestras características, formar, potenciar y consolidar un conjunto especializado de recursos humanos perfectamente preparado para atender la demanda de la I+D+i empresarial, bien favoreciendo el emprendimiento bien apoyando el desarrollo empresarial desde la innovación. Y para ello **resulta imprescindible la formación en áreas de especial interés, la actualización continua y la especialización mediante acciones formativas y de movilidad**. Poder atender esta necesidad evitará la obsolescencia de nuestro capital humano

El número de la plantilla está supeditado a los límites presupuestarios vigentes en cada momento y a las directrices de política de personal marcadas por el Consejo Rector de INTROMAC. La distribución de la plantilla actual es la siguiente:

Titulación	Hombres	Mujeres	Total
Doctores	2	3	5
Titulados Superiores	6	5	11
Titulados Medios	3	4	7
COU / FP II	5	2	7
EGB / FP I	1	1	2
	17	15	32

Tipo contrato	Hombres	Mujeres	Total
Alta dirección	1	0	1
Laboral indefinido	14	12	26
Laboral temporal	2	3	5
	17	15	32

Categoría profesional	Hombres	Mujeres	Total
Director-Gerente	1	0	1
Coordinador Dpto.	2	0	2
Titulados Superiores	3	7	10
Titulados Medios	5	6	11
Analista	1	0	1
Auxiliar	5	2	7
	17	15	32

En el año 2019, no se prevé ninguna baja de personal, manteniéndose las siguientes altas de personal temporal:

- De la Transferencia Específica Plurianual que financia y desarrolla el Área de Fomento de la Calidad, Eficiencia Energética y Energías Renovables en los Demostradores de Energía y Arquitectura Experimental del Centro de innovación y Calidad de la Edificación, EDEA-CICE, de un arquitecto superior para apoyo al

desarrollo de las actuaciones.

- Del proyecto LIFE14 ENV/ES/688 “Innovative Circular Businesses on Energy, Water, Fertilizer & Construction Industries towards a Greener Regional Economy (iCirBus4Industries)”, de dos titulados superiores, uno para apoyo técnico y otro para gestión del proyecto.
- De las dos ayudas (TE-0006-18 y TE-0007-18), del SEXPE de acuerdo con el Decreto 213/2017, de 4 de diciembre, para la contratación en prácticas de dos personas para apoyo para el desarrollo de un proyecto de investigación.

3.3.- Recursos técnicos y materiales

INTROMAC dispone de infraestructuras y equipamientos para el desarrollo de proyectos de tecnología aplicada y trabajos experimentales. Puede afirmarse que el Centro está dotado de instalaciones que ofrecen una base sólida, no solo para las propias tareas de investigación, sino también para desarrollar acciones innovadoras enfocadas a las empresas, sirviendo de apoyo a sus actividades de I+D+i.

En lo que se refiere a la infraestructura de laboratorio, el Centro cuenta con equipo científico e instrumental para la realización de análisis y pruebas, y para la caracterización de materiales y productos que permite cubrir las necesidades de las diferentes actividades desarrolladas dentro de nuestro ámbito científico-tecnológico.

Las actuales instalaciones del INTROMAC (ref. catastral 8335808QD2783E0001HX) fueron construidas en el año 1996, con la ampliación de una nave para experimentación en el año 2008. Se sitúan en una parcela de 18.789 m² y ocupan un espacio construido de unos 3.677 m², a los que hay que añadir 285 m² de una nave anexa construida en el año 2008. Desde sus comienzos, INTROMAC ha intentado disponer de las últimas tecnologías para el desarrollo de los proyectos en los que trabaja, y dada la gran relevancia que éstas tienen, el Instituto ha intentado, siempre que las circunstancias lo han permitido, ampliar las inversiones en este apartado.

Sin embargo, la operatividad de una infraestructura de este tipo depende de una continua actualización de los equipos y la incorporación de nuevos avances. Por ello, **resulta imprescindible prestar cada vez más atención a la optimización en el uso de las infraestructuras científico-tecnológicas**. Se trata de mantener infraestructuras optimizadas de acuerdo con las necesidades que vayan surgiendo, con una gestión adecuada y así favorecer su uso por parte de cualquier usuario interno o externo, de tal forma que se eviten duplicidades e ineficiencias.

Para paliar la falta de recursos que nos acompaña en los últimos años, **este año 2019 se van a acometer dos actuaciones para posibilitar una adecuada renovación del edificio y de los equipamientos**. Por un lado, se pretende llevar a cabo la contratación de los servicios de redacción del proyecto de rehabilitación integral (energética y funcional) del edificio de

INTROMAC. Y por otro lado se viene trabajando en un proyecto para el desarrollo de productos y servicios innovadores a adquirir a través del mecanismo de Compra Pública de Innovación, al que hemos denominado BUILDTECH S&D, “Centro de Alta Tecnología e innovación Colaborativa de Construcción Sostenible y Digital”, y que deseamos presentar a la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de innovación (Línea FID-CPI)

Mención aparte hay que destacar el aprovechamiento de la infraestructura de los **Demostadores Experimentales “EDEA-CICE”**, ubicados en el Polígono de la Capellanías de Cáceres, que se va atender con cargo a la Transferencia Específica Plurianual que financia y desarrolla el Área de Fomento de la Calidad, Eficiencia Energética y Energías Renovables, que albergan un conjunto de espacios, edificaciones e instalaciones ejecutadas y habilitadas para ensayar medidas de eficiencia energética en edificación en tiempo y a escala real, constituidos por:

- Dos Viviendas, Patrón y Experimental, a escala 1:1.
- La Campa donde se ubican las instalaciones de energías renovables y eficientes.
- El Espacio de Energía Solar y Eólica en la cubierta del Laboratorio de Control de Calidad.
- El Centro de interpretación y divulgación de estrategias.

3.4.- Ejes y ámbitos de las líneas de trabajo

La actividad investigadora de INTROMAC requiere la necesaria coordinación con aquellas acciones que se derivan de las grandes estrategias regionales, nacionales y europeas, alineándose con sus objetivos, no solo para conseguir una mejor financiación de los proyectos científicos y de investigación, sino también para estar en consonancia con nuestras líneas de actuación.

Como se ha señalado en el punto 1.3. del presente Plan, la innovación en el sector de la construcción tiene que afrontar en el futuro **grandes retos** y está vinculada a **dos vectores básicos (la sostenibilidad en el sentido amplio del concepto, y la digitalización)**. INTROMAC tiene asumido que el futuro de los materiales, los productos y los sistemas de construcción, independientemente de dónde se apliquen, pasa por apoyarse y responder a algunos de estas apuestas o desafíos en línea con los grandes retos (**economía circular, uso eficiente de los recursos, eficiencia energética de edificios, etc.**).

Unido a lo anterior, en INTROMAC existe la **inquietud de abordar nuevas áreas emergentes y de futuro donde podamos aportar valor diferencial**, sin perder la orientación clara de responder a las necesidades de la empresas extremeñas. Como por ejemplo: diseño de productos, ciclo de vida y cadena de valor, aguas en entornos urbanos, ecoinnovación, etc.

Por otro lado, existe **tres grandes ejes** de actuación en el sector, que coincidan con los campos de especialización de INTROMAC (**entorno urbano, infraestructuras y, productos y procesos**):

- **Entorno urbano:** Mediante actuaciones de I+D+i, el sector puede contribuir significativamente a conseguir una mejor habitabilidad y sostenibilidad de nuestras ciudades, actuando en edificios de nueva construcción, en edificios ya existentes, en el ámbito de las diversas infraestructuras urbanas, y sin olvidar la debida atención que ha de prestarse a la conservación y puesta en valor del ingente patrimonio cultural construido.
- **Infraestructuras:** Asimismo se quiere incidir en la importancia de las infraestructuras y en cómo a través de la I+D+i podemos avanzar en el progreso en este ámbito, señalando de manera especial el papel que juegan las infraestructuras de transporte para responder a las necesidades de movilidad y cohesión territorial, y en la función que tienen las infraestructuras en general para el desarrollo de un gran número de actividades económicas y empresariales y en definitiva para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- **Productos y procesos:** Apostamos también por seguir trabajando para que los procesos constructivos sean cada vez más eficientes y respetuosos con el medio ambiente, actuando desde la fase de diseño, durante el momento de la construcción y en el posterior mantenimiento y explotación de las edificaciones e infraestructuras. Igualmente es nuestro propósito seguir impulsando el desarrollo de nuevos materiales y la mejora continua de los procesos constructivos y de las condiciones de seguridad y salud, tanto de los trabajadores del sector como de los usuarios finales.

Durante los últimos años INTROMAC busca fomentar la innovación multidisciplinar en el sector de la Construcción. **El futuro de la Construcción es híbrido, y sus posibilidades seguro que va a añadir gran valor al sector.**

La Construcción es probablemente el sector más multidisciplinar de todos los que existen en España por su propia naturaleza, pero su actividad investigadora se ha venido conformando mayoritariamente con generar nuevos productos y servicios de forma endogámica, buscando soluciones dentro del sector y auto limitándose, sin tener en cuenta que las oportunidades más originales y disruptivas de innovación suelen provenir de ideas y conceptos de origen externo.

Aunque la hibridación o la innovación multidisciplinar no es un hecho nuevo, nunca han coincidido tantas condiciones a la vez para que este fenómeno se multiplique y tenga el impacto que hoy día se observa. **Introducir en el sector de la Construcción conceptos frescos, novedosos y disruptivos que se generan en la intersección entre disciplinas (o mercados), donde los espacios están menos explorados, se constituye como una fuente de oportunidades que vale la pena aprovechar.**

Vivimos en un mundo híbrido en el que todo está relacionado con todo, en todas las direcciones y sentidos, y tenemos que asumir la transversalidad de conceptos incorporándolos independientemente de nuestro sector o especialidad. Estamos convencidos que **éste es el camino del desarrollo y crecimiento sostenible en la construcción.**

Con este enfoque de hibridar ejes de actuación y retos surgen algunas de las líneas de trabajo de INTROMAC en 2019 y muchas otras que se irán incorporando en el futuro.

a. Entorno urbano

- **Diseños alternativos de edificios** adaptados a la mezcla de usos, de estilos de vida y de escenarios climáticos.
- Herramientas de apoyo en la **gestión y mantenimiento de edificios** y equipamientos energéticos o bioclimáticos.
- Nuevas soluciones, productos y sistemas que aseguren la **eficiencia energética de los edificios** nuevos y existentes, tanto a escala del edificio como a escala urbana.
- Elementos y sistemas de aprovechamiento ganancia solar e inercia térmica del suelo y/o que integren dispositivos de **aprovechamiento de energías renovables**.
- Nuevas empresas, laboratorios y profesionales para la **certificación y auditoría energética y ambiental** de construcciones e instalaciones nuevas y existentes.
- Sistemas racionales y eficientes de recogida, gestión y tratamiento de **residuos en los que se priorice la valorización de los mismos** a través del reciclaje, el compostaje, la producción de biocombustibles o su utilización en la producción de energía.
- Nuevas estrategias, metodologías, sistemas y productos para la gestión sostenible del **Patrimonio Cultural urbano**, que aseguren la puesta en valor de los centros históricos, su habitabilidad y confort.
- **Productos y sistemas innovadores de edificación** que permitan agilizar la puesta en obra, mejoren el comportamiento estructural y la durabilidad.

b. Infraestructuras

- Desarrollo de nuevos procesos de control y herramientas para el **diseño, construcción y explotación de infraestructuras**, orientados al aumento de la fiabilidad y a la reducción de costes en todo su ciclo de vida.
- Nuevos modelos de **evaluación, seguimiento y predicción del comportamiento de las infraestructuras** en tiempo real y a largo plazo, mediante monitorización basada en redes de sensores y sistemas expertos.
- **Infraestructuras más sostenibles**, mediante nuevos criterios de ecodiseño, reducción y reutilización de residuos, y tecnologías de reducción de emisiones (gases, fluidos, ruido, vibraciones, etc.); así como el uso de energías alternativas para mejorar la eficiencia energética.
- Desarrollo de **nuevos materiales que mejoren la productividad, sostenibilidad, seguridad, reparación e industrialización de las infraestructuras** (materiales con mayor resistencia estructural, compuestos con nano-estructura, híbridos, multifuncionales, biodegradables, con capacidad para almacenar energía, ultraligeros, etc.).

c. Productos y Procesos

- **Nuevos materiales con mejores prestaciones** tecnológicas y medioambientales,

materiales inteligentes.

- **Nuevos procesos constructivos eficientes, seguros y sostenibles.**
- Nuevas **máquinas y equipos para la construcción** más inteligentes, seguros y respetuosos con el medio ambiente.
- **Incorporación de las TIC a materiales y procesos** en diseño, construcción y explotación.
- Desarrollo de **BIM (Building Information Modeling)** para facilitar la comunicación, el flujo de trabajo, la coordinación de disciplinas y el aumento de la productividad en proyectos y obras de construcción.
- **Diseños de productos y procesos basados en el ciclo de vida útil**, que consideren también el flujo de inversiones y su impacto económico y social.
- Estudio del **reciclado de materiales**.
- Laboratorios de nuevos materiales, que integren **nuevas funcionalidades de ahorro energético, durabilidad, sostenibilidad y reciclado**.

3.5.- Actuaciones 2019

Para INTROMAC resulta imprescindible que toda su actividad investigadora y tecnológica se encamine a la consecución de resultados aplicables al mercado y que supongan una mejora técnica o competitiva mensurable.

La actividad investigadora y tecnológica de INTROMAC durante el año 2019 está organizada en tres secciones básicas de actuación:

- Proyectos I+D+i
- Servicios avanzados y tecnológicos
- Convenios, encargos y encomiendas con la Administración

3.5.1.- Proyectos I+D+i

INTROMAC cuenta con una cartera de proyectos de I+D+i que se generan, ejecutan y administran continuamente, siguiendo las directrices de nuestro Sistema de Gestión de la I+D+i conforme a la UNE 166002:2006 (certificado nº IDI-0008/2015). Todos los proyectos de I+D+i, tanto si surgen de ideas internas como aquellos que tiene un origen externo (colaboración y/o contrato con otras entidades), están sometidos a una planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos de I+D+i.

Aunque contemplamos cinco estados o situaciones de los proyectos en cartera (preparación, evaluación, ejecución, rechazado y finalizado), a continuación, se presenta la situación actual de los proyectos en ejecución, evaluación y preparación.

PROYECTOS APROBADOS Y DESARROLLÁNDOSE EN 2019										
Convocatoria	Titulo	Acrónimo / código	Temporalidad			Presupuesto				
			Año concesión	Inicio	Fin	Importe concedido	Saldo 31/12/18	Ingresos 2019	Saldo 31/12/19	
1	LIFE14	Enfoque Innovador para modelos de negocios circulares en las industrias de plantas de energía de biomasa, tratamiento de aguas, fertilizantes y materiales de construcción hacia una economía regional competitiva, más verde y coordinada	LIFE14 ENV/ES/000688 ICIRBUS-4Industries	2015	16-jul.-15	16-dic.-20	290.296,80 €	87.661,44 €	65.727,58 €	21.933,86 €
2	LIFE15	Conservación del cernícalo primilla en las ZEPA urbanas	LIFE15 NAT/ES/001016 ZEPAURBAN	2016	1-sep.-16	31-dic.-20	45.793,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3	ERASMUS+	Mutual Laerning for Energy Efficient Retrofitting	LEARN EER 2016-1- ES01-KA202-025698	2016	1-oct.-16	30-sep.-18	51.029,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
4	INTERREG V-A (POCTEP)	Centro Transfronterizo de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la EUROACE - DEsign & GReen ENgineering	0149_DEGREN_4_E	2017	1-ene.-17	30-jun.-19	240.624,92 €	49.477,19 €	49.477,19 €	0,00 €
5	INTERREG V-A (POCTEP)	Proyecto de cooperación transfronteriza para la introducción de la economía ecológica y circular mediante la prevención, mejora del reciclaje, de la gestión y de la valorización de residuos, en las regiones de Centro, Extremadura y Alentejo	1377_ECO2CIR_4_E	2017	1-ene.-17	31-dic.-19	128.035,69 €	46.544,63 €	46.544,63 €	0,00 €
6	INTERREG V-A (POCTEP)	Investigación, Desarrollo y Energías Renovables para la mejora del tejido empresarial en Centro, Extremadura y Alentejo	0330_IDERCEXA_4_E	2017	1-ene.-07	31-dic.-18	187.125,00 €	7.656,29 €	7.656,29 €	0,00 €

7	INTERREG V-A (POCTEP)	Innovación abierta e inteligente en la EUROACE	0049_INNOACE_4_E	2017	1-ene.-17	31-dic.-19	233.343,47 €	76.502,27 €	76.502,27 €	0,00 €
8	INTERREG V-A (POCTEP)	Proyecto de cooperación transfronteriza para la valorización de la dehesa-montado	1428_PRODEHESA-MONTADO_6_E	2017	1-ene.-07	30-sep.-19	114.552,35 €	44.368,29 €	44.368,29 €	0,00 €
9	LIFE17	Recycled and Natural Materials and Products to develop nearly zero energy buildings with low carbon footprint	LIFE17 ENV/ES/000329 ReNaturalNZEB	2018	1-sep.-18	1-sep.-21	85.305,60 €	78.196,80 €	28.435,20 €	49.761,60 €
10	SEXPE	2 Tecnólogos	Decreto 213	2018	1-oct.-18	31-mar.-20	81.354,28 €	67.795,23 €	54.236,19 €	13.559,05 €
11	PN / Mº Economía y Competitividad	Mapas de ruido de tráfico basados en la Directiva COM 2002/49/EC. Metodologías de medida, métodos de cálculo e incertidumbres en su aplicación	Mapas de ruidos TRA2015-70847-R	2016	1-ene.-16	31-dic.-18	Especie			
12	PN / Mº Economía y Competitividad	La arquitectura romana de la Lusitania. Producción y economía de los procesos de perduración, transformación e innovación técnica	MarHis II HAR2015-64392-C4-3-P	2016	1-ene.-16	31-dic.-19	Especie			
13	USAL	Apoyo a la estrategia de transferencia de conocimiento de grupos de investigación de la Universidad de Salamanca	CONSORCIO TC. Plan TCUE 2015-2017 (FASE2)	2016	5-jun.-17	5-jun.-20	Especie			
14	EIP Raw Materials	Building a harmonized European database on natural stones for the use of construction and restoration stakeholders	NATUREUROSTONES	2016			Especie			
TOTAL							1.457.460,61 €	458.202,15 €	372.947,64 €	85.254,51 €

PROYECTOS CONTRATADOS CON EMPRESAS Y DESARROLLÁNDOSE EN 2019										
Convocatoria	Titulo / Resumen	Empresa / código	Temporalidad			Presupuesto				
			Año concesión	Inicio	Fin	Importe contratado	Saldo 31/12/18	Ingresos 2019	Saldo 31/12/19	
1	Decreto 40 - Conv. 2016	Optimización en el proceso de explotación y fabricación de los yacimientos de Villar del Rey Natural Stones (VRNS)	VRNS / AA 16-0102-1	2017	2-feb-17	2-feb-19	10.000,00 €	6.500,00 €	6.500,00 €	0,00 €
2	Decreto 40 - Conv. 2016	Valorización integral de residuos de construcción y demolición en plantas de prefabricados	Pretensados Duran / AA-16-0121-1	2017	2-feb-17	2-feb-19	12.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3	Decreto 40 - Conv. 2016	Investigación en el diseño optimizado de mezclas bituminosas de alta tasa con tecnología de espumación	Construcciones Sevilla Nevado / AA 16-0097-1	2017	2-feb-17	2-feb-19	5.728,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
4	Decreto 68 - Conv. 2016	Metodología no invasiva para la conservación del patrimonio histórico de Extremadura con el uso de la herramienta HBIM.	HBIMEX / IB16115	2017	3-jun-17	3-jun-20	13.500,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	0,00 €
TOTAL							41.228,00 €	11.500,00 €	11.500,00 €	0,00 €

PROYECTOS EN EVALUACIÓN

Convocatoria	Titulo / Empresa	Acrónimo / Código	Temporalidad		Presupuesto
			Presentación	Resolución prevista	Importe a conceder
1	COST 2017	Accelerating transition to systems approach in construction sector via a meta-modular concept	OC-2017-1-22396 META-MOD	septiembre 2017	
2	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 2	Desarrollo de un ECO-MATERIAL-HIBRIDADO para infraestructuras rurales - Construcciones Sevilla y Tomates del Guadiana	ECOHIR	septiembre 2017	marzo 2018 17.600,00 €
3	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Firmes para Caminos a partir de Lodos de Depuradora estabilizados con cemento - JOCA	InCluDE	septiembre 2017	marzo 2018 15.000,00 €
4	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Estudio de dispersión de grafeno en ligantes - NANOEX	NANOEX	septiembre 2017	marzo 2018 9.000,00 €
5	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 2	Desarrollo de un nuevo biocomposite de matriz de residuos de PET y polímeros naturales con fibras naturales de paja de trigo - CIMA y EXTRAPOLYMERS	BIOPAS	septiembre 2017	marzo 2018 27.000,00 €

6	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Soluciones acústicas a partir del uso de residuos elastoméricos para su empleo en pantallas acústicas sostenibles - ORBE	SAREPAS	septiembre 2017	marzo 2018	9.400,00 €
7	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Estudio del proceso de coagulación-floculación y la aplicación del biofloculante de origen natural para remoción de turbidez en aguas sin tratar. HIDROCAEX S.L.	OFIFLOC	septiembre 2017	marzo 2018	17.500,00 €
8	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Residuos sanitarios de plástico para su uso en materiales de base cemento con función decorativa - INTERLUM	RESCUE	septiembre 2017	marzo 2018	17.300,00 €
9	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Desarrollo de nuevas técnicas de producción y explotación de pizarras de techar, para la mejora del ratio de aprovechamiento de la materia prima pétreo- VRNS	NUPROEXPI	septiembre 2017	marzo 2018	17.310,00 €
10	Decreto 40 - Conv 2017 mod. 1	Sistema de predicción y prevención de accidentes producidos por el efecto Hielo Negro - TECOPY	HIELO NEGRO	septiembre 2017	marzo 2018	13.900,00 €
11	INTERREG POCTEP	Red transfronteriza de investigación en Acústica: aplicaciones sociales, industriales y de iniciativas innovadoras en nuevos materiales	RETOINNOVAC	marzo 2018	marzo 2019	188.178,18 €
12	INTERREG POCTEP	Promoción de inversión empresarial en innovación de productos energéticos para edificación	INNOVEST	marzo 2018	marzo 2019	210.000,00 €
13	INTERREG POCTEP	Estrategia pública transfronteriza para la eficiencia de los recursos y transición a la economía circular a través de la bio-urbanización y las TIC	EFI_REC_BIOURBAN_T	marzo 2018	marzo 2019	111.750,00 €
14	Decreto 279/14	Ayudas Grupo de Investigación	INTROMAC	mayo 2018	noviembre 2019	200.000,00 €
15	Decreto 68	Herramientas para el desarrollo y mantenimiento de construcciones con metodología BIM en Extremadura	BIMEX	junio 2018	marzo 2018	145.821,50 €
16	Decreto 69	Geopolímeros sintetizados mediante la valorización de filleres minerales, para el desarrollo de materiales ecoinnovadores y multifuncionales.	GEOFILL	junio 2018	marzo 2019	72.142,00 €
TOTAL						1.071.901,68 €

PROYECTOS EN PREPARACIÓN Y POSIBLES

Posible convocatoria	Resumen
LIFE	Aprovechamiento del agua en entorno urbano. Pavimentos drenantes.
LIFE	Gestión de residuos con imágenes hiperespectrales
H2020	Compuestos multifuncionales sostenibles producidos a partir de residuos agrícolas
URBACT	Creación de redes de ciudades europeas que aborden desafíos comunes relacionados con los 17 ODS de la Agenda 2030 y desarrollen sus Planes de Acción Integral Local para impulsar el desarrollo urbano sostenible en municipios.
INTERREG (SUDOE)	Estudio de las gamas del granulado de corcho natural para diferentes usos en construcción (productos aislantes, curado hormigones,...)
INTERREG (SUDOE)	Turismo subterráneo
Nacional-Infraestructuras	Actualización del laboratorio de microscopía y análisis de imagen de INTROMAC: geología, roca ornamental, geotecnia, minería, edificación, patrimonio...
Nacional-Retos	Aplicación de BIM al estudio de retroceso de costas.
Nacional / Intereconecta	Biomateriales en conservación de carreteras
Regional (I+D empresas)	Viabilidad de geopolímeros obtenidos con residuos de para obtener un producto comercial
Regional (I+D empresas)	Estudio del mucílago de la chumbera como aditivo en mortero y hormigón
Regional (I+D empresas)	Medidas antiniebla en carreteras
Regional (I+D empresas)	Proyecto de innovación basado en el desarrollo de un material de relleno, aislante y con alta resistencia al fuego para una nueva línea de puertas resistentes al fuego y de gama alta.
Regional (I+D empresas)	Desarrollo de nuevos materiales en pavimentos para mitigar soluciones de ruido y las emisiones
Regional (I+D empresas)	Valoración de billetes fuera de uso

3.5.2.- Servicios Avanzados y Tecnológicos

INTROMAC mantiene una estrecha relación con el tejido empresarial, que en buena medida orienta los servicios y actividades del Centro en función de las necesidades de aquellas. La **prestación de servicios, la realización de trabajos de asesoramiento técnico, de carácter científico y otras actividades relacionadas** tienen como denominador común que son realizados con una contraprestación económica, constituyendo una de las vías de ingresos del Centro. La amplia diversidad de ensayos, trabajos, estudios y proyectos, se podrían agrupar en los siguientes.

- **Ensayos de laboratorio normalizados**
- **Calidad de materiales y productos de construcción**
- **Calidad y seguridad industrial**
- **Servicios de calibración metrológicos**
- **Cursos y acciones formativas**
- **Asesoramiento tecnológico y servicios avanzados**

De cara al año 2019, en el que el sector de la construcción parece moderar su caída de los últimos años, INTROMAC mantiene una serie de trabajos de laboratorio habituales cuya cifra aproximada suele estar en torno a los 120.000 € (10.000 €/mes de media). A éstos hay que añadir otros, de carácter más avanzados y tecnológicos, con los que la cifra anterior se verá acrecentada a lo largo del año. A continuación se indican algunos trabajos para 2019.

SERVICIOS AVANZADOS Y TECNOLÓGICOS EN 2019

Entidad	Trabajo / Contrato / Proyecto	Finalidad específica de los trabajos contratados
Empresas varias	Ensayos en general	Control de plantas, ensayos marcado CE, CPA, reactividades, hormigones, suelos...
Empresas fabricantes de cales	Ensayos de cales	Control de las cales a fabricantes de toda en España.
Empresas fabricantes de prefabricados de hormigón	Ensayos de prefabricados	Control de elementos prefabricados de hormigón (infraestructura ferroviaria, hidráulica, etc.)
Empresas varias, comunidades de vecinos	Ensayos de diagnóstico	Estudios de caracterización, patológicos y de durabilidad de materiales de construcción
Empresas varias	Ensayos acústicos	Informes y peritaciones acústicas
Empresas varias	Auditorías	Auditorías de calidad del aire interior: Tª, humedad relativa, CO2, CO, radón, partículas en suspensión, bacterias y hongos en ambiente,...
Empresas varias	Auditorías	Auditorías de calidad y auditorías en el ámbito reglamentario, marcado CE
Empresas y técnicos varios	Formación	Programa PIT, cursos de BIM (Building Information Management), operador maquinaria, etc.
Empresas varias	Verificación y calibración de equipos	Servicio de calibración y verificación de equipos de manera puntual y bajo demanda a diferentes empresas.
Empresas varias	Servicios ambientales	Análisis de Ciclo de Vida de productos y servicios. Ecoetiquetado. Declaraciones Ambientales de Productos

3.5.3.- Convenios, encargos y encomiendas con la Administración

En el ámbito de sus competencias, INTROMAC realiza determinadas prestaciones, bajo cualquier modalidad o fórmula admitida en derecho, **aquellos convenios de colaboración con la Administración y entidades públicas o privadas, encargo o encomienda de gestión**. Está última por tener la condición de medio propio y servicio técnico de la Administración.

INTROMAC necesita utilizar todos los resortes posibles que le proporcionan sus Estatutos (art. 25, letra b) para generar ingresos suficientes. Expresamente se reconocen como recursos económicos para su financiación, los ingresos propios que perciba como contraprestación por las actividades que pueda realizar, en virtud de contratos, convenios o disposición legal, para otras entidades públicas, privadas o personas físicas.

A continuación se indican algunos trabajos que continúan o se plantean en 2019. De entre los mismos, destacan los tres primeros debido al avance y/o interés suscitado.

CONVENIO, ENCARGOS Y ENCOMIENDAS EN 2019

Entidad	Finalidad de la prestación	Presupuesto
Consejería de Sanidad y Políticas Sociales	Convenio para el desarrollo del Área de Fomento de la Calidad, Eficiencia Energética y Energías Renovables en los Demostradores de Energía y Arquitectura Experimental del Centro de innovación y Calidad de la Edificación, EDEA-CICE.	120.000 €
Diputación de CC	Asistencia técnica para la medida de ruidos y vibraciones de los Ayuntamientos de la provincia de Cáceres.	14.900 €
SEXPE	Convenio con el Servicio Extremeño Público de Empleo (SEXPE) para la utilización de espacios del Centro de Formación para el Empleo de Quintana de la Serena para realizar, en el mismo, labores de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, certificación, promoción, formación y transferencia de conocimiento y tecnología en el campo de las rocas ornamentales y la construcción	Sin financiación
Consejería de Economía e Infraestructuras	Actualización del catálogo de rocas ornamentales de Extremadura	Por determinar
Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio	Catalogación y actuaciones innovadoras en el ámbito de los RCDs. Elaboración de pliego técnico para el uso de áridos procedentes de RCDs.	Por determinar
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades	Convenio para la Compra Pública Innovadora de BUILDTECH S&D, "Centro de Alta Tecnología e innovación Colaborativa de Construcción Sostenible y Digital"	8.336.550 €

Por su importancia es necesario destacar el último de los enumerados en la tabla anterior. Desde INTROMAC, hemos venido trabajando en un proyecto para el desarrollo de productos y servicios innovadores a adquirir a través del mecanismo de Compra Pública de Innovación, al que hemos denominado **BUILDTECH S&D, "Centro de Alta Tecnología e innovación Colaborativa de Construcción Sostenible y Digital"**, y que deseamos presentar a la Línea de Fomento de Innovación desde la Demanda para la Compra Pública de

innovación (Línea FID-CPI) que gestionan el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

El futuro de la Construcción pasa por la innovación en nuevas tecnologías de fabricación y de puesta en obra, materiales avanzados, nuevos productos y sistemas constructivos, nuevos modelos de gestión y negocio, con la digitalización como hilo conductor. BUILDTECH S&D, persigue una Construcción más saludable, confortable, eficiente, resiliente, conectada y participada, vinculado a dos vectores básicos: la sostenibilidad en el sentido amplio del concepto, y la digitalización. Como se ha señalado en el punto 1.3 del presente Plan, la Construcción 4.0 representa esta revolución pendiente del sector de la Construcción, y precisa de actividad muy intensa en dos grandes áreas: la de procesos y la tecnológica. Esta operación de Compra Pública Innovadora se articula en torno a CUATRO líneas de actuación centradas en “RECURSOS NATURALES, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE”, en los “EDIFICIOS Y ENTORNOS AMIGABLES PARA LAS PERSONAS MAYORES”, en el “PATRIMONIO CONSTRUIDO” y en los denominados “HABILITADORES DIGITALES”, cuyos objetivos globales son los siguientes:

- LINEA 1: “RECURSOS NATURALES, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE”. Obtención de productos y procesos comercializables en un mercado cercano en el entorno del urbanismo, la edificación y las infraestructuras. Las soluciones resultantes contendrán altas prestaciones energéticas para edificios, con uso de fuentes renovables e incorporando el concepto 3R en su conclusión, Reduciendo consumos, Reutilizando recursos y Reciclando residuos.
- LINEA 2: “EDIFICIOS Y ENTORNOS AMIGABLES PARA LAS PERSONAS MAYORES”. Promover entornos urbanos, edificios e infraestructuras capaces de responder a las necesidades reales de sus habitantes combinando e integrando parámetros como la calidad de vida de los ciudadanos, el desarrollo integrado económico-social-ambiental, el uso racional y sostenible de recursos, el valor del capital humano y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para una gestión más eficiente y eficaz.
- LINEA 3: “PATRIMONIO CONSTRUIDO”. Soluciones innovadoras para predecir, evaluar y mitigar los impactos negativos en el patrimonio construido, así como la diagnosis y comportamiento que permita comprobar el deterioro, su conservación preventiva y reparación.
- LINEA 4: “HABILITADORES DIGITALES”. Los objetivos globales de esta línea son:
 - Aumentar la automatización del proceso constructivo en todas sus fases: diseño, fabricación y puesta en obra.
 - Mejorar la calidad de la construcción disminuyendo los errores y aumentando la productividad.
 - Utilización en el sector de tecnologías innovadoras que ya están implantadas en áreas como la industria, robótica o la creación multimedia.

3.6.- Acciones de mejora en la gestión.

Con el objetivo de avanzar en el constante proceso de mejora continua de su gestión interna, INTROMAC mantendrá durante 2019 su programa de mejora de procedimientos y herramientas de gestión, la consolidación y certificación del personal investigador, y el plan de igualdad entre mujeres y hombres.

A.- Programa de mejora de procedimientos y herramientas de gestión

La agilización en los procedimientos que desarrolla INTROMAC resulta esencial para dar una respuesta adecuada a un sector caracterizado por el dinamismo y la constante innovación tecnológica, en servicios y en precios. Para ello, durante el año 2019 se plantean los siguientes programas.

- **Creación del nuevo Comité de Prevención de Riesgos Laborales**, que se encargará de la elaboración y del seguimiento del **Plan de Prevención de INTROMAC**, encargado de llevar a cabo las tareas de coordinación, seguimiento y control de la gestión de la prevención de riesgos laborales, lo que redundará en la seguridad de todos los que aquí trabajamos.
- **Actualización de los conceptos y cuantías de los precios y tarifas** correspondientes a la realización de trabajos de carácter científico y de asesoramiento técnico y otras actividades, de acuerdo con el procedimiento PG-33 "Procedimiento general para el establecimiento de precios y tarifas de INTROMAC", mediante un estudio analítico de los costes directos e indirectos, y una fundamentación de los precios propuestos y cobertura de los costes correspondientes.
- **Mantenimiento de la competencia técnica sin menoscabo de la calidad**. Lo que implica una revisión y adecuación del actual expediente de acreditación ENAC de los laboratorios de ensayos (UNE-EN ISO 17025).
- **Mantenimiento del Sistema de Gestión I+D+i, certificado con AENOR, conforme a la norma UNE 166002:2014**. Se continuará con la integración del anterior con el sistema de calidad (UNE-EN ISO 17025) mediante la gestión basada en procesos.
- **Implantar y sistematizar la gestión interna de los proyectos de I+D+i**, especialmente en aquellos aspectos relacionados con la programación económica, timesheet de los investigadores, etc., y todo ello con una visión integrada con la cartera de proyectos del Centro.
- **Continuar con el desarrollo de la aplicación web LIMAWEB** de procesos internos de INTROMAC, en los módulos de facturación, tarifario y ofertas de servicios.

B.- Consolidación del Grupo de Investigación (INTROMAC) RNM027 y certificación del personal investigador.

En el año 2018 INTROMAC recibió por primera vez desde la creación del “**Grupo de Investigación INTROMAC**” RNM027, una ayuda de acuerdo con el Decreto 14/2018, para el funcionamiento del mismo. En la actualidad el grupo está integrado por 12 miembros por personal del Centro (4 doctores y 8 investigadores). Este año 2019, se espera aumentar su número gracias a la incorporación de una nueva doctora.

En 2019 se mantiene la **bonificación del 40 % del personal investigador** en las aportaciones empresariales a la cuotas de la Seguridad Social por contingencias comunes respecto del personal que, con carácter exclusivo y por la totalidad de su tiempo de trabajo en la empresa, se dediquen a actividades de investigación y desarrollo e innovación tecnológica (si bien se admite que hasta un 15 % de su jornada, esté dedicada a tareas de formación, divulgación o similares, que computará como dedicación exclusiva a actividades I+D+i). Esta bonificación alcanza a 9 investigadores.

C.- Plan de Igualdad de INTROMAC

Como continuación del Diagnóstico de Igualdad realizado durante el año 2018, en este ejercicio se acometerá la elaboración del primer Plan de Igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, como herramienta para combatir y eliminar la discriminación que sufren las mujeres en el ámbito laboral, así como las dificultades de acceso, promoción y condiciones de trabajo, promoviendo la igualdad de oportunidades y de trato en el empleo, requiriendo el esfuerzo y la implicación toda la plantilla de INTROMAC.

El Plan de Igualdad de INTROMAC contendrá un conjunto ordenado de medidas, tendentes a alcanzar en la entidad la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres y a eliminar la discriminación por razón de sexo. Para ello, se deberán fijar los objetivos que se quieren alcanzar, las estrategias y prácticas a adoptar para su consecución, así como los sistemas de seguimiento y evaluación de los objetivos fijados. Dado el carácter de acuerdo legal y de obligado cumplimiento que tienen los planes de igualdad, el mismo debe ser aprobado por el Consejo Rector, como paso previo a su registro en la administración competente.

3.7.- Otras actuaciones.

A.- Desarrollo del Plan Estratégico 2019-2023, con el título “Asegurando el futuro y la sostenibilidad de INTROMAC”.

En el año 2019 **INTROMAC celebra 20 años de su inauguración**. Muchas cosas han cambiado desde entonces. Han sido años intensos trabajando para integrar la calidad, la innovación y la tecnología, conscientes del efecto multiplicador que tienen para favorecer la competitividad en las empresas de nuestro sector.

Conscientes de que una visión cortoplacista limita nuestra capacidad creemos necesario

abordar este proceso que nos permita **crear, imaginar y orientar el futuro a medio/largo plazo**, sabiendo también que luego deberemos ser flexibles, evolucionar y reaccionar ante los cambios que puedan llegar.

Abordamos, una nueva etapa que nos exige dar respuesta a los retos de siempre, a los nuevos retos y tendencias que ya forman parte de nuestro presente, y a otros nuevos que encontraremos en el camino. Nos proponemos definir el marco estratégico y las prioridades científico-tecnológicas y de gestión a la situación previsible en el medio/largo plazo, y que incluya las bases de un nuevo modelo de financiación y de un cambio organizativo en caso necesario.

El Plan Estratégico 2019-2023, una vez finalizado y dada su naturaleza estratégica se someterá a la aprobación del Consejo Rector.

B.- Elaboración y aprobación de la Realización de Puestos de Trabajo (RPT).

La adscripción de INTROMAC al CICYTEX, conforme a la Disposición Adicional Primera de la Ley 19/2010, de 16 de noviembre, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Extremadura, en los términos y de conformidad con lo establecido en los Estatutos del CICYTEX, conlleva un proceso de regularización del estatus de su plantilla.

Esta regularización pasa por la necesaria **ordenación de puestos de trabajo** mediante la elaboración de la correspondiente catalogación o relación de puestos de trabajo (RPT). Ello permitiría declarar su estructura de personal de acuerdo con las necesidades de los servicios que lo integran. De esta manera, INTROMAC contaría con un instrumento técnico normalizado a través del cual ordena, planifica, racionaliza y determina la dotación de sus recursos humanos considerando los límites presupuestarios aplicables.

Los Estatutos de INTROMAC disponen en su artículo 10.7 que corresponde al Consejo Rector aprobar la plantilla y las formas de provisión de los puestos de trabajo de INTROMAC. Para la elaboración de la RPT resultará de aplicación el Decreto 29/1994, de 7 de marzo, por el que se establecen criterios a seguir para la elaboración y aprobación de las relaciones de puestos de trabajo de la Junta de Extremadura, en cuanto a lo que se refiere al contenido de las mismas.