



RESOLUCIÓN DEL DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS DE CONCESIÓN DE SUBVENCIÓN NOMINATIVA, A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA PARA LA REALIZACIÓN PROYECTO UEX. C.S.P. ERANET LÍNEAS DE AYUDAS PARA FONDOS DE INVESTIGACIÓN PLANTAS TERMOSOLARES.

A la vista de lo establecido en el Anexo de proyecto de gastos de los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Extremadura para el año 2023, aprobados mediante Ley 6/2022, de 30 de diciembre (DOE extraordinario nº 3, de 31 de diciembre) en el que se establece una subvención nominativa a favor de la UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA, con C.I.F.: Q-0618001B y teniendo en cuenta los siguientes

ANTECEDENTES

Primero.-El Estatuto de Autonomía establece en su artículo 10.7 que corresponde a la Comunidad Autónoma de Extremadura la competencia en cuanto al régimen minero y energético, competencia atribuida a la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, de conformidad con el Decreto del Presidente 41/2021, de 2 de diciembre, por el que se modifican la denominación y competencias de las Consejerías que conforman la Administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El Decreto 170/2019, de 29 de octubre, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad (DOE núm. 214, de 6 de noviembre), modificado por Decreto 20/2021, de 31 de marzo (DOE núm. 64, de 7 de abril), por Decreto 61/2021, de 16 de junio (DOE núm. 118, de 22 de junio) y por Decreto 16/2022, de 2 de marzo (DOE núm. 46, de 8 de marzo), atribuye a la Dirección General de Industria, Energía Minas todas las funciones relacionadas con la dirección de las políticas de industria, energía y minas.

Segundo.- Con fecha 6 de marzo de 2023, se recibe en la Dirección General de Industria, Energía y Minas solicitud de subvención de la Universidad de Extremadura para la realización de la actuación “Cilindro Parabólico Europeo con Sales Fundidas (EuroPaTMoS)” dentro del proyecto “UEX. C.S.P. ERANET LÍNEAS DE AYUDAS PARA FONDOS DE INVESTIGACIÓN PLANTAS TERMOSOLARES” acompañando a su solicitud de una declaración responsable de no estar incurso en prohibiciones para obtener la condición de beneficiario, así como el presupuesto del proyecto y una memoria explicativa de la actuación subvencionable. En dicha memoria se recogen principalmente los objetivos del proyecto, los resultados previstos, el plan de trabajo, así como, el impacto previsto.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	1/23



La acción subvencionable es el desarrollo del proyecto “Cilindro Parabólico Europeo con Sales Fundidas”. El enfoque de este proyecto es reunir la experiencia adquirida por los diversos grupos de investigación, para llevar a cabo pruebas sistemáticas adicionales de los componentes y recopilar los conocimientos en una evaluación sistemática de los riesgos y tendrá el siguiente contenido:

- WP 1. Pruebas y evaluación de componentes críticos de planta.
- WP 2. Pruebas y demostración del concepto de control del proceso.
- WP 3. Demostración de operaciones específicas de las sales fundidas.
- WP 4. Evaluación sistemática y documentación de riesgos de los reflectores lineales.
- WP 5. Desarrollo/prueba de nuevos sistemas de concentradores.
- WP 6. Gestión del proyecto y diseminación de resultados.

La duración del proyecto será de 36 meses comprendidos desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2023. No obstante, los gastos que financiará la Junta de Extremadura con cargo a la presente subvención, se realizarán durante el ejercicio 2023.

Se acompaña además de una memoria económica de gastos, por importe total de 168.000 cofinanciados por la Junta de Extremadura y la Agencia Estatal de Investigación. La aportación de la Junta de Extremadura, que asciende a un total de 30.000 euros con cargo al presente ejercicio presupuestario, irá destinada a la financiación de la siguiente parte del proyecto, a efectuar en el ejercicio 2023:

MATERIAL FUNGIBLE	13.000,00 €
Adquisición de sales para pruebas de concepto	13.000,00 €
SUBCONTRATACIÓN	3.200,00 €
Servicio de metrología y calibración de equipos de laboratorio	2.000,00 €
Auditoría económica	1.200,00 €
DIFUSIÓN	13.800,00 €
Conferencias, traducciones y publicación en revistas científicas	12.300,00 €
Registro de la Propiedad Intelectual	1.500,00 €
TOTAL	30.000,00 €

Tercero.- La Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura prevé en su artículo 22.4 a) la posibilidad de conceder de forma directa, sin convocatoria previa, las subvenciones previstas nominativamente en los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma en los términos recogidos en los convenios o actos de concesión y en la normativa reguladora de estas subvenciones.

En el Anexo de proyecto de gastos de los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Extremadura para 2023, aparece consignada en la Aplicación Presupuestaria 18002.333A.73200, una subvención nominativa por importe de treinta mil euros (30.000 €) para el proyecto de gasto denominado “UEX. C.S.P. ERANET LÍNEAS DE AYUDAS PARA FONDOS DE INVESTIGACIÓN PLANTAS TERMOSOLARES”, código 20200089.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	2/23



Cuarto.- Consta en el expediente memoria explicativa sobre los objetivos, costes de realización y su fuente de financiación, aprobada por el órgano concedente de la subvención, así como la documentación acreditativa de que la entidad solicitante de la subvención no se encuentra incurso de ninguna de las prohibiciones para ser beneficiario y se encuentra al corriente de las obligaciones tributarias y de la Seguridad Social.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

Primero. La competencia para resolver corresponde a la Secretaria General de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad de la Junta de Extremadura, en virtud de lo dispuesto en el artículo 9 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, en su redacción dada por la Ley 8/2019, de 5 de abril, para una Administración más ágil en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Actualmente esta competencia se encuentra delegada en la Dirección General de Industria, Energía y Minas por Resolución de 20 de noviembre de 2019 (DOE nº 228, de 26 de noviembre).

Segundo. El artículo 30 de la citada Ley 6/2011, de 23 de marzo, prevé que el procedimiento de concesión de estas subvenciones nominativas se iniciará de oficio por el órgano gestor del crédito al que se imputa esta subvención, o a instancia del interesado, y terminará mediante resolución que habrá de ser aceptada por el beneficiario o formalización del correspondiente convenio con el beneficiario, en el que se establecerán las condiciones y compromisos aplicables conforme a lo previsto en esta ley.

En aras de los intereses expuestos, y de conformidad con los artículos, 22.4.a) y 30 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones a la Comunidad Autónoma de Extremadura y demás normativa aplicable, se definen en la resolución de concesión las condiciones y compromisos que la entidad asume en su condición de beneficiario de una subvención prevista nominativamente en el estado de gastos de los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Extremadura para 2023.

Por todo lo anteriormente expuesto a la vista de la propuesta de resolución y de los documentos que constan en el expediente y de los requisitos previstos en la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura y demás normativa aplicable al efecto, en el ejercicio de las competencias legalmente atribuidas,

RESUELVO

Primero.-Objeto.

La concesión directa de una subvención nominativa prevista en el Anexo de proyectos de gasto de la Ley 6/2022, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Extremadura para el año 2023, por importe de 30.000 euros, a favor de la Universidad de Extremadura, con C.I.F.: Q-0618001B, para la realización de la actuación “cilindro parabólico europeo con sales fundidas (EuroPaTMoS)” dentro del proyecto de investigación en plantas termosolares, en el marco de las REDES ERA-NET,

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	3/23



conforme a la memoria de actuaciones que se incluye como Anexo a la presente propuesta.

La duración del proyecto será de 36 meses comprendidos desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2023. No obstante, los gastos que financiará la Junta de Extremadura con cargo a la presente subvención, se realizarán durante el ejercicio 2023.

La aportación de la Junta de Extremadura, que asciende a un total de 30.000 euros con cargo al presente ejercicio presupuestario, irá destinada a la financiación de la siguiente parte del proyecto, a efectuar en el ejercicio 2023:

MATERIAL FUNGIBLE	13.000,00 €
Adquisición de sales para pruebas de concepto	13.000,00 €
SUBCONTRATACIÓN	3.200,00 €
Servicio de metrología y calibración de equipos de laboratorio	2.000,00 €
Auditoría económica	1.200,00 €
DIFUSIÓN	13.800,00 €
Conferencias, traducciones y publicación en revistas científicas	12.300,00 €
Registro de la Propiedad Intelectual	1.500,00 €
TOTAL	30.000,00 €

Los gastos subvencionables podrán realizarse desde el 1 de enero de 2023, hasta el 31 de diciembre de 2023, y se justificarán de conformidad con lo establecido en el resuelto cuarto de la presente resolución.

Segundo.- Aceptación de la subvención.

En el plazo improrrogable de diez días a contar desde el día siguiente a la recepción de la notificación de esta resolución de concesión de la ayuda, deberá remitir al órgano que concede la subvención, escrito suscrito por el representante legal, en el que se exprese la aceptación de la misma. Si transcurrido el plazo indicado no se hubiera efectuado la aceptación, se entenderá que se renuncia a la subvención, lo que se declarará mediante resolución del órgano que la concedió.

Tercero.- Financiación.

El importe máximo de la subvención nominativa previsto asciende a la cantidad de 30.000€ (treinta mil euros), con cargo a la Aplicación Presupuestaria 18002.333A.73200, para el proyecto denominado "UEX. C.S.P. ERANET LÍNEAS DE AYUDAS PARA FONDOS DE INVESTIGACIÓN PLANTAS TERMOSOLARES", código 20200089.

Cuarto.- Justificación.

La justificación de la ayuda se hará de conformidad a lo previsto en el artículo 35 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones la Comunidad Autónoma de

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	4/23



Extremadura, y se referirá al importe total del presupuesto de la actuación (desglosado en el Anexo) y no a la cuantía concedida.

La entidad beneficiaria deberá presentar en el plazo de tres meses inmediato posterior al de finalización de la ejecución de la actividad, la siguiente documentación justificativa:

- a) Un informe de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos, firmada por el/la representante legal de la entidad.
- b) Cuenta justificativa del gasto realizado: la cuenta deberá incluir la declaración de las actividades realizadas que han sido financiadas con la subvención y su coste, con el desglose de cada uno de los gastos incurridos. Además, deberá acreditarse en la justificación el importe, procedencia y aplicación de los fondos propios aplicados a las actividades subvencionadas.
- c) Se presentará la justificación documental de los gastos, mediante la entrega de copias de las facturas o documentos de valor probatorio equivalente en el tráfico jurídico mercantil o con eficacia administrativa. Deberán acompañarse de los correspondientes documentos acreditativos de pago.
- d) Relación detallada de otros ingresos o subvenciones que hayan financiado la actividad subvencionada con indicación del importe y procedencia.

Quinto.- Pago.

Se abonará el total de la subvención concedida tras la aceptación de la misma, sin que sea exigible la constitución de garantía provisional, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 de la Ley 6/2011 de 23 de marzo, de subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Con carácter previo a la ordenación del pago, la beneficiaria deberá acreditar ante la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad los siguientes extremos, mediante la aportación de la correspondiente declaración responsable que acredite:

- a) Estar al corriente de las obligaciones tributarias y con la Seguridad Social.
- b) Que no es deudora por resolución de reintegro.
- c) Que no se halla incurso en ninguna de las prohibiciones para obtener la condición de beneficiario señaladas en el artículo 12 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Sexto.- Obligaciones generales del beneficiario.

La entidad beneficiaria asumirá con carácter general las obligaciones previstas en el artículo 13 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones la Comunidad Autónoma de Extremadura y específicamente las siguientes:

- a) Aplicar los fondos previstos en la cláusula tercera a los gastos correspondientes a la ejecución de las actuaciones objeto de la subvención.
- b) Someterse a las actuaciones de comprobación, a efectuar por la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, así como cualesquiera otras de comprobación y control financiero que puedan realizar los órganos de control competentes, tanto

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	5/23



nacionales como comunitarios, aportando cuanta información le sea requerida en el ejercicio de las actuaciones anteriores.

c) Conservar los documentos justificativos de la aplicación de los fondos recibidos, incluidos los documentos electrónicos, en tanto puedan ser objeto de las actuaciones de comprobación y control.

d) Comunicar a la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, la obtención de otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos que financien las actividades subvencionadas. Esta comunicación deberá efectuarse tan pronto se conozca, y en todo caso con anterioridad a la justificación de la aplicación dada a los fondos percibidos.

e) De conformidad con el artículo 16, i) de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura, deberá mantener un sistema de contabilidad separado o un código contable adecuado en relación con todas las transacciones relacionadas con la operación.

Séptimo.- Compatibilidad con otras ayudas.

La presente subvención es compatible con otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos para la misma finalidad procedentes de cualquier Administración o entes públicos o privados, nacionales, de la Unión Europea, o de Organismos Internacionales.

El importe de la subvención, en ningún caso, podrá ser de tal cuantía que, aisladamente o en concurrencia con otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos supere el coste de la actividad subvencionada.

Octavo.- Publicidad de la subvención.

La entidad beneficiaria deberá cumplir las obligaciones de publicidad e información pública prevenidas en el artículo 3 del Decreto 50/2001, de 3 de abril, sobre medidas adicionales de gestión de inversiones financieras con ayudas de la Junta de Extremadura.

En toda la publicidad y difusión que se realice sobre las actuaciones derivadas de la resolución de concesión se hará constar expresamente que éstos se llevan a cabo en virtud de la concesión de una subvención de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad.

La presente subvención será objeto de publicación en el Portal de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en virtud de lo dispuesto en el art.17.1 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura, siendo también objeto de publicación en el Portal de Transparencia de la Junta de Extremadura, en cumplimiento de lo establecido en el art.11 de la Ley 4/2013, de 21 de mayo, de Gobierno Abierto de Extremadura.

Noveno.- Pérdida del derecho al cobro y/o reintegro de la ayuda.

El incumplimiento de las condiciones y obligaciones establecidas en la presente resolución de concesión, así como la concurrencia de las causas reguladas en el artículo 43 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, darán lugar al reintegro de las cantidades percibidas y a la exigencia del interés de demora desde el momento del pago de la subvención hasta la fecha en la que se acuerde la procedencia del reintegro. Esta obligación será independiente de las sanciones que, en su caso, resulten exigibles.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	6/23



El procedimiento de reintegro de las subvenciones se iniciará de oficio por acuerdo del órgano competente, bien por propia iniciativa, bien como consecuencia de orden superior, a petición razonada de otros órganos o por denuncia. También se iniciará como consecuencia del informe de control financiero emitido por la Intervención General de la Junta de Extremadura.

El órgano concedente será competente para acordar mediante resolución, la revocación de la concesión y el reintegro del importe de la subvención, conforme a lo establecido en el artículo 47 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo.

El plazo máximo para resolver y notificar la resolución de reintegro será de doce meses desde la fecha del acuerdo de inicio del procedimiento. Dicho plazo podrá suspenderse y ampliarse de acuerdo con lo previsto en los artículos 22 y 23 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, respectivamente. Si transcurre el plazo para resolver sin que se haya notificado resolución expresa, se producirá la caducidad del procedimiento, sin perjuicio de continuar las actuaciones realizadas hasta la finalización del citado plazo. La declaración de caducidad del procedimiento no impedirá la iniciación de un nuevo procedimiento de reintegro mientras la obligación no haya prescrito.

En el caso de incumplimiento o de justificación parcial de las subvenciones concedidas, será aplicable el principio de proporcionalidad, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 43.2 de la Ley 6/2011, de 23 de marzo, en conexión con el párrafo o) del artículo 16 de dicha Ley. Los criterios de graduación de incumplimientos serán los siguientes:

- a) El incumplimiento total y manifiesto de la ejecución del proyecto para el que se concedió la ayuda, determinado a través de los mecanismos de seguimiento, control y comprobación, será causa de reintegro total de la ayuda.
- b) El incumplimiento de los objetivos parciales o actividades concretas determinado a través de los mecanismos de seguimiento, control y comprobación, conllevará la devolución de aquella parte de la ayuda no destinada a las mismas.
- c) En caso de que sea exigible la autorización de modificaciones del presupuesto financiable, el incumplimiento de la exigencia de autorización supondrá la devolución de las cantidades desviadas.
- d) Los incumplimientos ante las autoridades nacionales que supongan la devolución de las cantidades percibidas y no justificadas supondrán la pérdida proporcional de las cantidades percibidas por la administración autonómica.
- e) Procederá el reintegro parcial de la subvención cuando el cumplimiento por el beneficiario de los compromisos adquiridos, alcance al menos un 60 % del coste total de la actividad subvencionada, aproximándose, con ello, de modo significativo al cumplimiento total de su objeto, y se acredite por éste una actuación inequívocamente tendente a la satisfacción de sus compromisos, la cantidad a reintegrar estará en proporción a los objetivos efectivamente alcanzados, en caso contrario procederá el reintegro total de la subvención concedida.

Décimo.- Régimen jurídico.

En lo no previsto en la resolución de concesión, la ayuda pública objeto de la misma, se registrá por la normativa básica del Estado, por las disposiciones contenidas en la Ley

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	7/23



6/2011, de 23 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura y demás leyes aprobadas por la Asamblea de Extremadura en esta materia, por las disposiciones administrativas dictadas en desarrollo de las mismas y por las restantes normas de Derecho administrativo.

Contra la presente resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabrá interponerse recurso de alzada ante la persona titular de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad en el plazo de un mes, a contar desde el día siguiente al de notificación de la presente resolución, de conformidad con el artículo 101.3 de la Ley 1/2002, de 28 de febrero, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en conexión con lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y ello sin perjuicio de que el interesado pueda interponer cualquier otro que estime pertinente.

Notifíquese la presente resolución a la Universidad de Extremadura.

**LA SECRETARIA GENERAL DE LA CONSEJERÍA
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBILIDAD.**

P.D. Resolución de 20 de noviembre de 2019 (D.O.E. N.º 228 de 26 noviembre de 2019).

**EL DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA,
ENERGÍA Y MINAS.**

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	8/23



ANEXO

MEMORIA DE ACTUACIONES Cilindro parabólico europeo con sales fundidas (EuroPaTMoS)

RESUMEN DEL PROYECTO

EuroPaTMoS reúne la experiencia europea y la infraestructura de pruebas para colectores cilindro parabólico (CCP) con sales fundidas, para acelerar la transferencia de tecnología desde la I+D al despliegue comercial. Dos empresas europeas líderes en energía solar de concentración (CSP) se unen con tres PYMEs que proporcionan servicios de evaluación de riesgos y garantía de calidad (CSP Services GmbH), equipos de control de calidad y servicios de medición (CSP Services Spain), alcance eléctrico y equipos de operación para CSP (Ductolux S.L.) para desarrollar una propuesta de venta con reducción del riesgo y coste competitivo.

Este emprendimiento industrial está apoyado por un fuerte complemento de I+D consistente en dos grandes instituciones de investigación (DLR y ENEA) y tres Universidades (UCM, UEX y UEvora) con especialidades y habilidades complementarias. De manera conjunta reúnen dos de las más importantes infraestructuras europeas para CCP con sales fundidas y las instalaciones especializadas a escala técnica y de laboratorio para prueba de componentes e investigación de problemas de corrosión y degradación de las sales.

Esta constelación única permite al consorcio abordar todos los subtemas del Tema 2 mediante investigaciones paralelas en las diferentes instalaciones de prueba, integrando los resultados y experiencia de proyectos previos y en curso en este campo. En particular, se abordarán las siguientes cuestiones:

- Evaluar componentes críticos de la planta con respecto a la fiabilidad (revisión del conocimiento conjunto del consorcio, pruebas de laboratorio y operación en ambiente real.
- Desarrollar un concepto de control de procesos basado en un campo solar virtual para ser validado en un lazo de colectores de tamaño real que permita la simulación de un campo solar completo por hardware en el lazo.
- Desarrollar y demostrar procedimientos de operación y mantenimiento (O&M) para operaciones excepcionales de la sal fundida (por ejemplo, llenado, drenaje, reparación de fugas, revitalización de partes congeladas).
- Llevar a cabo y documentar una evaluación sistemática de riesgo incluyendo medidas de mitigación.
- Desarrollar un tubo receptor de alto rendimiento y validarlo en un entorno apropiado.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	9/23



- Proporcionar métodos y equipos para el control avanzado de la calidad y supervisión durante la construcción y operación de campos solares CCP con sal fundida.

I. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

El proyecto contribuye al Programa de Trabajo LC-SC3-JA-I para lograr los objetivos del SET Plan y ejecutar el plan de implementación de CSP con el fin de acelerar la transferencia desde la I+D al despliegue comercial mediante la reducción de riesgos y costes de la tecnología.

Esta propuesta se relaciona con el Tema 2 “Cilindros parabólicos con sales fundidas” y abarca todos los subtemas relacionados. Su objetivo es incrementar la fiabilidad de todo el sistema reduciendo riesgos derivados de las condiciones específicas de operación de las sales fundidas en todos los componentes.

Las sales fundidas como fluido caloportador en los CCP es una opción tecnológica atractiva para aumentar la eficiencia de transformación de energía solar a energía eléctrica, reducir los costes de almacenamiento, mejorar la eficiencia de la combustión conjunta, simplificar el sistema de control separando la captación solar de la producción eléctrica y reducir el impacto ambiental comparado con las actuales plantas que emplean aceite térmico.

El proyecto abordará todos los componentes de riesgo e incluye una gestión del proyecto bien organizada (WP6) teniendo en cuenta los retos de coordinar los subproyectos nacionales/regionales con normas y prioridades de financiación diferentes. Se prestará especial atención a la puesta en común de la experiencia existente y el nuevo conocimiento generado por los socios individualmente para hacerlos disponibles para una gama más amplia de interesados mediante medidas de difusión específicas, protegiendo al mismo tiempo los derechos de propiedad intelectual y los intereses comerciales legítimos de cada miembro del consorcio.

(WPI). El camino desde el TRL 6 al TRL 8 requiere pruebas intensivas de los componentes. El consorcio EuroPaTMOs dispone de dos lazos de pruebas a gran escala y varios laboratorios especializados e instalaciones de ensayo a escala técnica que permiten paralelizar las investigaciones acelerando así el proceso de investigar componentes críticos, evaluar la degradación y los mecanismos de fallo y desarrollar medidas de mitigación.

(WP2). Los reflectores parabólicos lineales permiten -además de la escalabilidad hacia plantas de mayor tamaño – un desglose de las tareas de demostración relevantes en unidades más pequeñas. En particular, la simulación del funcionamiento de un campo solar completo basada en un modelo de campo solar virtual integrado con un bucle de colector de tamaño completo y datos meteorológicos en tiempo real proporcionados por un sistema de previsión inmediata in situ es una opción rápida y rentable para demostrar un control seguro y fiable de todas las situaciones de funcionamiento que se producen en una planta de tamaño completo.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMJC8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	10/23



(WP3). Un requisito que debe considerarse al definir los procedimientos de operación y mantenimiento es que para evitar la solidificación de la sal fundida hay que mantener todos los componentes que contienen sal a temperaturas muy por encima del punto de fusión. El proyecto tiene por objeto identificar y demostrar los procedimientos de mejores prácticas para los procesos de O&M específicos de las sales fundidas, en particular el llenado y el vaciado del sistema o componentes individuales, reparación de fugas, mantenimiento del bucle. Además, los procedimientos de emergencia para evitar daños posteriores en caso de congelamiento y revitalización de las partes congeladas.

(WP4). El análisis del modo de fallo, efectos y criticidad (FMECA) es un método analítico establecido que identifica las raíces de los posibles fallos y traza la probabilidad de los modos de falla en relación con la gravedad de sus consecuencias. Los resultados documentados de ese análisis permitirán dirigir los esfuerzos de diseño y operación/mantenimiento hacia donde se produzca el mayor valor, y mejorar la capacidad de financiación de la tecnología innovadora.

(WP5). Las altas temperaturas de funcionamiento de los sistemas de sales fundidas requieren un mayor rendimiento del sistema colector. EuroPaTMoS en este sentido busca un objetivo doble: 1) desarrollar un tubo receptor avanzado con pérdidas térmicas reducidas y 2) desarrollar métodos avanzados de control de calidad y supervisión de la precisión óptica de los CCP durante la instalación sobre el terreno y el funcionamiento.

(WP6). El objetivo general es demostrar a Productores Independientes de Energía, promotores de proyectos, ingenieros de los propietarios, compañías aseguradoras y prestamistas que la tecnología está lista para la realización de un proyecto de demostración de primera clase.

1.2 Indicadores clave de desempeño

El objetivo de precio de suministro del Plan SET de 0,1 €/kWh en 2020 para localidades con una irradiación normal directa de 2050 kWh/m²/año ya está al alcance según los precios de subasta publicados (IRENA2019). Según esta fuente, los precios han bajado desde 2010 en un 65%, o una tasa media del 11% anual. Esta tasa se toma para establecer un nuevo objetivo para el final de este proyecto, que es de 0,075 euros/kWh para los proyectos comerciales en el sur de Europa (DNI anual 2050 kWh/m²).

Reducción del 25% de las pérdidas térmicas de los tubos receptores a 550°C (hasta 550 W/m) y 290°C (menos de 100 W/m). Esta mejora puede llevar a un aumento del 7% de la energía anual suministrada.

Las actividades de monitorización de la corrosión de los materiales contribuirán a tareas de O&M más eficientes en plantas de CCP con sales fundidas, en el promedio del 4%, lo que impactará directamente en la reducción del OPEX en un 4%. Este sistema también permitirá una optimización en las paradas de O&M, este evitando los fallos catastróficos en la planta debido a las sales fundidas y aumentando en 5 años su vida útil.

2. RESULTADOS ESPERADOS

La tecnología de sales fundidas de los colectores parabólicos se basa en la tecnología madura existente que lleva décadas de éxito. El segundo componente clave es la sal fundida como fluido de trabajo, el cual se utiliza en todos los sistemas comerciales

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMJC8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	11/23



de torres solares y durante años como medio de almacenamiento en las plantas de CCP. El aspecto innovador de la tecnología de CCP con sales fundidas es la combinación de estos dos ingredientes, lo que supone grandes beneficios en términos de reducción de costos. Sin embargo, los beneficios vienen acompañados de desafíos adicionales. El objetivo del proyecto propuesto es superar esos desafíos a fin de allanar el camino para una amplia introducción en el mercado de la tecnología de CCP de sales fundidas. Los resultados del proyecto serán de gran importancia para todos los interesados.

Los resultados de este proyecto permitirán reducir el nivel de riesgo de la tecnología hasta un nivel que permita su explotación comercial. El nivel de riesgo actual se debe principalmente a la falta de experiencia documentada con la tecnología. Con sólo un pequeño campo solar basado en sales fundidas en operación comercial (Priolo Gargallo en Italia) y una planta en construcción en China, la experiencia documentada y la evaluación de riesgos no son suficientes para permitir proyectos comerciales sobre una base de costos competitivos.

Se han puesto en marcha varios proyectos de I+D sobre la tecnología de CCP con sales fundidas, principalmente en Europa, que han dado lugar a una serie de laboratorios e instalaciones de pruebas a gran escala. El enfoque de este proyecto es reunir la experiencia adquirida por los diversos grupos de investigación, para llevar a cabo pruebas sistemáticas adicionales de los componentes y recopilar los conocimientos en una evaluación sistemática de los riesgos. Este resultado es clave para el despliegue de la tecnología. Una fuerte actividad de difusión y explotación forma parte del proyecto para que los resultados sean utilizables por las partes interesadas de la industria y las finanzas.

EuroPaTMoS está estrechamente alineado con los objetivos del SET Plan. En la propuesta se abordan todos los elementos definidos por el plan de aplicación de CSP para el Tema 2 de investigación y desarrollo "Colectores parabólicos con sal fundida":

Ensayo y evaluación de los componentes críticos de la planta (véase el WP 1 y el WP 5):

- Sistemas de cabezales de gran diámetro
- Las bombas y válvulas de sal fundida
- Instrumentación, sensores, calefacción de tuberías
- Lazo colector de tamaño completo

Ensayo y demostración del concepto de control de procesos (véase el WP 2):

- Demostración de todos los procesos de control mediante el uso de un modelo de campo solar virtual
- Demostración del concepto de control en un bucle de tamaño completo
- El hardware en la simulación del lazo de todo un campo colector

Demostración de la operación específica de sales fundidas (véase el WP 3)

- Demostración del proceso de drenaje en una configuración representativa
- Elaborar y demostrar situaciones excepcionales de operaciones específicas de sales fundidas

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	12/23



Evaluación sistemática de los riesgos (véase el WP 4):

- Identificación de las causas del riesgo
- Cuantificación de la probabilidad de riesgo y el impacto (FMECA)
- Recopilación de medidas de mitigación

El objetivo general es contribuir a la meta de reducción de costos de CSP mediante la elevación de la tecnología de CCP con sales fundidas a un nivel financiable. Los resultados del proyecto EuroPaTMOs se lograrán en seis paquetes de trabajo (WP):

Resultados del WP 1	
Se analizarán todos los componentes necesarios para un proyecto a escala comercial y se asegurará la cadena de suministro. Los análisis pueden tener lugar como pruebas, ya sea en las instalaciones de los socios o proveedores, o teóricamente. Tales componentes son: Depósitos, tuberías, conjuntos de rótulas, válvulas (de diferentes tamaños), tanques y calentadores eléctricos (líder FLAG SOL).	
Los componentes específicos se ensayarán en cooperación con los socios industriales en la instalación PCS (líder ENEA) y en la EMSP (líder UEVORA).	
RIOGLASS realizará pruebas de fiabilidad de sus receptores en su propio banco de pruebas. La experiencia operativa obtenida en las instalaciones de prueba de los socios se recopila en un informe completo de mejores prácticas (líder ENEA).	
En la UCM se llevarán a cabo extensas pruebas de corrosión, incluyendo métodos de pruebas dinámicas, junto con procesos de caracterización profunda por parte de la UEX y la UCM. Los resultados, junto con una compilación de los conocimientos existentes sobre la corrosión en sales fundidas, se compilarán como guía de mejores prácticas para los proveedores de componentes y los desarrolladores de plantas. En la UCM se llevarán a cabo extensos análisis químicos y termofísicos de las sales fundidas antes y después de la operación, con el fin de evaluar los problemas de degradación tanto en la composición como en las propiedades térmicas (líder UEX).	
Resultados del WP 2	
Se definirá una planta de referencia con una dimensión de campo solar relevante para una planta comercial, y una configuración de lazo ideal será determinada (líder TSK Flagsol).	
El concepto de control de bucle en diversas condiciones de operación se demostrará en la instalación de la EMSP proporcionando también datos de validación para el modelo de campo solar virtual (líder DLR).	
El funcionamiento totalmente dinámico del campo solar de referencia se simulará en diversas condiciones de irradiación mediante un campo solar virtual y datos de irradiación normal realistas y con resolución espacial generados por la red de imágenes del cielo en la EMSP (líder DLR).	
Una demostración ciberfísica en las instalaciones de la EMSP acoplará la simulación de un campo solar completo con el funcionamiento en tiempo real de un colector completo. Esta demostración es la opción de prueba de plantas más extensa antes de erigir físicamente una planta de tamaño comercial (líder DLR).	
Se desarrollará y demostrará un algoritmo de monitoreo de plantas. Este algoritmo permitirá al operador monitorear la operación de la planta y preparar la operación para los eventos de fallo (líder DUCTOLUX).	

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	13/23



Se investigarán las tecnologías industriales capaces de analizar, actuar y optimizar las plantas termosolares transformándolas digitalmente mediante la aplicación de machine-learning, el big-data y los sistemas ciberfísicos (líder DUCTOLUX). Los resultados permitirán a DUCTOLUX seguir desarrollando soluciones especializadas para productos de tamaño comercial.
El seguimiento en tiempo real y a largo plazo del bucle de sal fundida, incluyendo la corrosión y la degradación de la sal, es llevado a cabo por la UCM proporcionando datos bajo condiciones realistas condiciones de operación.
Resultados del WP 3
Los procedimientos de drenaje y llenado serán estudiados y demostrados en la planta de EMSP, MOSE y PCS (líder ENEA). Se recopilará la experiencia y se derivarán recomendaciones para el diseño (líder ENEA).
Se programará un modelo para diseñar un concepto de drenaje para futuras plantas comerciales (líder TSKFlagsol).
El procedimiento de mantenimiento, por ejemplo, para la sustitución del tubo absorbedor, se elaborará y probará en la instalación PCS (líder ENEA).
Se elaborará y probará una lista de procedimientos de emergencia para proporcionar a los operadores las medidas adecuadas para manejar situaciones excepcionales (líder TSKFlagsol).
Se analizarán los conceptos de asistencia a la operación y supervisión basados en los Gemelos Digitales para apoyar al equipo de operación con la información necesaria sobre los procesos críticos específicos de las sales fundidas (líder DUCTOLUX).
Resultados del WP 4
Se llevará a cabo un FMECA para la tecnología de sales fundidas basado en los resultados de los otros paquetes de trabajo. Esta documentación sistemática será la primera documentación exhaustiva de la situación de riesgo y traerá consigo debates sobre la madurez de la tecnología hasta una base objetiva. Al mismo tiempo, servirá de guía para la futura mejora de los componentes y procesos (líder CSPS).
El proyecto de investigación ayudará a CSPS a mejorar su capacidad para realizar esos análisis de riesgos independientes para los futuros proyectos de CSP con sales fundidas proyectos. Esto sirve de base para una mayor reducción de costos al evitar los costos innecesarios asociados a esta nueva tecnología (CSPS)
Se llevará a cabo una evaluación del ciclo de vida de determinados componentes específicos de las sales fundidas. Los resultados proporcionan a los operadores importantes insumos para manejar los asuntos ambientales (ENEA/UCM).
Resultados del WP 5
Un avanzado tubo receptor con mejores pérdidas de calor será construido y probado en la instalación de QUARZ y bajo condiciones solares reales en una de las instalaciones de ensayo del consorcio (líder RIOGLASS).
Métodos avanzados de control de calidad y monitorización para asegurar los tubos calientes al llenar el bucle con sal fundida y la precisión óptica de CCP durante la instalación del campo acelerará la puesta en marcha de los campos de sales fundidas. Con este enfoque, la detección de fallos ya se realiza durante la instalación y los problemas no surgen tarde durante la puesta en marcha. Por lo tanto, los retrasos se reducen y se minimizan los costos (líder CSPS). Los métodos establecidos en el proyecto permiten a CSP Services España, S.L. seguir desarrollándolos para productos de garantía de calidad comercial para proyectos comerciales de gran escala.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	14/23



Resultados del WP 6
El proyecto unirá por primera vez a la principal competencia europea en la tecnología de las sales fundidas, asegurando resultados de alta calidad. Como resultado, se generará una estrecha red de sales fundidas que ofrecerá los mejores servicios de apoyo a la comercialización y a una mayor investigación y desarrollo en este campo (líder DLR).
La difusión diferenciada de los resultados en conferencias, talleres y publicaciones es una parte vital del proyecto y garantizará que científicamente se ponen a disposición de la comunidad conocimientos probados (DLR líder).
Se prevé la celebración de cursos prácticos para la industria con el fin de informar a una amplia gama de interesados sobre los resultados del proyecto y sobre las capacidades del mismo y asegurará que los resultados se transfieran a un uso industrial (líder DLR).

3. NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA (TRL)

A nivel de sistema, EuroPaTMOs llevará la tecnología del TRL 6, representada por la demostración del funcionamiento seguro y fiable del bucle colector en el proyecto HPS2 en curso, al TRL 7, proporcionando un entorno operativo simulado a través del demostrador ciberfísico. Algunos desarrollos como el receptor con sales fundidas, o los métodos y equipos avanzados de control de calidad llegarán al TRL 8.

De hecho, aunque los receptores son una tecnología realmente madura y ya se disponía de algunos productos para altas temperaturas de funcionamiento (incluida la aplicación de sales fundidas), el nuevo revestimiento selectivo espectral que los participantes en el proyecto pretenden seguir desarrollando se ha producido sólo a escala de laboratorio y utilizando una máquina de pulverización no industrial. Durante el proyecto, la nueva fórmula de recubrimiento se aplicará en la actual línea de producción de Rioglass, aumentando el TRL de 6 a 8.

4. PLAN DE TRABAJO

El WPI tiene como objetivo aumentar la **fiabilidad de los componentes estándar** en los sistemas de CCP con sales fundidas. Los componentes críticos como las bombas y válvulas de sales fundidas, la instrumentación, los sensores y el calentamiento de las tuberías se probarán en instalaciones de prueba específicas operadas por los socios científicos. Se tratarán otras cuestiones relacionadas con la degradación de la sal y la corrosión de los materiales, lo que permitirá evaluar y establecer medidas de mitigación apropiadas. Se demostrará el funcionamiento fiable de bucles colectores de tamaño completo como elementos representativos del sistema en condiciones de funcionamiento realistas en PCS (500 kWt, ENEA) y EMSP (2,7 MWt, UEVORA/DLR).

El WP2 realiza la demostración ciberfísica de un concepto de control para un campo de canales parabólicos de sales fundidas. La demostración demostrará el **concepto de control** y apoyará la rentabilidad de la tecnología de sales fundidas. Además, se establecerá un nuevo método para el ensayo precomercial de las unidades de control. El trabajo se divide en tres pasos: 1) Aplicación y simulación fuera de línea de un concepto de control para un campo completo en el modelo de campo solar virtual utilizando datos de irradiación derivados de sistemas de difusión inmediata. 2) Implementación y pruebas en la vida real del concepto de control en el bucle físico en la EMSP. 3) Combinación del modelo de simulación con el bucle físico para permitir la simulación en línea de todo el campo con el funcionamiento en paralelo del bucle físico.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	15/23



El WP3 demuestra la **disponibilidad de procedimientos de operación y mantenimiento adecuados para manejar situaciones no estándar o de emergencia** propias de los sistemas de sales fundidas. Su objetivo es establecer las mejores prácticas para la prevención y la recuperación de tales situaciones. Las instalaciones de ensayo de PCS y MOSE de ENEA se utilizarán para definir y validar en una configuración representativa procedimientos normalizados para el precalentamiento de colectores solares, el llenado y vaciado del colector y de toda la planta, la manipulación de la congelación y el calentamiento de los tubos receptores, las mangueras flexibles y las tuberías de interconexión, el mantenimiento de los bucles y la reparación de las fugas. Se desarrollará y validará un modelo del sistema de drenaje para toda una planta solar con datos experimentales de PCS y EMSP.

La **evaluación sistemática de los riesgos y la documentación** llevada a cabo en el WP4 es una base importante para crear confianza en la tecnología innovadora y reducir los márgenes de seguridad de los inversores y contratistas. Tras la identificación de las fuentes de riesgo, se cuantificarán las probabilidades y el impacto potencial, y se definirán y documentarán las medidas de mitigación. Este Análisis de Modos de Fallo, Efectos y Criticidad (FMECA) tiene como objetivo reducir la posibilidad de fallos. Además, se realizará una evaluación del ciclo de vida (ECV) de determinados componentes para evaluar los impactos ambientales de la nueva tecnología.

El WP5 se ocupa del **desarrollo y prueba de nuevos sistemas CCP** para alcanzar y mantener el alto rendimiento óptico y térmico exigido para el funcionamiento a temperaturas de hasta 565°C con receptores lineales. El WP se divide en dos tareas principales: 1) Desarrollo de la próxima generación de CCP para sales fundidas con pérdidas térmicas reducidas, manteniendo la estabilidad estructural de los actuales recubrimientos selectivos. Los nuevos receptores se probarán y calificarán en las instalaciones de prueba del consorcio, por ejemplo, el laboratorio QUARZ en el DLR y el bucle solar de la EMSP en Evora; y 2) Desarrollo de métodos avanzados de control y garantía de calidad para la precisión óptica de los colectores parabólicos durante la instalación sobre el terreno, lo que permitirá realizar mediciones inmediatas después de la instalación de los colectores. También se desarrollarán servicios de precomisionado específicos de sal para prevenir la solidificación de la sal durante el llenado de la sal fundida en los tubos del campo solar.

Las actividades transversales integradas en el WP6 son la **gestión del proyecto y la difusión**. Dado que los socios serán responsables individualmente con sus respectivas agencias de financiación nacionales/regionales, cada socio proporcionará capacidad de gestión para la administración y la presentación de informes necesario para su subproyecto nacional/regional. La dirección general del proyecto prestará especial atención a la coordinación de las interfaces entre los subproyectos nacionales/regionales, la supervisión de la marcha de los trabajos y el calendario, junto con una comunicación adecuada y estructuras y procedimientos de gestión de riesgos. El marco contractual del proyecto se fijará mediante un acuerdo de consorcio, en el que se tendrá en cuenta las responsabilidades de los socios hacia sus respectivas organizaciones de financiación y el consorcio. La estrategia de difusión se centrará en las partes interesadas que apoyen el camino hacia el mercado.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	16/23



WP 1	Pruebas y evaluación de componentes críticos de la planta	
Tarea	Inicio-Fin	Descripción
1.1	01-36	Análisis de componentes y plan e informe de pruebas
1.2	06-36	Test de componentes en EMSP
1.3	01-26	Test de componentes en PCS y MOSE
1.4	03-33	Pruebas de degradación de sales y corrosión
1.5	25-36	Comprobación del comportamiento de los elementos de captación de calor durante el precalentamiento
WP 2	Pruebas y demostración del concepto de control del proceso	
Tarea	Inicio-Fin	Descripción
2.1	04-24	Operación virtual de campo solar completo
2.2	13-24	Prueba del sistema de control físico en el lazo de sales fundidas de UEvora
2.3	25-36	Operación combinada virtual y física
2.4	24-36	Sistema de supervisión de plantas
2.5	18-36	Seguimiento a largo plazo de la sal fundida en tiempo real
WP 3	Demostración de operaciones específicas de las sales fundidas	
Tarea	Inicio-Fin	Descripción
3.1	06-26	Pruebas experimentales del procedimiento de drenaje y llenado
3.2	01-36	Desarrollo del modelo de simulación de operaciones de drenaje y llenado de un campo solar de sales fundidas
3.3	03-36	Evaluación de las recomendaciones críticas para el diseño, O&M de plantas CSP con sales fundidas.
3.4	03-36	Evaluación de los procedimientos de emergencia críticos para las plantas CSP con sales fundidas.
WP 4	Evaluación sistemática y documentación de riesgos de los reflectores lineales	
Tarea	Inicio-Fin	Descripción
4.1	06-18	Análisis de fiabilidad, disponibilidad y mantenimiento (RAM) de los subsistemas de plantas de sales fundidas.
4.2	10-34	Análisis de los modos de fallo, efectos y criticidad (FMECA) de las plantas de sales fundidas.
4.3	12-24	ACV de las plantas y componentes de sales fundidas.
4.4	24-36	Propuesta de materiales y componentes mejorados.
WP 5	Desarrollo/prueba de nuevos sistemas de concentradores	
Tarea	Inicio-Fin	Descripción
5.1	03-24	Diseño termomecánico y optimización del recubrimiento selectivo del nuevo receptor de sal fundida.
5.2	18-24	Producción de prototipos de receptores de sales fundidas.
5.3	25-36	Pruebas de prototipos de receptores de sales fundidas.
5.4	01-06	Análisis de las técnicas de medición para la instalación de campos solares.
5.5	07-36	Control de la precisión de la alineación del colector.
5.6	07-36	Control de la precisión de la alineación del receptor.
5.7	01-36	Desarrollo, ensayo y optimización de los servicios previos a la puesta en servicio específicos de la planta.
WP 6	Gestión del proyecto y diseminación de resultados	
Tarea	Inicio-Fin	Descripción

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	17/23



6.1	01-36	Gestión del proyecto.
6.2	01-36	Diseminación de resultados.

5. VALOR TRANSNACIONAL Y VALOR AÑADIDO

El consorcio EuroPaTMoS reúne la experiencia de 2 empresas líderes de CSP, 3 PYMES, 2 organizaciones de investigación de CSP establecidas y 3 universidades con conocimientos especializados sobre la tecnología de CSP. Los socios de 4 países europeos representan la competencia europea en materia de cilindro parabólico y conocimientos técnicos sobre sales fundidas. En el pasado, varios de los socios han trabajado juntos en diferentes combinaciones, pero el proyecto sugerido es el primero en unir competencias complementarias en una sola actividad. La intensa cooperación durante el proyecto dará lugar a un valor añadido mediante el intercambio de conocimientos especializados y la generación de conocimientos técnicos conjuntos que fortalecerán la industria europea de la tecnología de los colectores cilindro-parabólicos en la esfera de la tecnología de la próxima generación de colectores cilindro-parabólicos. El éxito esperado de las redes innovadoras se origina en la mezcla de actores globales, PYMES, institutos de I+D y universidades, cada uno de los cuales contribuye con sus competencias específicas al proyecto.

A pesar de los intensos esfuerzos de los respectivos organismos nacionales de financiación en el pasado, es evidente que ninguno de ellos por sí solo podría apoyar un proyecto de tal volumen e impacto. La visión de este proyecto es unir fuerzas también en términos de financiación disponible de I+D para lograr el mejor resultado para los socios europeos. Cada socio y cada país participante se beneficiará al final de este esfuerzo común.

Para los socios alemanes DLR, TSK Flagsol y CSP Services, es importante tener acceso a instalaciones de ensayo solar en los países del sur para demostrar sus tecnologías. El proyecto transnacional ofrece la oportunidad de estrechar la cooperación existente con la Universidad de Évora en el marco de la EMSP y de ampliarla con otros socios como ENEA y las universidades españolas. Para TSK Flagsol, como uno de los impulsores industriales de la tecnología de las sales fundidas, el proyecto ayuda a reunir los conocimientos y contactos necesarios para un proyecto comercial la aplicación.

Para la Universidad de Évora, que acoge las instalaciones de la EMSP, el proyecto ofrece la oportunidad de instalar la Cátedra de Energías Renovables como una de las principales instituciones de investigación y desarrollo en la CSP, centrándose especialmente en la tecnología de las sales fundidas, lo que dará un impulso adicional al panorama portugués de la investigación y el desarrollo y al desarrollo de la región de Évora.

Para los socios españoles Rioglass, la Universidad de Extremadura y la Universidad Complutense de Madrid, el proyecto conjunto ofrece la oportunidad de establecer las capacidades de I+D de sales fundidas españolas en el mercado europeo y de fortalecer las capacidades industriales españolas en el mercado internacional.

Para la ENEA italiana, como institución experimentada, el proyecto ayudará a consolidar y generar nuevos conocimientos que consoliden la fuerte posición de Italia en la tecnología de las sales fundidas.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	18/23



Para las PYMES CSP Services GmbH, CSP Services España, S.L. y DUCTOLUX, el proyecto ofrece las mejores oportunidades para desarrollar productos especializados dentro de una excelente red y así fortalecer su posición en el mercado.

6. IMPACTO DEL PROYECTO

6.1. Contribución a la reducción del coste, impacto ambiental y otros KPI

Se ha estimado que el potencial técnico de los colectores parabólicos con tecnología de sales fundidas es de hasta un 30% en comparación con los colectores parabólicos de última generación con aceite térmico. Hasta ahora, este potencial no se ha explotado principalmente debido a los riesgos reales y percibidos asociados a los desafíos que plantea el funcionamiento de los sistemas de sales fundidas. El consorcio EuroPaTMoS se ocupa de todos estos desafíos y los riesgos y medidas de mitigación se analizarán y documentarán sistemáticamente. Esto conducirá a una reducción de los márgenes de seguridad que deben considerarse en la actual situación de incertidumbres tanto en los conceptos de diseño técnico como de financiación, y reducirá aún más el costo de la energía de CSP. En el aspecto técnico, la mejora de los componentes, como los tubos receptores de alto rendimiento, una comprensión más profunda de los mecanismos de degradación y corrosión, la mejora de los procedimientos de O&M y, en consecuencia, la ampliación del rendimiento, la fiabilidad y la vida útil, contribuirán significativamente a la competitividad de la tecnología. El enfoque integral adoptado por el consorcio EuroPaTMoS garantiza que las numerosas pequeñas mejoras se puedan sumar a un verdadero avance.

EuroPaTMoS ayudará a reducir el costo de la electricidad nivelada (LEC) en parte mediante el desarrollo de componentes individuales y de mejoras de los procesos, pero es igualmente importante al permitir la introducción en el mercado de una tecnología que todavía se asocia con riesgos percibidos por los operadores comerciales y los inversores. En comparación con las plantas de colectores cilindro-parabólicos de última generación que utilizan aceite térmico, la sal fundida como HTF tendrá un importante potencial de reducción del costo de generación de electricidad.

Con los últimos proyectos de CSP, por ejemplo DEWA IV, se han tomado algunas de las medidas propuestas: receptores de gran apertura ("ET" a "UT") y aumento de la capacidad (50 MWe a incluso 3x200 MWe). Mientrastanto, también ha aumentado la comodidad de la CSP como tecnología fiable, lo que ha llevado a mejorar las condiciones de financiación, de modo que la DEWA IV cuenta con una tarifa tan baja como 0,07 \$/kWh. La reducción de costes descrita en otro 20% mediante el uso de sal fundida se ha determinado considerando los siguientes efectos:

- Una mayor eficiencia de la turbina (38,5% a 43,3%), significa más electricidad por bucle;
- Una diferencia de temperatura tres veces mayor entre los depósitos de sal, corresponde a menores costos específicos de almacenamiento, lo que, en consecuencia, da lugar a una mayor capacidad óptima de almacenamiento (7,5 a 14 horas) y, por lo tanto, a más horas de funcionamiento del bloque de potencia;
- Una menor complejidad de la planta (sin sistema HTF, menos intercambiadores

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	19/23



de calor, etc.) reduce el costo específico de la isla de potencia en aproximadamente un 25%.

Todas las tareas realizadas en este proyecto tienen como objetivo cosechar este gigantesco margen de mejora. Además, el desarrollo de los receptores MS por parte de Rioglass se centrará en conseguir reducir las pérdidas térmicas manteniendo la estabilidad estructural de los actuales recubrimientos selectivos y una absorción solar adecuada. El nuevo revestimiento desarrollado se basará en la estabilización de la capa del reflector IR mediante la incrustación de nanopartículas para evitar la degradación del revestimiento sin disminuir la eficiencia óptica de la multicapa. Además, este diseño minimiza la necesidad de utilizar capas de barrera que aumentarán la emitancia del sistema global. El desarrollo se basará en la I+D que se está llevando a cabo dentro de otros programas de investigación financiados, con especial atención a pasar de un producto de laboratorio a pequeña escala a receptores de prototipos completos. Con esta mejora esperamos conseguir una reducción del 25% de la pérdida térmica y un aumento de la producción anual de alrededor del 7% que se reflejará directamente en la disminución del LCOE. Todo esto se suma en una simulación anual a una reducción de LEC del 20%.

Aunque el impacto ambiental y climático de CSP ya es bajo en comparación con la producción de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles, la ACV sistemática ayudará a identificar mayores potenciales de reducción en comparación con las tecnologías renovables competidoras y/o soluciones ventajosas para elegir entre enfoques alternativos.

El almacenamiento inherente y la flexibilidad resultante en la producción de electricidad aumentan la importancia de la tecnología en el mercado de la electricidad, para cubrir la carga residual y proporcionar servicios de estabilización de la red y, de ese modo, allanar el camino para un mayor crecimiento de las energías renovables fluctuantes como la fotovoltaica y la eólica.

La aplicación de la digitalización a las centrales termosolares representa un avance sustancial en esta parte del sector eléctrico que, aunque ya cuenta con sistemas que podrían permitir dar los primeros pasos hacia el salto de la digitalización, todavía se encuentra en estado de latencia. Las centrales termosolares presentan ciertas dificultades técnicas para su monitorización masiva y la digitalización de sus procesos, debido a la gran variedad de equipos, sistemas no interoperables, buses de campo, protocolos propietarios, así como una estricta arquitectura de integración y automatización industrial agravan especialmente estas dos dificultades. En este proyecto, los socios centran su atención en la investigación de la aplicación de tecnologías que conducen a un sistema capaz de analizar, actuar y optimizar las plantas termosolares, transformándolas digitalmente, a través de la aplicación de la enseñanza de las máquinas, los grandes datos y los sistemas ciberfísicos. El planteamiento de aplicar la tecnología de los Digital Twins en las plantas termosolares, surge como respuesta a la necesidad de aumentar la competitividad de estas infraestructuras de producción de energía, tanto en la producción, como en la gestión, el mantenimiento y la explotación, frente a los sistemas convencionales menos eficientes.

6.2. Impacto previsto en los objetivos del plan de trabajo SC3-JA-I

Uno de los objetivos del SET Plan es crear sinergias de financiación a gran escala mediante la organización de acciones de programación conjunta entre las entidades

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMJCJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	20/23



responsables de los programas de financiación pública y la Comisión. Además, pueden desempeñar un papel fundamental en la consecución del objetivo de la Unión Energética de alejarse de un sistema fragmentado caracterizado por políticas nacionales descoordinadas y avanzar hacia un enfoque europeo integrado de I+D que acelere la transformación del sistema energético.

EuroPaTMoS es un esfuerzo conjunto de 10 socios con financiación de 7 organismos nacionales/regionales diferentes, que reúnen recursos financieros de múltiples países, la Comisión y el sector privado. El presupuesto global de este proyecto incluye 2,6 millones de euros de financiación de agencias nacionales/regionales y 0,8 millones de euros de contribuciones propias del sector privado.

EuroPaTMoS contribuye al objetivo de coordinar los esfuerzos de los Estados miembros y las regiones participantes para lograr el SET Plan objetivos, ejecutando el Plan de Implementación del Tema 2 “Colector parabólico con sales fundidas”.

6.3. Capacidad del consorcio para mejorar la capacidad de innovación e integración de nuevos conocimientos en la industria energética europea.

El Consorcio EuroPaTMoS está formado por dos empresas europeas líderes en CSP (TSK Flagsol y Rioglass), tres PYMEs que proporcionan servicios de evaluación de riesgos (CSP Services GmbH), servicios y equipos de medición (CSP Services España, S.L.), alcance eléctrico y equipos de operación para CSP (Ductolux), a los que se suman dos instituciones de I+D de renombre en el campo de CSP en general y de las sales fundidas en particular (DLR y ENEA) y tres universidades con especialidades y habilidades complementarias. Juntas disponen de dos instalaciones de ensayo solar a gran escala y una variedad de instalaciones especializadas de laboratorio y a escala técnica para el ensayo de componentes y la investigación de problemas de corrosión y degradación de sales. La unión de la experiencia acumulada por estos socios creará una capacidad de innovación sin precedentes y reforzará la posición de la industria europea en los mercados mundiales de energía solar térmica de concentración.

Además, gracias a la participación del socio en las actividades en curso y previstas relacionadas con la sal fundida en los cilindros parabólicos u otras tecnologías de CSP, se crean sinergias que mejoran aún más la capacidad de innovación y la integración de nuevos conocimientos en la industria europea de la energía solar.

Las plantas de colectores cilindro-parabólicos no han visto ninguna innovación importante a nivel de sistema desde la incorporación del sistema de almacenamiento de sales fundidas en Andasol-I. El consorcio considera que el proyecto EuroPaTMoS es un paso importante entre las plantas de demostración actuales con sal fundida como HTF y las futuras plantas comerciales a gran escala basadas en esta tecnología. Obviamente, las primeras plantas se diseñarán de forma conservadora, pero pronto la competencia obligará a que se produzcan más innovaciones para desarrollar aún más estas primeras centrales comerciales. Se espera que la colaboración de tantos socios experimentados de las industrias y de I+D, iniciada por la presente propuesta, cree una red de innovación duradera para esta tecnología.

A nivel internacional, este proyecto reforzará el liderazgo europeo para el desarrollo de dicho sistema. Hasta donde sabemos, no hay ninguna iniciativa no europea

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMJC8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	21/23



en marcha en este momento con tal experiencia, complementariedad y acceso a grandes infraestructuras de investigación, dedicadas a la tecnología de las sales fundidas parabólicas.

7. RIESGOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se establecerán estructuras de gestión claras con procesos de decisión transparentes y una cultura de comunicación abierta para reducir los riesgos inducida por la complejidad de un proyecto de CSP Eranet Cofund en el que participan 10 socios y 7 organismos de financiación nacionales y regionales. En particular se prestará atención a la coordinación en las interfaces entre los subproyectos nacionales/regionales, que será responsabilidad de la líder del WVP relevante. El progreso del trabajo y el calendario serán supervisados de cerca por medio de reuniones frecuentes o llamadas en conferencia en el paquete de trabajo y a nivel de proyecto, para identificar los posibles problemas lo antes posible e iniciar medidas de mitigación.

7.1. Riesgos de los socios.

Los socios del proyecto pueden tener un rendimiento inferior o incluso abandonar el proyecto por diversas razones que escapan al control del consorcio. En esos casos, la opción preferida es la sustitución por un sustituto con un perfil similar, con el consentimiento de la autoridad de financiación pertinente. En muchos casos, será necesario y factible reasignar los recursos y las tareas entre los restantes asociados debido a las amplias competencias que representa el consorcio.

7.2. Riesgos técnicos.

Pueden producirse fallos sustanciales en las instalaciones de ensayo, o el equipo que se va a ensayar puede resultar gravemente dañado, lo que pone en peligro los resultados previstos de campañas de prueba. Este riesgo se reducirá mediante el suministro de una selección razonable de piezas de repuesto. En el caso de las instalaciones de ensayo, también hay cierta redundancia debido a que las instalaciones son propiedad de diferentes socios y son operadas por ellos. Algunos ensayos podrían trasladarse a otros lugares, aunque a expensas de las demoras, ya que en general las instalaciones se utilizarán paralelamente para fines diferentes.

7.3. Riesgos de explotación.

Falta de visibilidad pública de los logros y resultados de los proyectos: Se supervisará constantemente la eficacia de las actividades de difusión y, de ser necesario, se emplearán canales adicionales para asegurar que las soluciones propuestas lleguen a los interesados pertinentes.

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Grl. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	22/23



8. PRESUPUESTO.

El presupuesto del proyecto asciende a la cuantía total de CIENTO SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS (168.930 euros) cofinanciado con las siguientes aportaciones:

a) Presupuesto desglosado solicitado a la Junta de Extremadura para el ejercicio 2023:

MATERIAL FUNGIBLE	13.000,00 €
Adquisición de sales para pruebas de concepto	13.000,00 €
SUBCONTRATACIÓN	3.200,00 €
Servicio de metrología y calibración de equipos de laboratorio	2.000,00 €
Auditoría económica	1.200,00 €
DIFUSIÓN	13.800,00 €
Conferencias, traducciones y publicación en revistas científicas	12.300,00 €
Registro de la Propiedad Intelectual	1.500,00 €
TOTAL	30.000,00 €

b) Presupuesto desglosado solicitado y concedido por la Agencia Estatal de Investigación:

PERSONAL	79.200,00 €
Contratación de nuevo personal	79.200,00 €
VIAJES	16.000,00 €
Viajes para ensayos y análisis en plantas piloto	5.000,00 €
Viajes para diseminación y comunicación	4.000,00 €
Viajes para reuniones del consorcio	7.000,00 €
MATERIAL FUNGIBLE	9.000,00 €
Adquisición de materiales metálicos (equipos de almacenamiento y otros dispositivos de la planta) en contacto con sales fundidas	7.000,00 €
Consumibles de microscopía óptica, SEM, agentes reactivos, etc.	2.000,00 €
SUBCONTRATACIÓN	34.730,00 €
Servicio de laboratorio mecánico (mecanismo de fallo corrosivo)	33.730,00 €
Mantenimiento de inventariable	1.000,00 €
TOTAL	138.930,00 €

Csv:	FDJEXXC59D5N69NVBA24XUM7NMACJ8	Fecha	26/05/2023 13:42:25
Firmado Por	SAMUEL RUIZ FERNANDEZ - Director Gr. Industria, Ener. Y Minas		
Url De Verificación	https://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf	Página	23/23

