



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

Acción 2.3 Acciones de Demostración

Sistemas de Frío y Calor

Cámara húmeda de laboratorio



Noviembre, 2022

Autor: INTROMAC

Publicación: jornada Innoinvest 30 nov 2022

Código de Proyecto:

0605_INNOINVEST_4_E



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

objetivo

Climatizar una cámara húmeda para el curado de probetas con uso de energías renovables, geotermia y fotovoltaica.

Mantener 97% de humedad y con una T^a $20 \pm 2^{\circ}C$.





Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



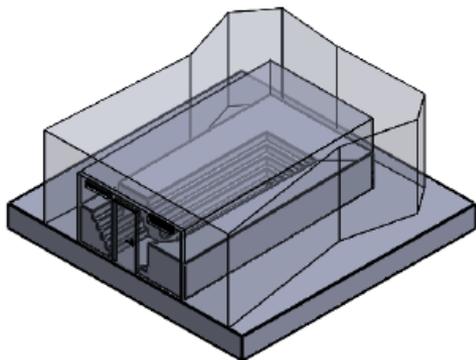
UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

Características técnicas Cámara

Fuente primaria: energía un pozo geotérmico visto existente a 15 metros de la cámara Húmeda.

Uso del flujo térmico de este pozo geotérmico + unidades de bomba de calor geotérmico + intercambiadores + paneles radiantes + humidificadores = **Aprovechamiento de la energía geotérmica para la climatización.**



La alimentación eléctrica para satisfacer las necesidades del sistema 5 kW, con alimentación Trifásica de 400V/50-60 Hz será cubierta en parte con un sistema de paneles fotovoltaicos mas baterías.



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

Ubicación INTROMAC Cáceres



| POZO | X (m) | Y (m) | Altitud (m.s.n.m.) |
|------|----------|-------------|--------------------|
| P1 | 728309,2 | 4.373.624,8 | 340 |

Profundidad perforada (m) 60

Profundidad instrumentalizada (H) (m) 58

Diámetro exterior (m) 0,174

Profundidad de entubado PVC D200mm (m) 1,5

Método de perforación Destroza



Render Cámara Curado

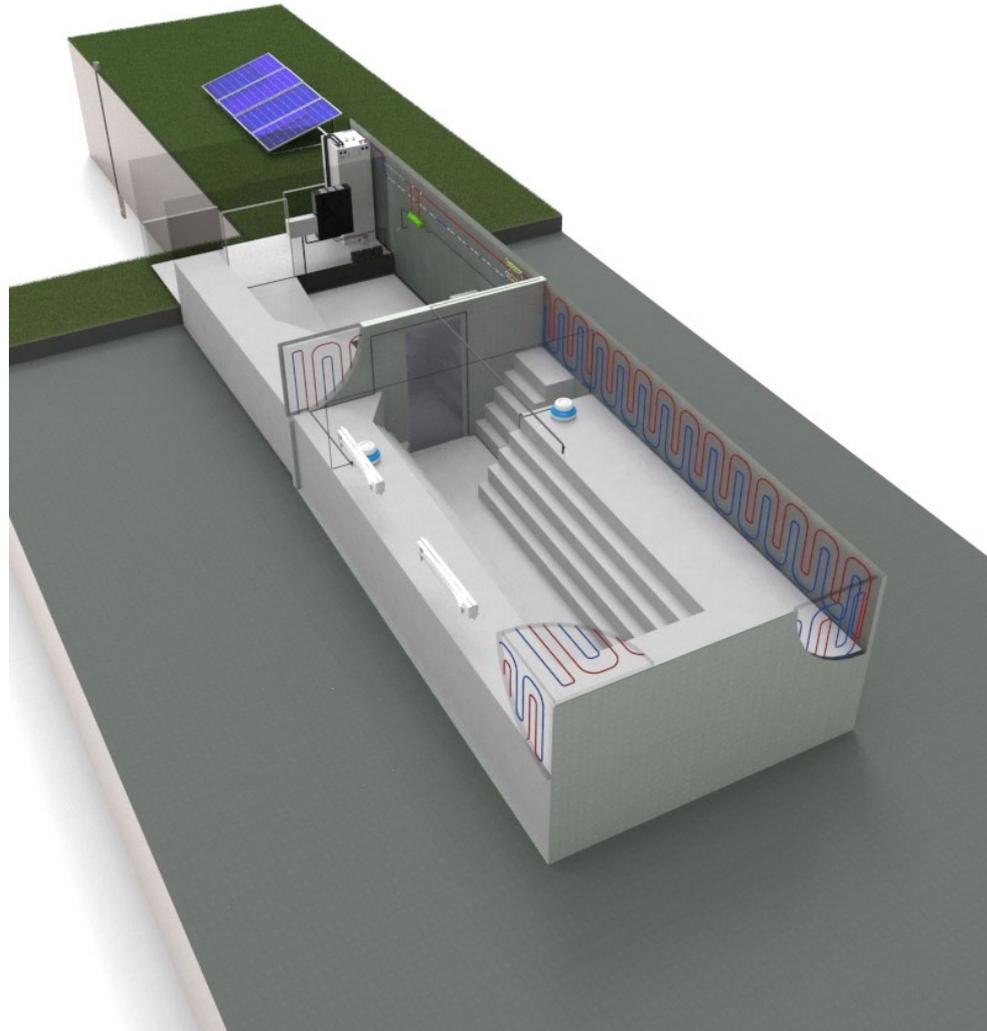


Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional





Innoinvest



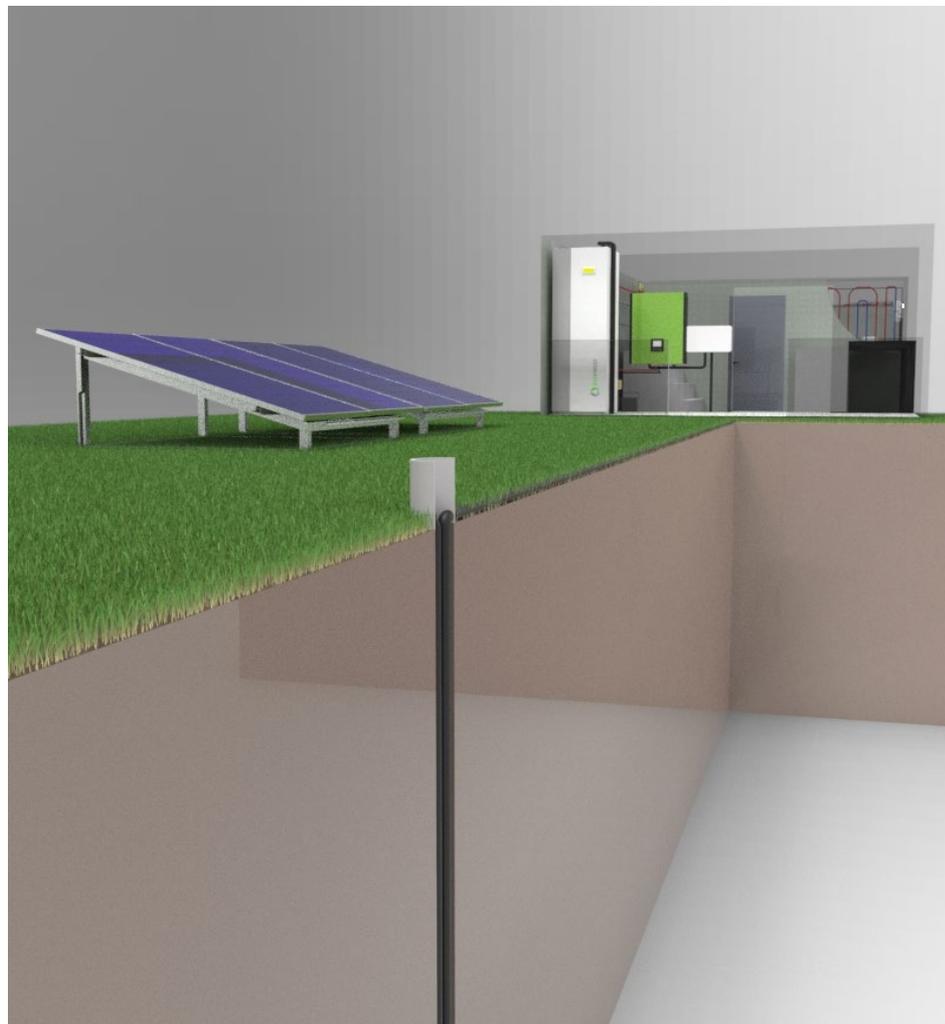
Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Render Cámara de Curado





Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

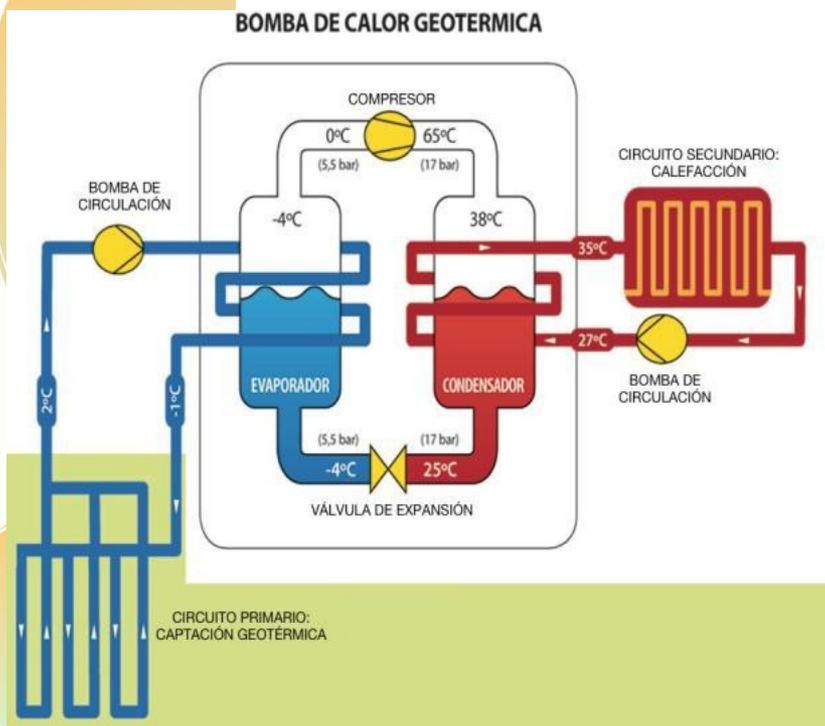


UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

Producción frío/calor

Diseño de un equipo frigorífico específico (bomba de calor en el lado del gas refrigerante)



En modo calefacción,

Calentar hasta 45°C para calentar los paneles radiantes la sala.

Utilizar como fuente de energía el pozo geotérmico. Se introduce agua fría en el pozo, que tendrá que salir con mayor temperatura, a medida que el equipo esté funcionando de forma continua, la temperatura de entrada en el pozo será cada vez más baja, incluso llegando a ser negativa. Por tanto, el equipo frigorífico tendrá que estar diseñado para temperaturas de evaporación en negativo, se estima un límite de -10°C.



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



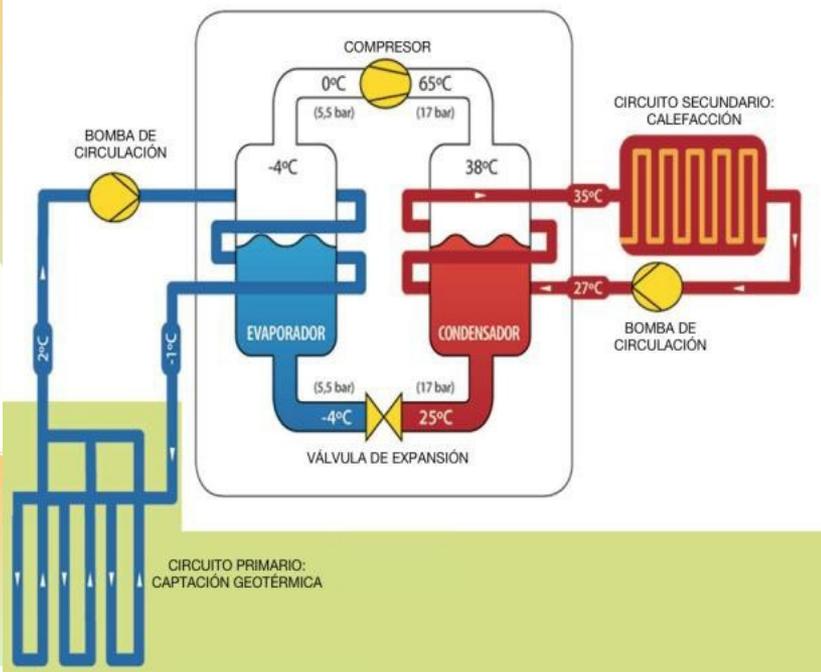
UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

Producción frío/calor

Diseño de un equipo frigorífico específico (bomba de calor en el lado del gas refrigerante)

BOMBA DE CALOR GEOTERMICA



En modo refrigeración,

Enfriar agua hasta 7°C para poder enfriar la sala.

El equipo tendrá que condensar sobre el pozo, que igualmente irá subiendo en temperatura hasta un valor de 45°C



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

Equipo frigorífico

Diseño de un equipo frigorífico específico (bomba de calor en el lado del gas refrigerante)

diseñado a medida para y por las necesidades específicas de proyecto.

Montaje en bancada (elementos principales):

➤ **1 ud. Compresor hermético a pistón** del tipo alta temperatura y preparado para trabajar en bomba de calor. Monofásico de 1½CV (3.000 frigorías evaporando a 0°C). Diseñado para trabajar hasta temperaturas de evaporación de -10°C y condensación de 45°C.

➤ **2 uds. Intercambiador de calor.** (agua/refrigerante).





Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

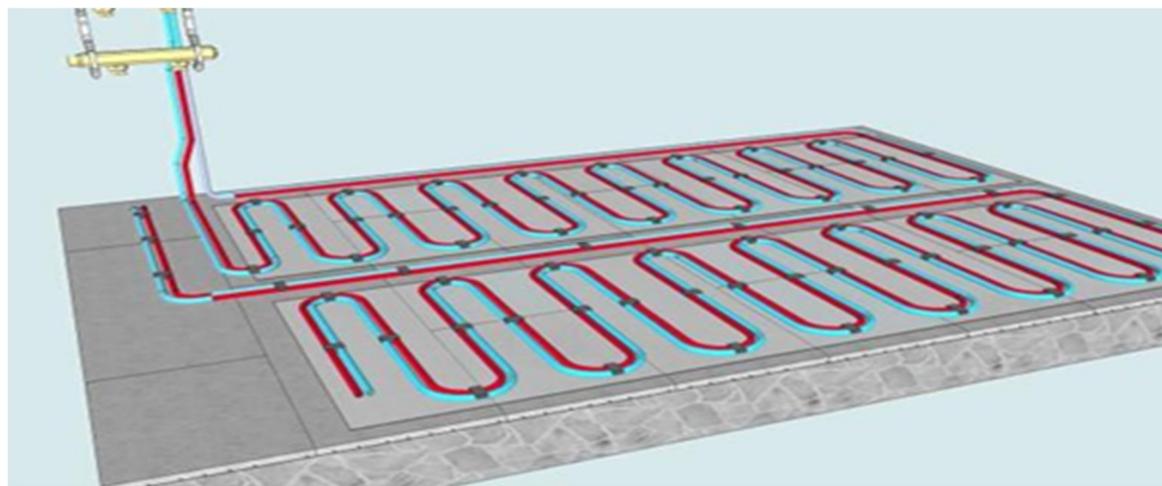


UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

SISTEMA RADIANTE

Sistema radiante: función intercambio térmico en el interior de la cámara:



Instalación de 20 m² de paneles radiantes consistente en una base de poliestireno termoconformado por donde discurre tubería de polietileno reticulado por la que circulará agua caliente o fría según demanda.



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA

Sistema de captación de energía solar y transformación eléctrica con acumulación para abastecer a todos los equipos componentes del sistema de climatización.



El inversor estará conectado a la red para que de forma automática el suministro sea desde la red esta si el sistema fotovoltaico con la acumulación es insuficiente.



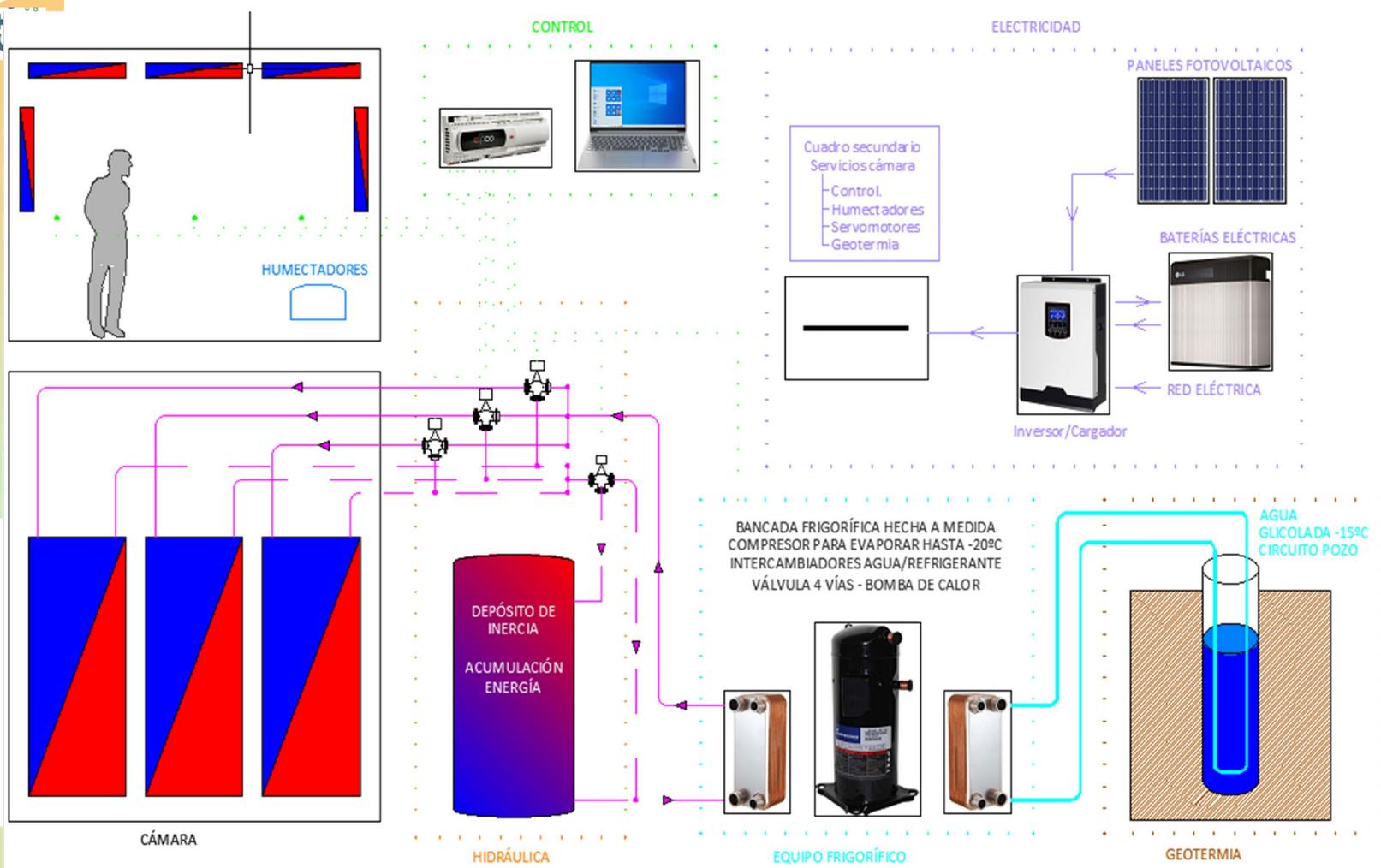
Interreg
España - Portugal



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Prototipo INTROMAC

Esquema Funcionamiento





Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Prototipo INTROMAC

FASES

Fase 1. Diseño e ingeniería de detalle del prototipo: Cálculo y simulación del proceso de climatización y consumo del que se obtendrá el diseño y la ingeniería de detalle de la instalación.

Fase 2. Instalación del prototipo: buscando el mejor emplazamiento para las baterías de placas fotovoltaicas (a poder ser sobre la cubierta)

Fase 3. Operación del sistema: ensayos tipo:

1. Climatización con recursos geotérmicos + red eléctrica convencional.
2. Climatización con recursos geotérmicos + red eléctrica renovable

Fase 4: Incidencias y fallos de funcionamiento

Fase 5: Seguimiento y Control del Proyecto. Equipo Técnico: Método de medición del grado de avance



Innoinvest



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

Agradecemos la atención prestada

Para más información, no dude en ponerse en contacto con nosotros



Raúl Vega INTROMAC raul.vega@org.juntaex.es
Juan Álvarez BIOTHERMIA jalvarez@biothermia.es
Rubén Sánchez CTAEX rsanchez@ctaex.com