

ENER'24

V Congreso Internacional
de Ingeniería Energética



DECARTHERM

Descarbonización mediante sistemas con
almacenamiento térmico aplicada a edificación y
procesos industriales con alta demanda energética

Laura Martín Frax

Financiado por:
Exp. IMDEEA/2023/54

Centro Tecnológico de la Energía a



Centro Tecnológico de la Energía 30 años de experiencia trabajando con las empresas

PROPÓSITO

Facilitar la transición energética sostenible y eficiente a las empresas y la sociedad

MISIÓN

Generación y transferencia de conocimiento y tecnología para abordar los nuevos retos del ámbito energético.



VISIÓN

Ser el referente tecnológico en la transformación energética, desde la excelencia, la ciencia y la innovación, para el desarrollo sostenible de las empresas de manera colaborativa e integradora.

VALORES

- Excelencia**
Trabajamos por la excelencia y la innovación a través de la profesionalidad, la generación de conocimiento y la mejora continua.
- Compromiso**
Nos comprometemos con las personas, nuestros clientes, las empresas y la sociedad.
- Integridad**
Actuamos con ética profesional, integridad, independencia e imparcialidad.
- Colaboración**
Nos gusta el trabajo en equipo y colaborar de forma abierta e inclusiva para lograr objetivos comunes.

Líneas Estratégicas



Redes del futuro



Movilidad Sostenible



Baterías



Hidrógeno renovable



EE y Procesos Industriales



Reciclaje y Economía Circular



Bioteecnologías

Laboratorios, Plantas Piloto y Redes de Excelencia Cervera



SMARTDEVICES



ENSAYOS AMBIENTALES



CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS. EMF



CALIBRACIÓN



METROLOGÍA LEGAL



INTEROPERABILIDAD



CERTIFICACIÓN COMUNICACIONES PRIME



ALTA TENSIÓN



ARCO ELÉCTRICO



GESTIÓN DE LA DEMANDA (GAD)

Laboratorios



DIGITALIZACIÓN ENERGÉTICA - GAMMA



CIRCULAR CARBON



HIDRÓGENO



BATTERY LAB



DESC. PARCIALES Y ELECTROESTÁTICA



SÍNTESIS DE MATERIALES



CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES



TESTEO DE BATERÍAS



MODELIZACIÓN-SIMULACIÓN



GESTIÓN DE LA RECARGA DE VE



BATTERY LAB



CIRCULAR CARBON



HIDRÓGENO



GAMMA



SMART CHARGING LAB

Plantas Piloto



Programa estratégico de investigación y transferencia para el impulso del **hidrógeno renovable** como vector energético para la transición energética. Consorcio de cinco centros tecnológicos de cinco comunidades autónomas: Comunidad Valenciana, Castilla León, Galicia, Cataluña y Andalucía.



Sistemas híbridos térmicos y eléctricos de almacenamiento y generación para el desarrollo de islas energéticas positivas. Liderada por ITE. Consorcio de cinco centros tecnológicos de cinco comunidades autónomas: Comunidad Valenciana, País Vasco, Castilla León, Galicia y Andalucía.



Desarrollo integral de **tecnologías avanzadas de Almacenamiento de Energía** para aplicaciones de red. Consorcio de cuatro centros tecnológicos de tres comunidades autónomas: País Vasco, Comunidad Valenciana y Aragón.

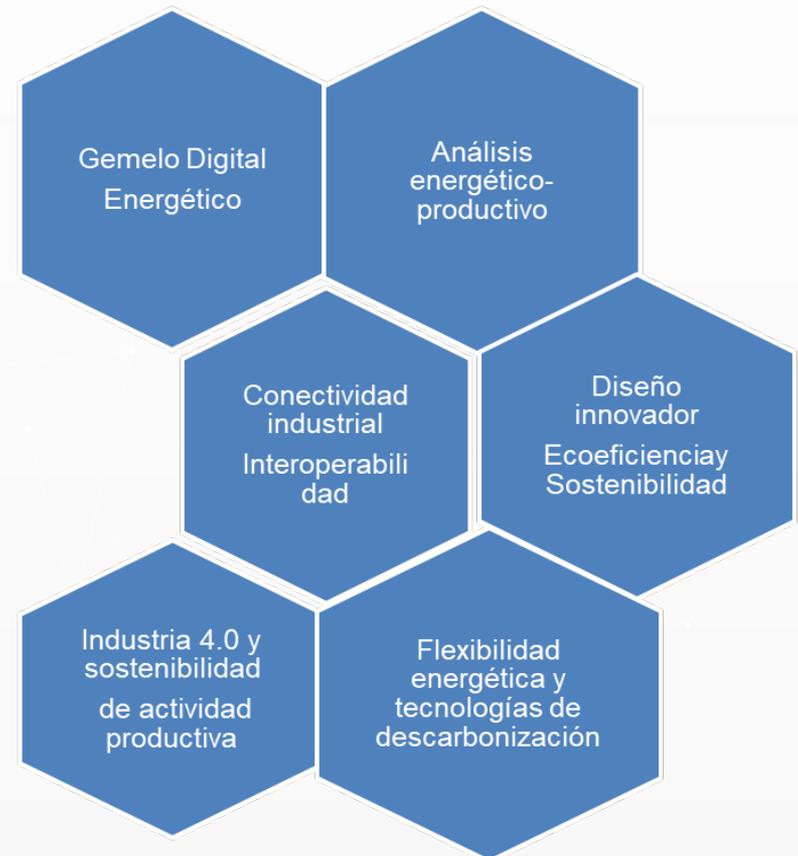
Redes de Excelencia CERVERA



Líneas de trabajo y herramientas para la “Eficiencia Energética y descarbonización de procesos”

Trabajamos sobre las siguientes áreas de actuación:

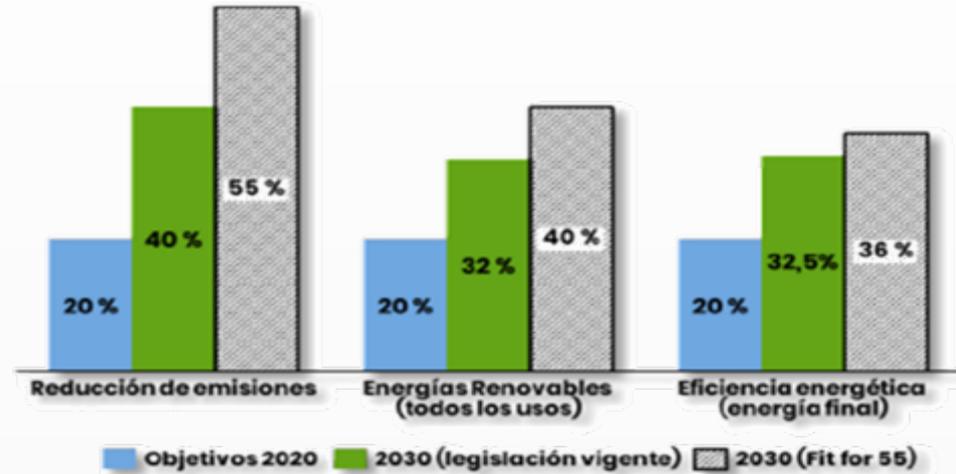
- **Actuaciones en descarbonización**
- **La competitividad y productividad de la industria y actividad empresarial**
- **La eficiencia energética y optimización de coste de la energía**
- **Ciclo de vida, ecoinnovación y la economía circular de procesos**



Proyecto Decarthem: contexto energético y tecnológico

Necesidades de mejora energética – productiva global

1) Objetivo 20-20-20 (2020) → 40-32-32 (2030) → **FIT 55-40-36 (2030)** → 2050 Neutralidad



2) Mejora **productividad**:

- Mejora retorno económico.
- Competitividad empresarial.

Necesidad cambio de paradigma tecnológico en industria

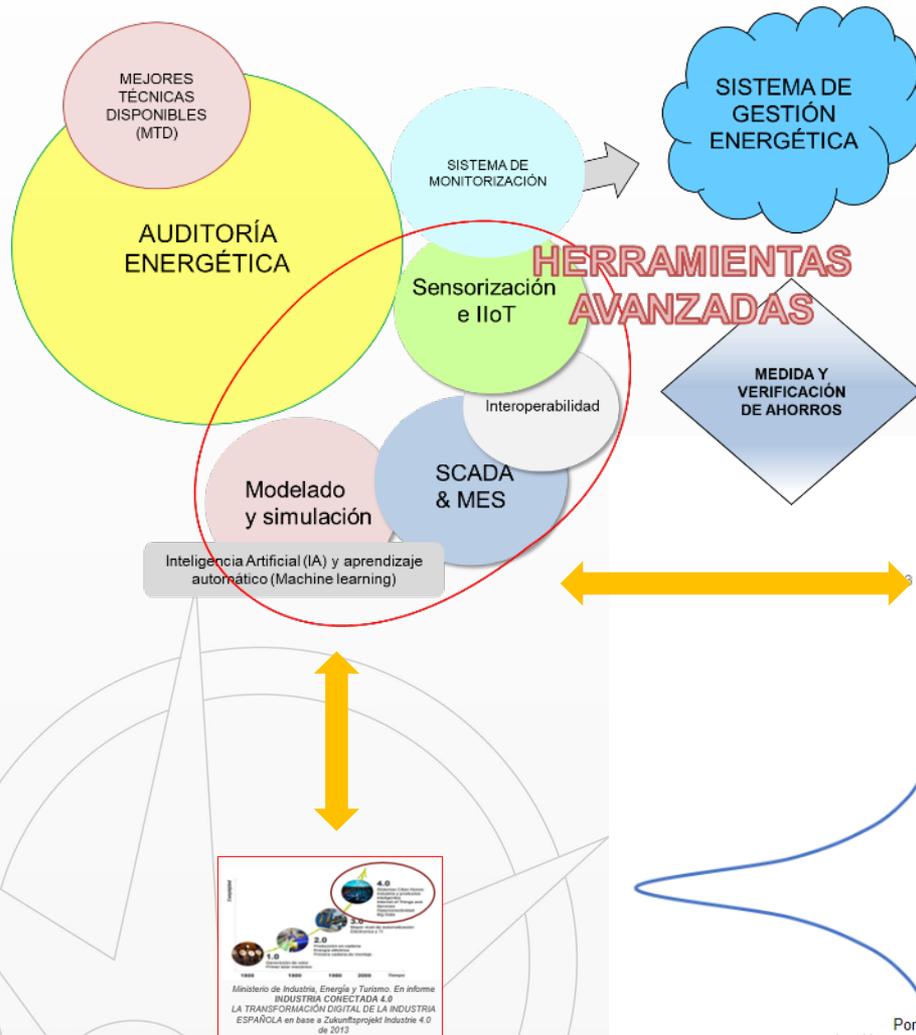
1) **Industria 4.0**: digital, virtual e interconectada

2) Uso y desarrollo de **Tecnologías KET** para implementación de industria

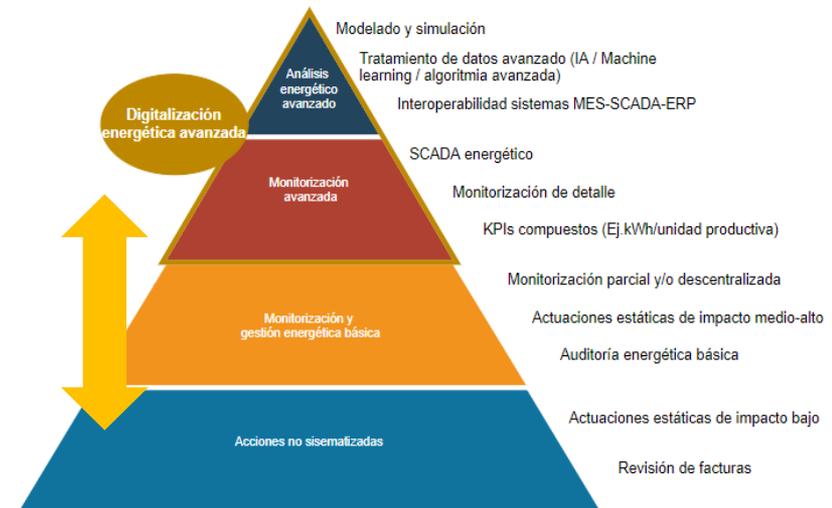
- Mejores tecnologías energéticas térmicas
- Digitalización para la mejor toma de decisiones, competitividad y eficiencia.

Dar a conocer, determinar y promover para las empresas sus posibilidades de descarbonización por mejora térmica

Tendencias en la “Digitalización para la eficiencia energética y la descarbonización”



Enfoque integral con herramientas avanzadas para la eficiencia energética y descarbonización

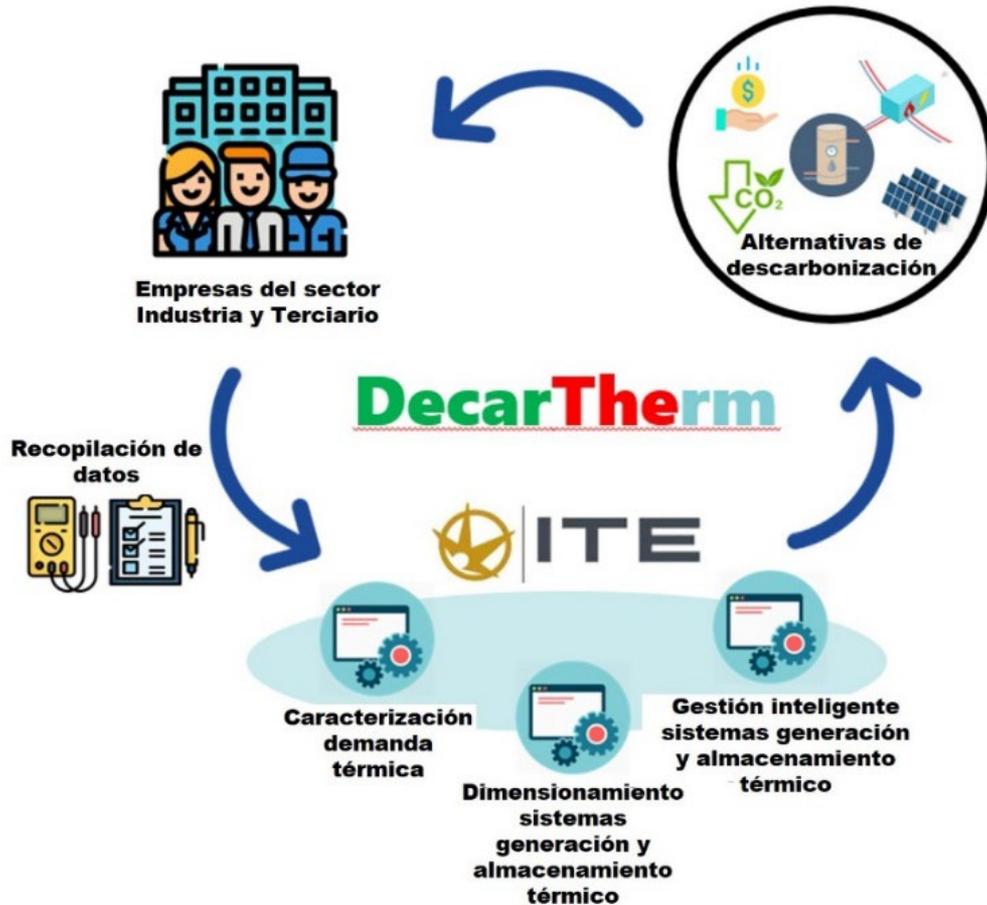


Porcentaje de adopción entre empresas

Estrategia de digitalización energética y sostenibilidad. Fuente: ITE.



Proyecto Decartherm: descarbonización mediante optimización térmica



Tecnologías de bajo consumo energía primaria
+ Almacenamiento térmico



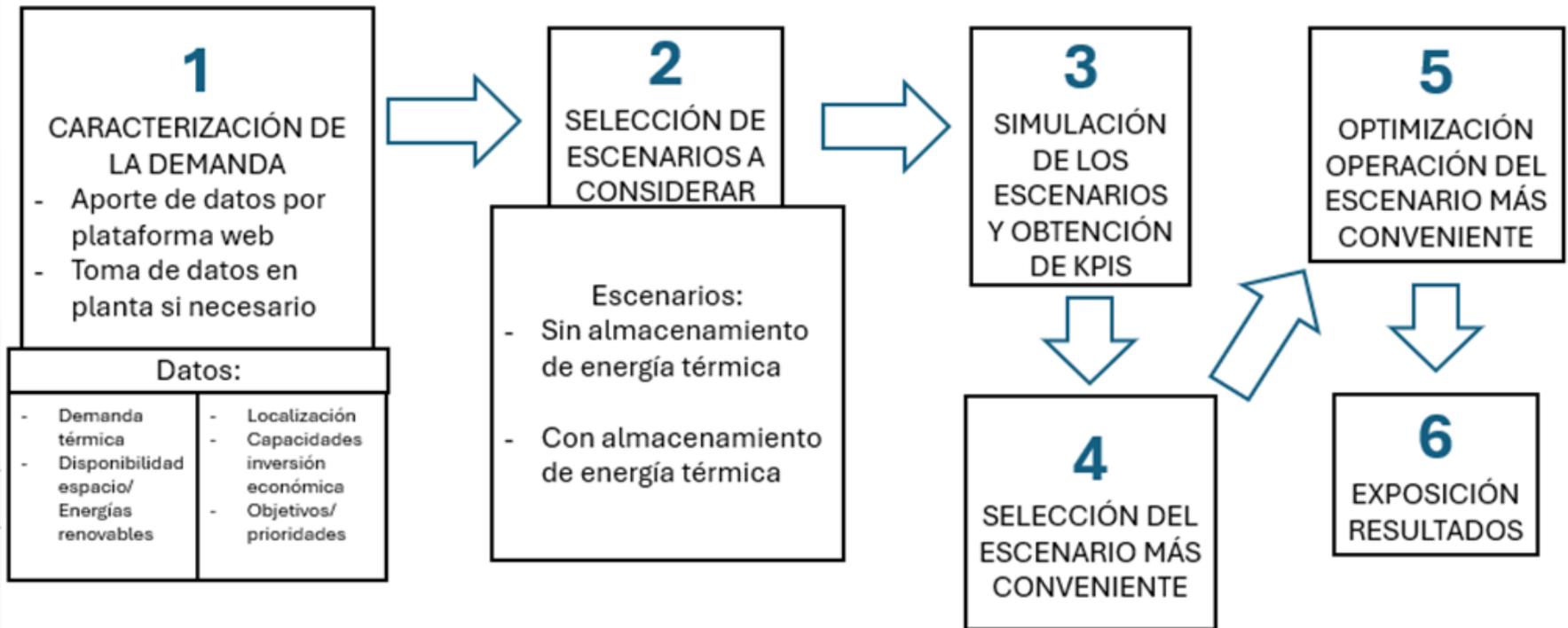
Optimización operación y generación de energía



Gestión inteligente para optimizar balance energético, económico y ambiental

Fases y solución de la metodología Decartherm. Fuente: ITE

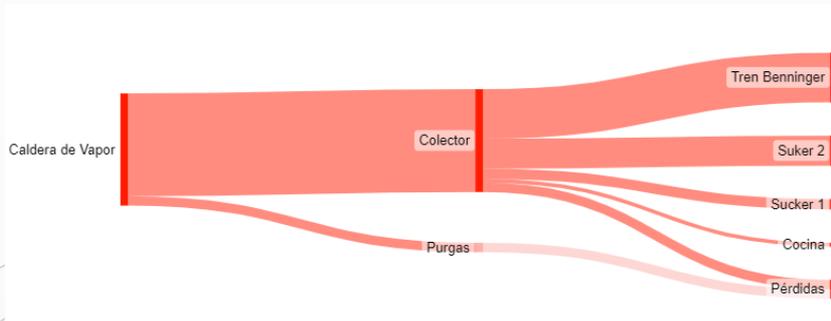
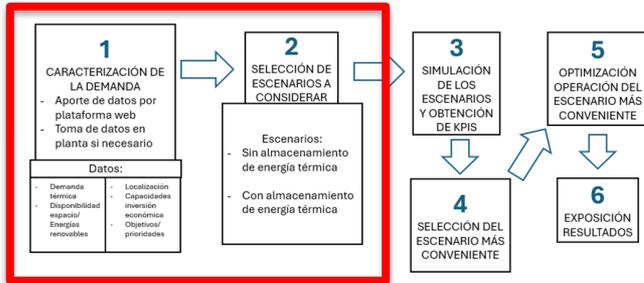
Etapas de metodología Decartherm



Etapas de la metodología Decartherm. Fuente: ITE.

Decartherm: caracterización de demanda y escenarios

ETAPAS METOLOGÍA DECARTHERM



Detalle de flujo térmico planta industrial. Fuente: ITE.

Aerotermia		
nombre	Potencia nominal	COP
Equipo 1	12,3	2
añadir equipo		

Máquina de absorción				
nombre	Potencia nominal	Temperatura	COP	tecnología
Equipo 1	12,3	60	2	Caldera
añadir equipo				

Geotermia		
nombre	Potencia nominal	COP
Equipo 1	12,3	2
añadir equipo		

Aerotermia		
1- Nombre equipo:		
2- Indica la potencia nominal y el COP medio del equipo N (para un salto temperatura entre los focos de calor de 15 K)		
- Potencia nominal:	<input type="text"/>	valores por defecto
- COP medio:	<input type="text"/>	valores por defecto

Máquina de absorción		
1- Nombre equipo:		
2- Indica la potencia nominal del equipo:		
3- ¿Qué temperatura mínima de entrada exige la máquina de absorción/adsorción? ¿Y qué COP tiene el equipo para esta temperatura de entrada?		
- Temperatura:	<input type="text"/>	valores por defecto
- COP medio:	<input type="text"/>	valores por defecto
4- ¿Y con qué tecnología se genera este calor para la alimentación de la máquina?		
<input type="radio"/> Caldera		
<input type="radio"/> Solar térmica		
<input type="radio"/> Aprovechamiento de calor residual		
<input type="radio"/> Motor de cogeneración		

Otra		
1- Nombre de la tecnología:		
2- Indicar el tipo principal de consumo de energía primaria?		
<input type="radio"/> Electricidad		
<input type="radio"/> Gas		
<input type="radio"/> No: principalmente energía renovable		
3- Indica el factor de emisión de CO2 (kgCO2/kWh _{combustible}) del kWh consumido en esta tecnología de generación de calor:		
<input type="text"/>		
4- Indique el COP (kWh de calor producido por cada kWh del equipo):		
<input type="text"/>		

Fragmento de cuestionario de entrada de datos.

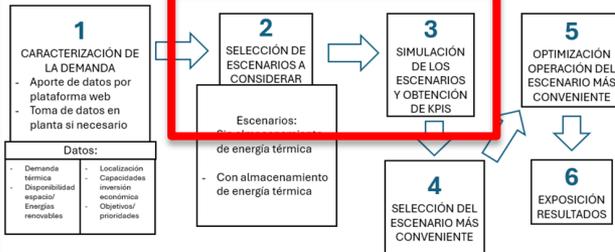
Fuente: ITE.

La empresa introduce:

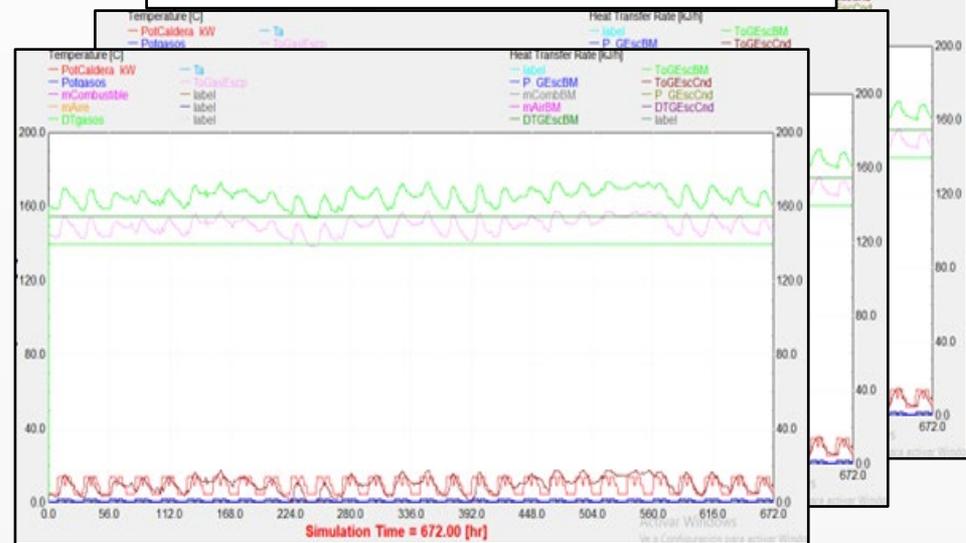
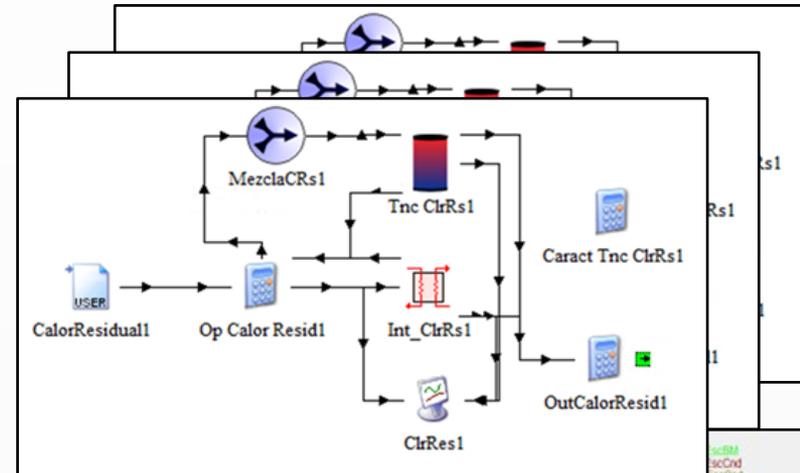
- Datos (equipos de generación y consumo)
- **Restricciones económicas y preferencias** (optimizar en base a coste de operación o emisiones, tecnología que está dispuesta a instalar)
- Formato de entrada: cuestionario Web

Decartherm: motor de modelado y simulación

ETAPAS METOLOGÍA DECARTHERM



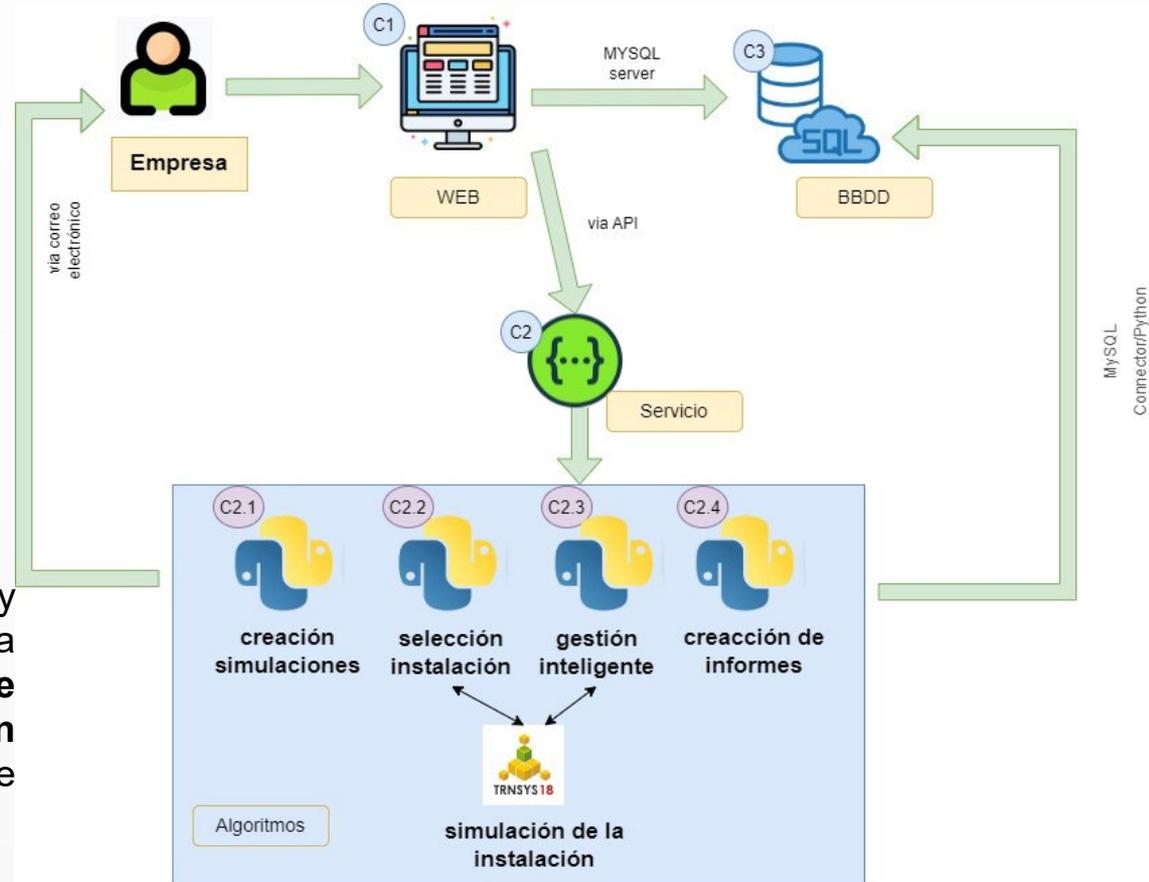
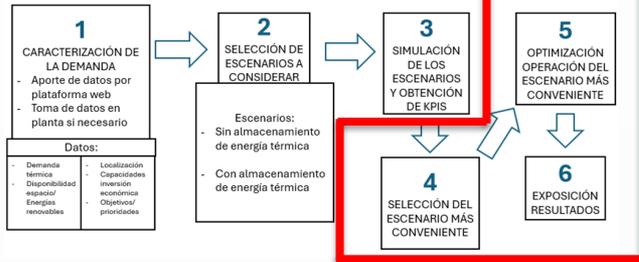
- Algoritmos desarrollados: definición de los **distintos posibles escenarios**.
- Simulación** empleando herramientas de dinámica de sistemas energéticos
- Obtención de KPIs** para cada escenario y **selección del más adecuado**.
- Obtención de estudio buscando una **gestión optimizada en función del dimensionamiento de los equipos y las temperaturas utilizadas**



Ejemplo de modelos para simulación de escenario de descarbonización y optimización térmica. Fuente: ITE.

Decartherm: optimización y selección de solución

ETAPAS METOLOGÍA DECARTHERM



En función de los resultados obtenidos y las preferencias dispuestas por la empresa, mediante un **algoritmo de optimización se escoge la solución más adecuada** para la empresa de entre todas las posibles

Emite un informe de mejoras e impactos

Agentes y arquitectura de simulación y optimización Decartherm. Fuente: ITE.

Desarrollo **METODOLOGÍA** (& creación de **modelos y herramientas de digitalización energética necesarias**):

- **Sistematizar y agilizar estudio de mejora** de la **eficiencia** energética de las empresas para satisfacer sus demandas térmicas.
- **Automatizar etapas:**
 - Obtención información
 - Generación escenarios a considerar en base a objetivos de la empresa
 - Evaluación de KPIs de cada posible escenario
- **Obtención mejor escenario** en función de cada empresa

RESULTADOS:

- **POTENCIAL MEJORA** consumos actuales **ENERG. 1ª**
- **Impacto € + ambiental** (dadas capacidades € y disponibilidad espacio y fuentes EE.RR.)

Indicará el mejor escenario cumpliendo los objetivos energéticos/económicos/ambientales, y resultados obtenidos en estudio demás escenarios evaluados.

EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

- Grandes consumidores energía térmica (necesidades determinadas acciones en sus procesos de fabricación)
- En ocasiones con fuentes de calor residual no aprovechadas



EMPRESAS SECTOR TERCIARIO

- Importantes demandas de energía térmica.
 - Potencial de simbiosis no aprovechado.
 - Generación energía térmica en el instante demandada
- 
- Sin beneficios almacenamiento (mejora de la eficiencia generación)

Primeras pruebas:
Detección de potencial de reducir el consumo energía primaria de alguno de sus procesos:
>50% aprovechamiento de calores residuales.

Serie de posibles escenarios con la combinación de tecnologías de generación térmica

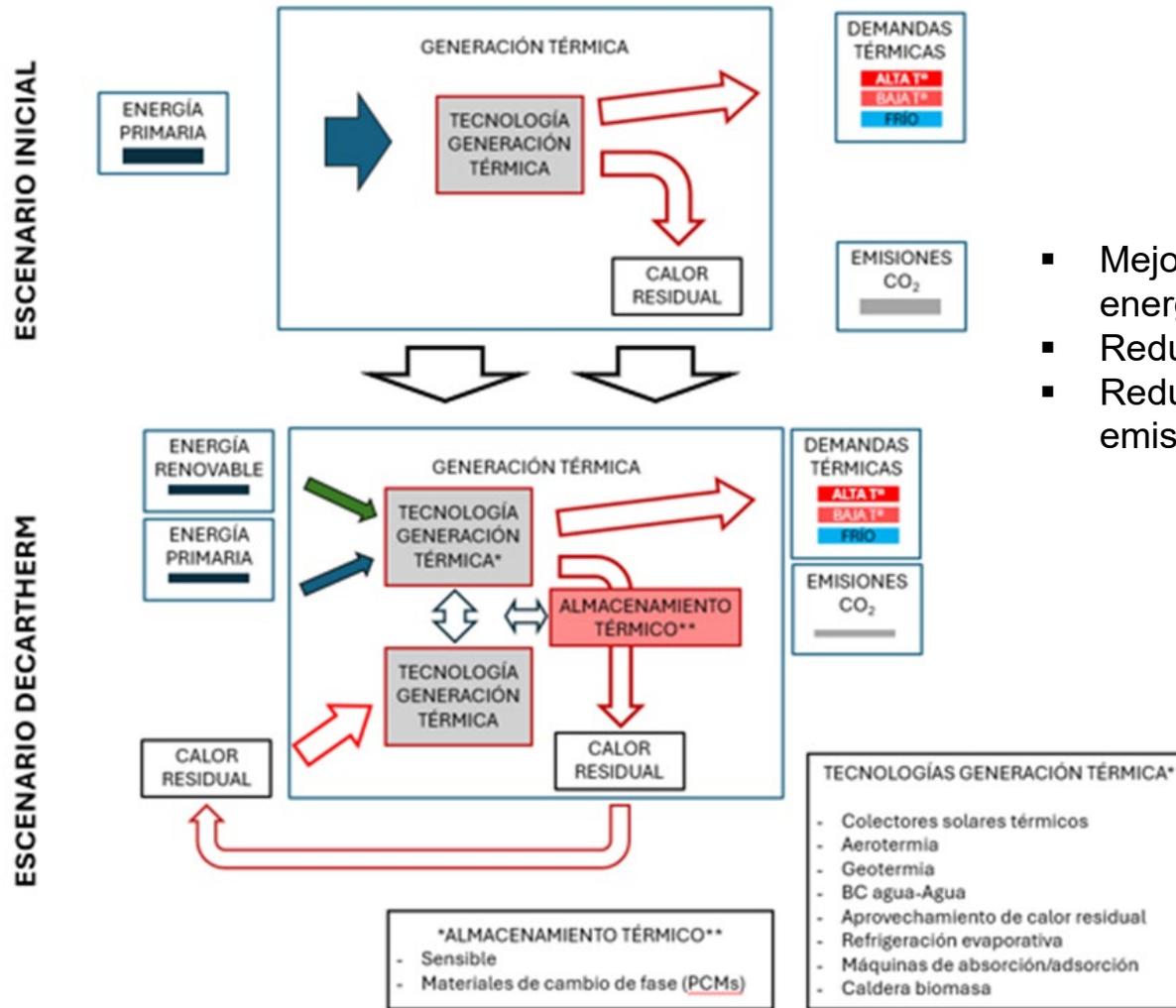
Se añaden sistemas de almacenamiento

Simulación todos los casos

Escenario óptimo

Dimensionamiento más refinado y se busca una operación optimizada

Decartherm: Resultados y escenarios esperados III



- Mejora de eficiencia energética
- Reducción costes
- Reducción emisiones

Esquema de orientación de escenarios de mejora para la descarbonización de la cobertura de las demandas térmicas. Fuente ITE

Thanks for your attention

Instituto Tecnológico de la **Energía**

www.ite.es

ite@ite.es

laura.martin@ite.es

Smart Solutions for Energy Word



ITE.energia



@itenergia



Instituto Tecnológico de la Energía