CICLE DE JORNADES VIRTUALS

Descarbonització de la indústria

Impuls de les energies renovables i l'eficiència energètica al sector industrial de Catalunya. Horitzó 2030

1 Presentació del cicle
Visió situació actual i futura del model energètic. Reptes i oportunitats per a les empreses, novetats en regulació i programes d'ajudes
Dijous 10/9/20
10-12 h

2 Eficiència energètica
en el sector industrial
Dimarts 15/9/20
10-12 h

3 Bioenergia
en els sectors químic, paper i agroalimentació
Dimecres 16/9/20
10-12 h

4 Solar fotovoltaica
Dimarts 22/9/20
10-12 h

Organitzen:
CEEC Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya · CBC Clúster Bioenergia Catalunya · SOLARTYS · Consell General de Cambres de Catalunya · Generalitat de Catalunya Institut Català d'Energia

Inscriu-t'hi gratuïtament

Energia geotèrmica: Aplicació industrial

Font: Kasaka Sistemas Energéticos - Waterkotte (Grup de Treball de Geotèrmia, CEEC)

Ignasi Herms
Cap de l'Àrea de Recursos Geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

Grup de Treball de Geotèrmia
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

GEOTHERMAL DHC
Research network for including geothermal technologies into decarbonized heating and cooling grids

CEEC 10 anys 2008 - 2018
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

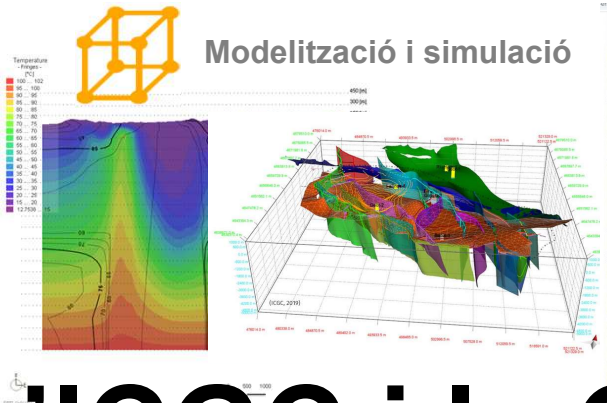
Continguts

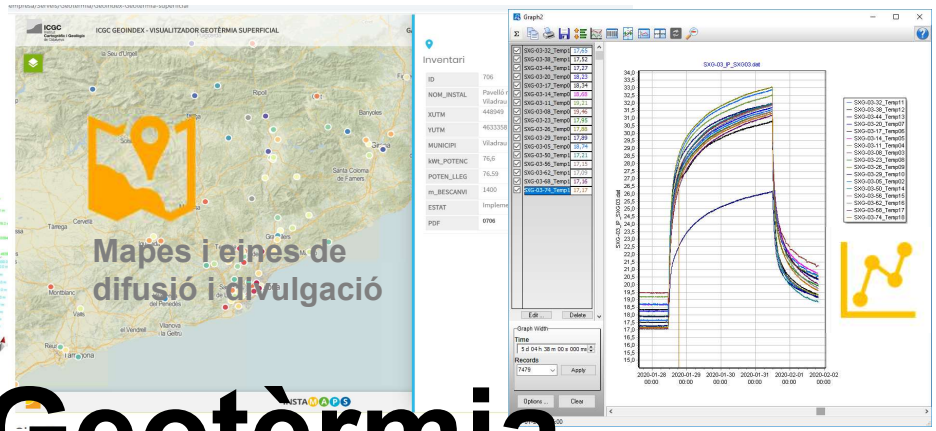
1. **L'ICGC i el GTG-CEEC**
2. **La Geotèrmia**
   - Que és l'energia geotèrmica i tipus
3. **La geotèrmia superficial ('Sistemes d'Intercanvi Geotèrmic')**
   - Esquemes d'aprofitament.
   - La bomba de calor. Tipus i configuracions
4. **Situació de la geotèrmia superficial a Catalunya**
   - La Base de dades d'instal·lacions de geotermia superficial a Catalunya, i fitxes GTG
5. **Projecte d'aplicació de la geotèrmia superficial (3 casos exemple a la indústria)**
6. **Missatges clau (avantatges de la geotèrmia - indústria)**

1. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

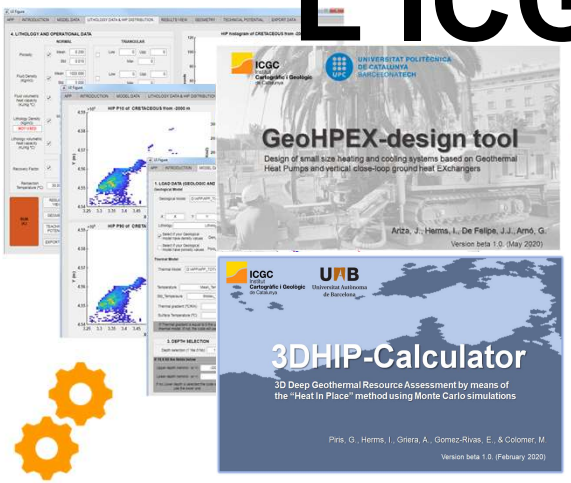
Funcions i camps d'activitat

Activitats que duem a terme en el camp de l'energia geotèrmica: AVALUAR, FACILITAR I DIFONDRE el coneixement





L'ICGC i la Geotèrmia



Instrumentació i monitoratge

Desenvolupament d'aplicacions (software) para propòsits en geotèrmia

Esdeveniments: seminaris i jornades

1. El Grup de Treball de la Geotèrmia (sector empresarial)

Clúster de l'Energía Eficient de Catalunya (CEE)

La consolidació del sector industrial de la geotèrmia a Catalunya en el CEEC

- La geotèrmia a Catalunya comença a implementar-se a partir dels 2000s. L'any 2012 s'intenta crear el Clúster de la Geotèrmia però la crisi ho atura. Després de diversos anys d'intents d'establir una nova organització, es crea el Grup de Treball de Geotèrmia (GTG) del **Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya (CEEC)** l'1 de gener de l'2019. Actualment el grup compta amb més de 45 entitats i empreses que hi participen. L'ICGC esdevé soci institucional del CEEC i participa en les activitats del GTG per fomentar l'intercanvi de coneixement.

Grup de Treball de Geotèrmia
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

CEEC
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

Eficiència Energètica a la Indústria
Desenvolupament d'activitats adreçades a la millora energètica en la indústria, especialment a les pimes

Edificació Eficient
Desenvolupament de projectes de caire innovador adreçats a la millora energètica dels edificis

Renovables i Autoconsum
Implementació de projectes en favor del desenvolupament de les energies renovables a Catalunya.

cadena de valor empresarial de la geotèrmia

2. La Geotèrmia
2.1. Tipus

ENERGIA GEOTÈRMICA

- L'energia emmagatzemada en forma de calor situada sota la superfície terrestre
- Considerada com **ENERGIA RENOVABLE** d'acord amb la Directiva 2009/28 / EC de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables

Recursos en Geotèrmia Superficial / Intercanvi geot.

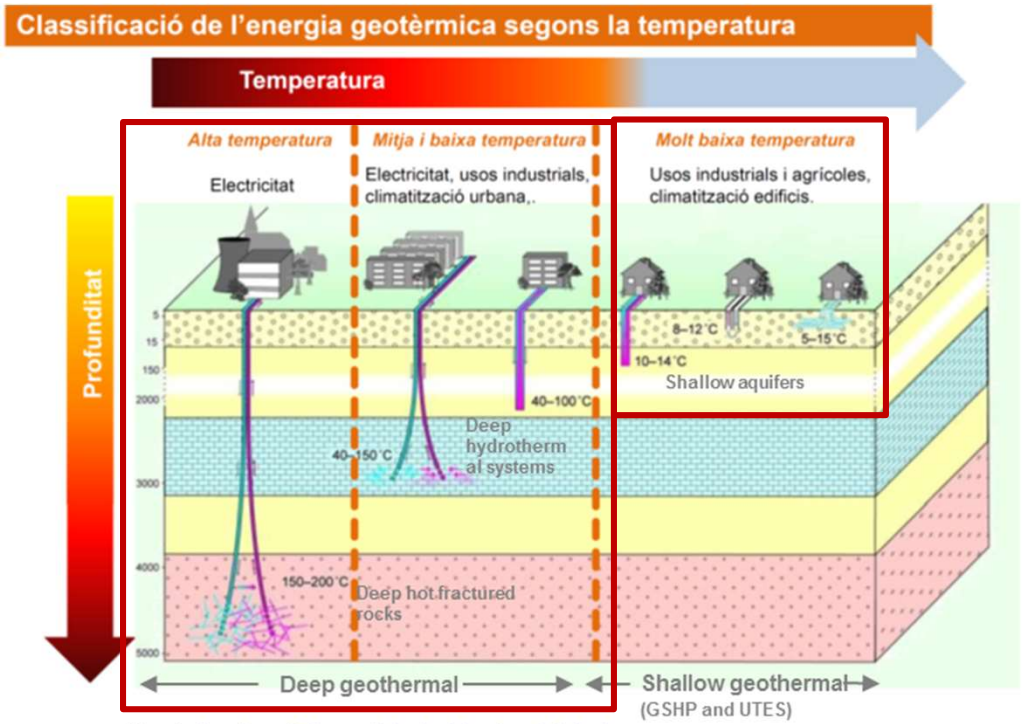
Molt Baixa Temperatura (MBT) < 30ºC (fins a 200 m)
- Per climatització (producció de fred i calor i ACS),
- Edificis i xarxes de districte.
- Necessiten bombes de calor geotèrmiques

Recursos en Geotèrmia d'origen Profund

Baixa Temperatura (BT) 30 ºC – 100 ºC
- Energia tèrmica.
- Us urbà *(District-Heatings)*, usos industrials, etc

Mitja Temperatura (MT) 100 – 150 ºC
- Permet generar electricitat
- Cogeneració (electricitat i ús directe de la calor).
- Ús urbà i industrial

Alta Temperatura (AT) > 150 ºC
- Per generar energia elèctrica



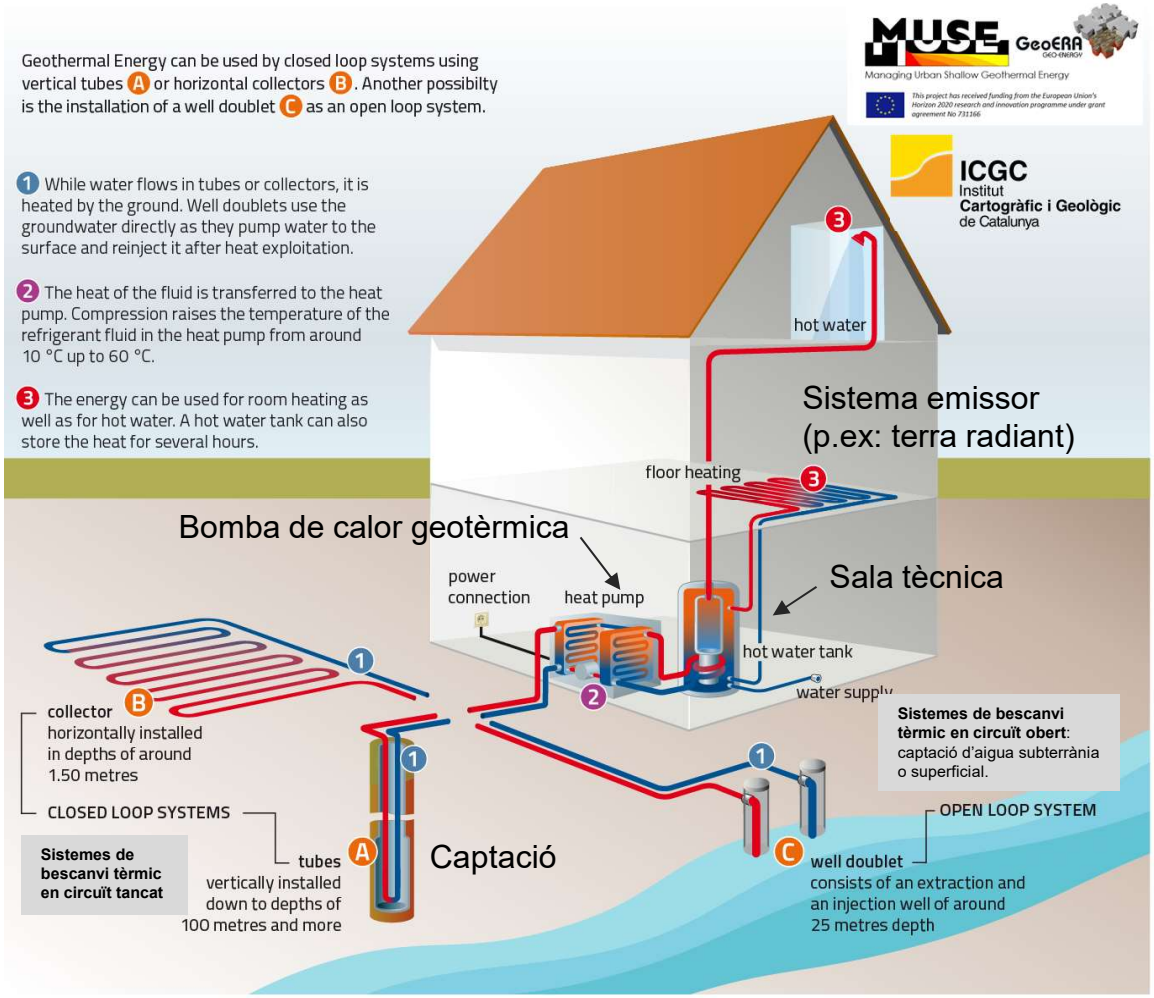
modificat de: http://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm

3. La Geotèrmia superficial ('Sistemes d'Intercanvi Geotèrmic')

3.1. Esquemes d'aplicació

ENERGIA GEOTÈRMICA SUPERFICIAL / INTERCANVI GEOTÈRMIC (Bombes de calor geotèrmiques)

- és aquell tipus d'energia que trobem a l'interior del terreny i que en part procedeix de l'absorció de la radiació solar que s'acumula al subsol. S'obté **a partir de l'intercanvi tèrmic** en els primers 100 o 200m de profunditat.
- Aquest tipus d'energia s'utilitza essencialment per a la **climatització d'edificis, naus industrials** (calor i fred) i **producció d'aigua calenta** mitjançant l'ús de sistemes de bomba de calor aigua-aigua, (bombes de calor geotèrmiques).
- Tecnologia d'alta eficiència i **molt consolidada al mercat**, amb uns destacats estalvis energètics / econòmics de producció: en la generació d'energia tèrmica entorn 75% – 80 %, i fins al 95% – 100% de l'energia total combinant-la amb altres energies renovables (ex: fotovoltaica)



3. La Geotèrmia superficial ('Sistemes d'Intercanvi Geotèrmic')

3.2. la bomba de calor geotèrmica. Varietat de tipologies en potència i Tº

ENERGIA GEOTÈRMICA SUPERFICIAL (Bombes de calor geotèrmiques)

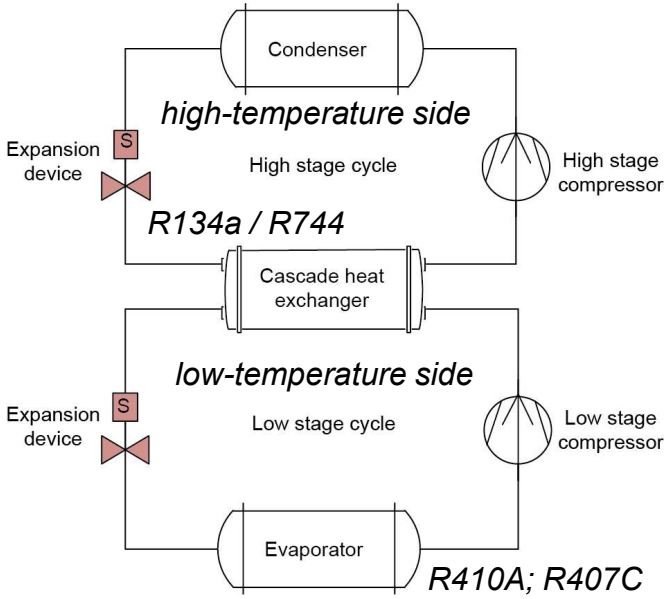
Bombes aigua / aigua, la més eficient (*water-to-water or brine-to-water: ground – groundwater – surfacewater*

- Sistemes convencionals reversibles (4vies), tecnologia 'inverter'; funcionament amb un sol refrigerant.
  - *Outflow* 50ºC-**60/70**ºC
- bombes entre 5-150 kW fins a 1-2 MWt

Sistemes per assolir majors temperatures:

- Sistemes *Cascading products, or cascading refrigerant cycles - dual refrigerant circuits*
  - *Outflow* 65ºC – **75/85**ºC
- *High temperature Water Source Heat Pumps*
  - *Outflow* 70-**85/90**ºC (R-1234ze, R744)
  - Compressors scroll (cargol)
- *Hybrid compression-absorption cicles (NH3-water)* *R717*

DOUBLE REFRIGERANT CIRCUIT



HIGH TEMPERATURE WATER-SOURCE HEAT PUMP

3. La Geotèrmia superficial ('Sistemes d'Intercanvi Geotèrmic')

3.2. la bomba de calor geotèrmica. Varietat de tipologies en potència i Tº

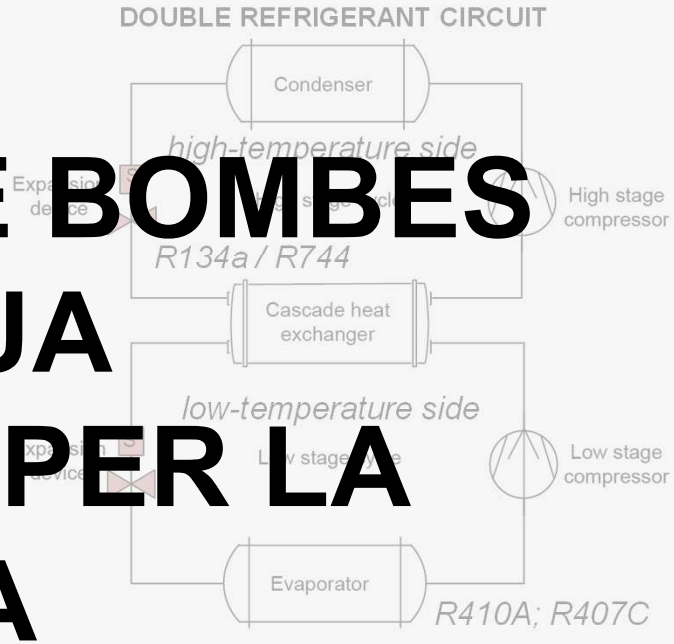
- **ENERGIA GEOTÈRMICA SUPERFICIAL (Bombes de calor geotèrmiques)**

Bombes aigua / aigua, la més eficient (*water-to-water or brine-to-water: ground – groundwater – surfacewater*)

- Sistemes convencionals reversibles (4vies), tecnologia 'inverter'; funcionament amb llit sobre refrigerant
  - *Outflow* 50ºC **60/70**ºC
- bombes entre 5-150 kW fins a 1-2 MWt

Sistemes per assolir majors temperatures:

- Sistemes *Cascading* prod[illegible] *cycles - dual refrigerant circuits*
  - *Outflow* 65ºC – **75/85**ºC
- *High temperature Water Source Heat Pumps*
  - *Outflow* 70-**85/90**ºC (R-1234ze, R744)
  - Compressors scroll (cargol)
- *Hybrid compression-absorption cicles (NH3-water)* *R717*



AMPLI VENTALL DE BOMBES AIGUA-AIGUA GEOTÈRMIQUES PER LA INDÚSTRIA

HIGH TEMPERATURE WATER-SOURCE HEAT PUMP

4. Situació de la geotermia superficial a Catalunya

4.1. Base de dades d'Instal·lacions de Geotèrmia Superficial de Catalunya (BdIGSCat)

BdIGSCat
Base de dades d'Instal·lacions de Geotèrmia Superficial de Catalunya
Observatori de la Geotèrmia Superficial

ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

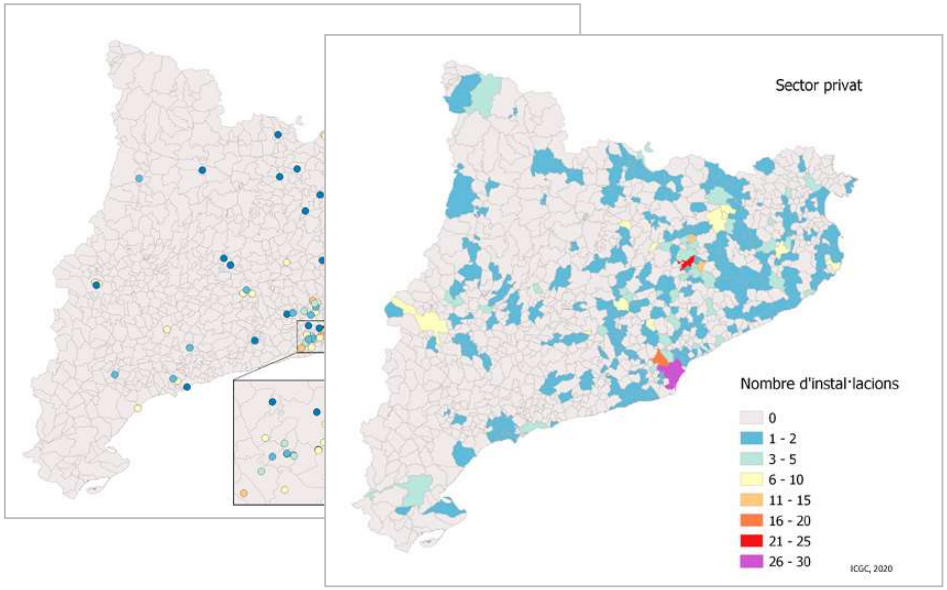
Grup de Treball de Geotèrmia
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Agència Catalana de l'Aigua

Divulgació

- Visor SIG i capes d'informació
- Butlletí informatiu semestral amb les estadístiques
- Localitzador de fitxes divulgatives d'instal·lacions promogudes pel sector públic



https://www.icgc.cat/Administracio-i-empresa/Serveis/Geotermia/Base-de-dades-d-Instal-lacions-de-Geotermia-Superficial-de-Catalunya-BdIGSCat

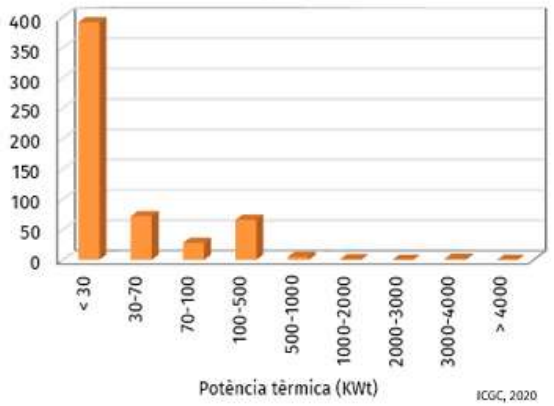
4. Situació de la geotermia superficial a Catalunya

4.1. Base de dades d'Instal·lacions de Geotèrmia Superficial de Catalunya (BdIGSCat)

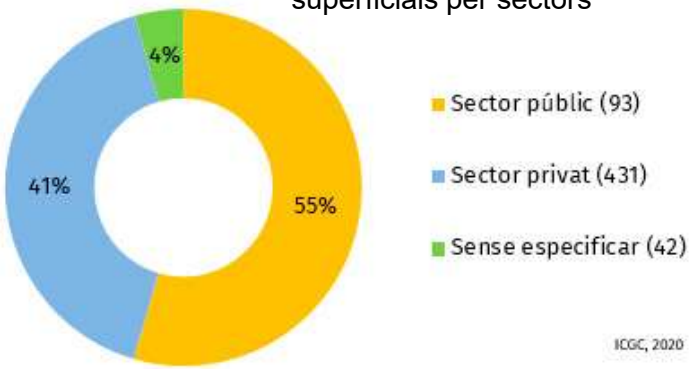
BdIGSCat
Base de dades d'Instal·lacions de Geotèrmia Superficial de Catalunya

Estadístiques bàsiques. La Geotermia superficial en Catalunya en dades

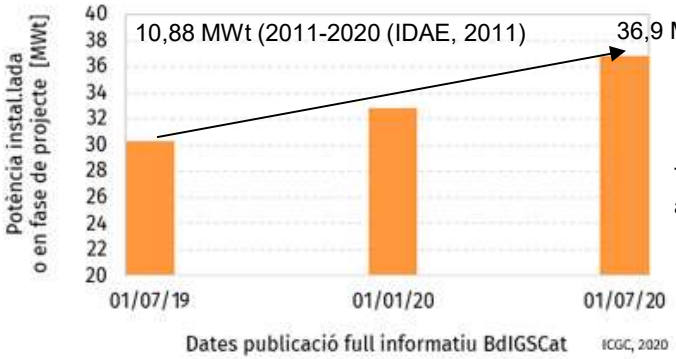
Nombre d'instal·lacions per potència tèrmica (kWt)



Distribució de les instal·lacions geotèrmiques superficials per sectors



Evolució de la potència tèrmica total instal.lada i comptabilitzada a la BDIGSCat



Taxa de creixement anual +20-25%

Distribució de les instal·lacions geotèrmiques superficials per tipus de bescanviador

4. Situació de la geotermia superficial a Catalunya

4.2. Fitxes Demostratives i divulgatives del Grup de Treball de Geotèrmia del Clúster

Les Fitxes Demostratives i divulgatives del Grup de Treball de Geotèrmia del Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya. (FitxesDemo-GTG)

Les **FitxesDemo-GTG** són exemples de casos d'èxit d'instal·lacions de climatització equipades amb sistemes de bescanvi geotèrmic situades arreu del territori de Catalunya, i en les quals han participat (en alguna de les fases) alguns dels diferents membres del Grup de Treball de Geotèrmia del CEEC. Les fitxes mostren diverses tipologies d'implementacions, dimensions del camp de captació i gran varietat de potències instal·lades. Aquestes fitxes divulgatives es poden descarregar en format PDF.

CEEC 10 anys 2008-2018 Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

Grup de Treball de Geotèrmia

Geotèrmia

Instal·lacions geotèrmiques de molt baixa temperatura per climatització i ACS a Catalunya

Fitxa 006 — **Instal·lació geotèrmica per la producció de calor i fred de l'edifici de l'Estació del Nord a Barcelona**

Vista de l'edifici de l'Estació del Nord a Barcelona

Perforació sondes

Característiques bàsiques de la instal·lació

Localització	Carrer d'Alí Bei, 88, 08013, Barcelona
Coordenades UTM	E (X): 431927 m – N (Y): 4581814 m (UTM 31N / ETRS89) Z = +7 msnm
Any d'instal·lació:	2014
Potència instal·lada:	1 bomba de 240 kW (AIRLAN – NXW0750 H)
Camp de captació:	29 sondes geotèrmiques dobles a una profunditat de 140 metres (8120 m de sondes geotèrmiques verticals)
Sistema de monitoratge:	Sistema de control SCADA per gestió de la climatització. Es controla Tª circuit, estat de la màquina, energia lliurada a l'edifici i energia elèctrica consumida.
Producció d'energia:	286.446 (kWh; fred); 237.804 (kWh; calefacció)
SPF (COP estacional)	4.46 CALOR / 5,79 FRED (dades 2016)
Empreses del GTG-CEEC participants en el projecte	ARCbcn
Altres dades:	Actuació de renovació conjuntament amb l'aïllament interior de la coberta, reduint així la demanda de càrregues tèrmiques i costos dels consums energètics un 40%.

Contacte per més informació:
http:\\ www.arcbcn.cat \ info@arcbcn.cat

https://clusterenergia.cat/exemples-mbt-geotermia/

5. Projectes d'aplicació de la geotèrmia superficial a la indústria (amb bombes de calor aigua/aigua)

a) Projecte fàbrica UNVI (construcció d'autobusos a Ourense). 9100 m2

- **Objecte**: Climatització d'oficines de les naus a zones de fabricació. Producció d'AC a 60ºC pel rentat d'autobusos i el tren de pintura. Elimina caldera GA i refredadora industrial.
- **Demanda:** 320 kW / 555.275 kWh. (consum actual amb caldera de gasoil 80.000 litres).
- **GSHP**: Waterkotte Industrial Line EcoTouch 5240 TWR (capaç de cond. a 75/80ºC, amb R134a)
- **COP**: 4 (amb un funcionament B5/W45 de catàleg)
- **Camp geotèrmic**: 5200 metre lineals de perforació de sondes geotèrmiques verticals
- **Consum actual anual amb gasoil:** 54.049 € / any
- **Consum anual estimat elèctric amb GSHP:** 14.298 € / any
- **Inversió en el sistema geotèrmic (camp i bomba)**: 450.000,00 € (subvenció 50% *)
- **Estalvi anual en consum**: 39.750,78 €/any
- ***Payback***: 5.2 anys

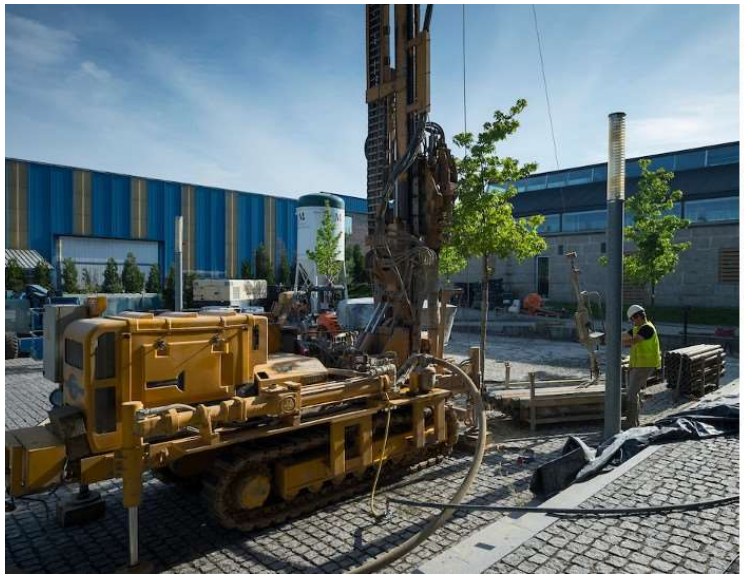
* Projecte presentat al "*Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en PYME y gran empresa del sector industrial" del Ministerio para la Transicón Ecológica a la Industria;* a Galicia.

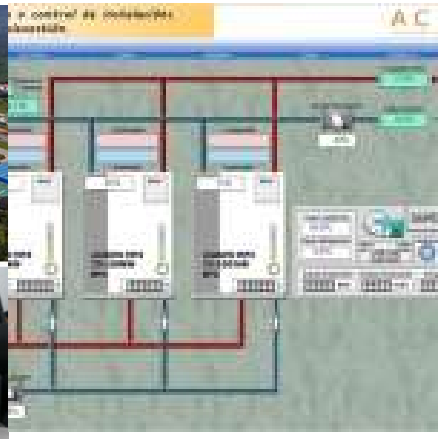
kasaka® WATERKOTTE

5. Projectes d'aplicació de la geotèrmia superficial a la indústria (amb bombes de calor aigua/aigua)

b) Polígono Industrial de "A GRANXA", en Porriño.

- **Objecte:** Sistema geotèrmic pel conjunt d'edificis centrals del polígon empresarial de 'A Granxa'. (executat al juliol 2017)
- 3 bombes de calor geotèrmiques ecoGEO HP3 15-70kW + 2x ecoGEO HP3 25-100kW en cascada per proporcionar 270 kWt de calor, fred i ACS
- Elimina caldera gasoil i refredadora industrial.
- **Camp geotèrmic:** 24 pous 140 m, 3360 metre lineals de perforació de sondes geotèrmiques verticals. Fluid calor-portador aigua amb *ethylene glycol*.
- SPF (real): 5,5





ecoFOREST

5. Projectes d'aplicació de la geotèrmia superficial a la indústria (amb bombes de calor aigua/aigua)

c) Instal·lació geotèrmica en un sistema obert (amb captació d'aigua subterrània) en una fàbrica de matrícules a Massalfassar, València.

- **Objecte**: cobrir la demanda de climatització, tant calefacció com refrigeració, tant en oficines com en part de les sales de fabricació en planta, a més de la producció d'ACS.
- **Superficies:** Nau industrial de 1400 m2, i una superfície exterior útil de 3800 m2.
- **Demanda:** 25 kW calefacció / 100 kW refrigeració.
- **Camp de captació:** 2 pous d'aigua subterrània, separats 50 m.
- **Sala tècnica:** Bomba Ecoforest ecoGeo HP3 (R410a), compressor invertir, COP 4.6-5 i EER 5.5-6.5. Circuït primari amb intercanviador extern a la bomba de plaques de titani (permet evitar incrustacions en aigües carregades en sals).
- ***Payback*** a 2 anys, gràcies als estalvis de fins al 70%. Els sistemes oberts aprofitant l'aigua subterrània d'aqüífers, en general, permeten un cost d'inversió (CAPEX) menor respecte els tancats, pel que és una opció recomanable que caldria valorar <u>sempre.</u>

* Vista de la planta de la fàbrica

* Vista sala de bombes

Intercanviador de titati tipus

← ecoFOREST

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

ENERGIA RENOVABLE I AUTOCONSUM TÈRMIC

- La GEOTERMIA SUPERFICIAL és una energia RENOVABLE (Directiva 2009/28/CE i Decisión de la CE d'1 de marzo de 2013 SPF> 2,5)
- "l'**Autoconsum**" com a concepte lligat a les EE.RR i la transició energètica. L'autoconsum també pot ser i és "TÈRMIC", si no depenem de fonts d'energia externes; i **la GEOTÈRMIA genera "AUTOCONSUM TÈRMIC"** (com també ho fa la solar tèrmica, etc.).

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

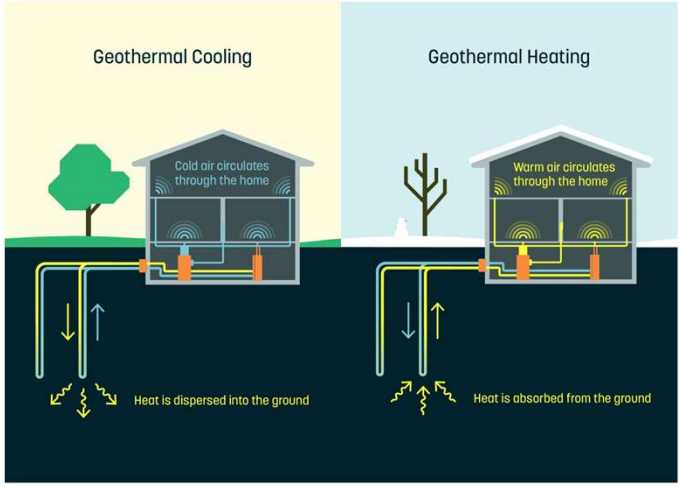
Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

TECNOLOGIA CONSOLIDADA, PROVADA I UN SECTOR EMPRESARIAL PREPARAT

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?



https://cleantechnica.com/

ENERGIA AUTOCTONA / ENERGIA LOCAL

- La GEOTERMIA SUPERFICIAL és una energia AUTÒCTONA del país, però es que a més LA TENIM SOTA ELS NOSTRES PEUS.
- NO necessita ni preparació de combustibles, ni manipulació ni cap tipus de transport rodat fins als punts de consum, a diferència d'altres renovables. Està just sota nostre!

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

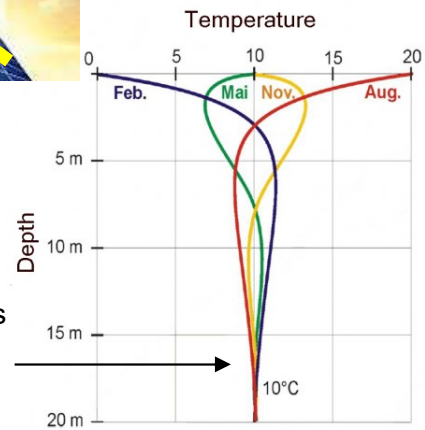
ENERGIA BIOSEGURA: EVITA EL RISC SANITARI DE LA LEGIONEL.LA

- La instal·lació geotèrmica aporta millores sanitàries a l'eliminar el risc que aparegui legionel·losi associat a l'ús de les Torres de Refrigeració (TR).
- Ens estalviem les neteges periòdiques i les tasques de manteniment associat a la TR

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?



Aprofitem les condicions tèrmiques estables del subsol que trobem a certa profunditat

ENERGIA CONSTANT I ESTABLE EN EL TEMPS

- Disponible 365 dies/any i 24 h/dia.
- Renovable que NO depèn de la disponibilitat del vent o del sol.
- Condicions de treball estables en el temps (aprofita el règim tèrmic estable del subsol = la "pila tèrmica") i per tant no es veu influenciat per les variacions estacionals.
- Cal verificar condicions del terreny tèrmicament equilibrades (injecció/extracció)

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

NO GENERA COMBUSTIONS. IMPACTE ACUSTIC I VISUAL NUL

- No requereix combustibles, i per tant no produeix fums, ni pols ni necessita dipòsits per emmagatzemar-lo (no cal netejar xemeneies, retirar cendres, sense embussos de pèl·let, etc.)
- Invisible. Elements enterrats i situats dins de sales tècniques. Desapareixen elements externs visibles a façanes i teulades d'edificis.

LA GEOTÈRMIA no genera cap impacte acústic, visual, ni tèrmic a l'exterior. S'integra dins l'edifici.

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

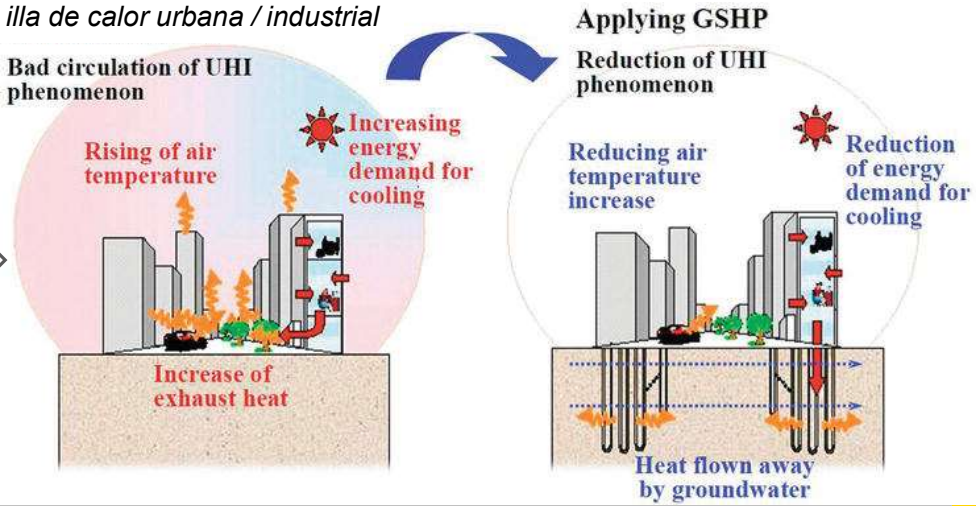
Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

En l'actual situació d'emergència climàtica on les necessitats de refrigeració cada vegada seran més elevades, la GEOTERMIA evita la dissipació indiscriminada d'aires calents d'aparells de climatització cap a l'ambient exterior que es produeix en ciutats i en àmbits industrials, empitjorant l'efecte "ILLA DE CALOR URBANA"

REDUEIX "L'EFECTE ILLA DE CALOR" EN ZONES URBANES / INDUSTRIALS

- L'intercanvi geotèrmic amb el subsol, evita l'emissió de calor a l'exterior (a l'estiu) en comparació amb bombes convencionals aire-aire/aire-aigua. No llença calor!!!

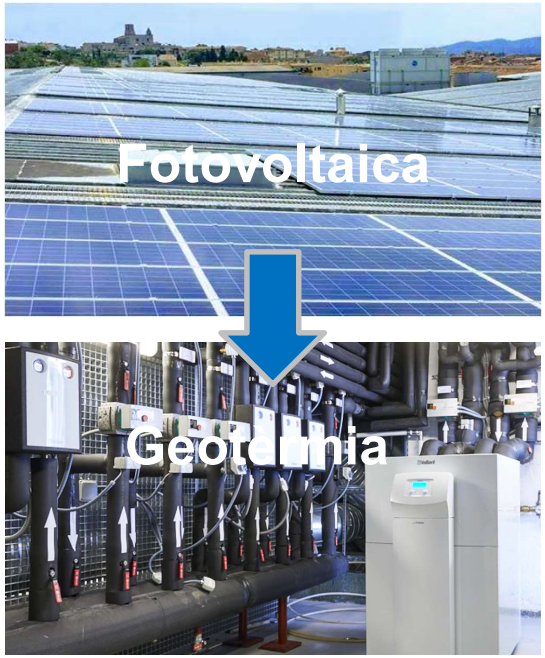
Efecte *illa de calor urbana / industrial*



6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?



DEPENDENCIA DELS PREUS DE L'ENERGIA. AUTONOMIA ENERGETICA. HIBRIDACIÓ

- La fotovoltaica pot proporcionar electricitat renovable a la bomba geotèrmica millorant la sostenibilitat i reduint els costos. En cas d'excedent (bateries plenes), el sistema pot convertir l'energia elèctrica excedent en calor emmagatzemant-la en una pila tèrmica.

- Amb sistemes geotèrmics hibridats amb fotovoltaica, es por reduir o eliminar completament la dependència externa. (*near-zero-energy-buildings* -NZEB)

6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

COST D'INVERSIÓ / MANTENIMENT / AMORTITZACIÓ (PAYBACK)

- Estalvi d'energia d'aproximadament el 75-85% energia gratuïta. El restant és l'energia elèctrica necessària per accionar el compressor.

- Mínim cost de manteniment
- *Paybacks* entre 5 i 8 anys
- Inversió entre 1400 i 1600 Euros/kW_t
- 1,5-2 sondeig 100m / 10 kW
- Vida útil camp geotèrmic >> 50 anys

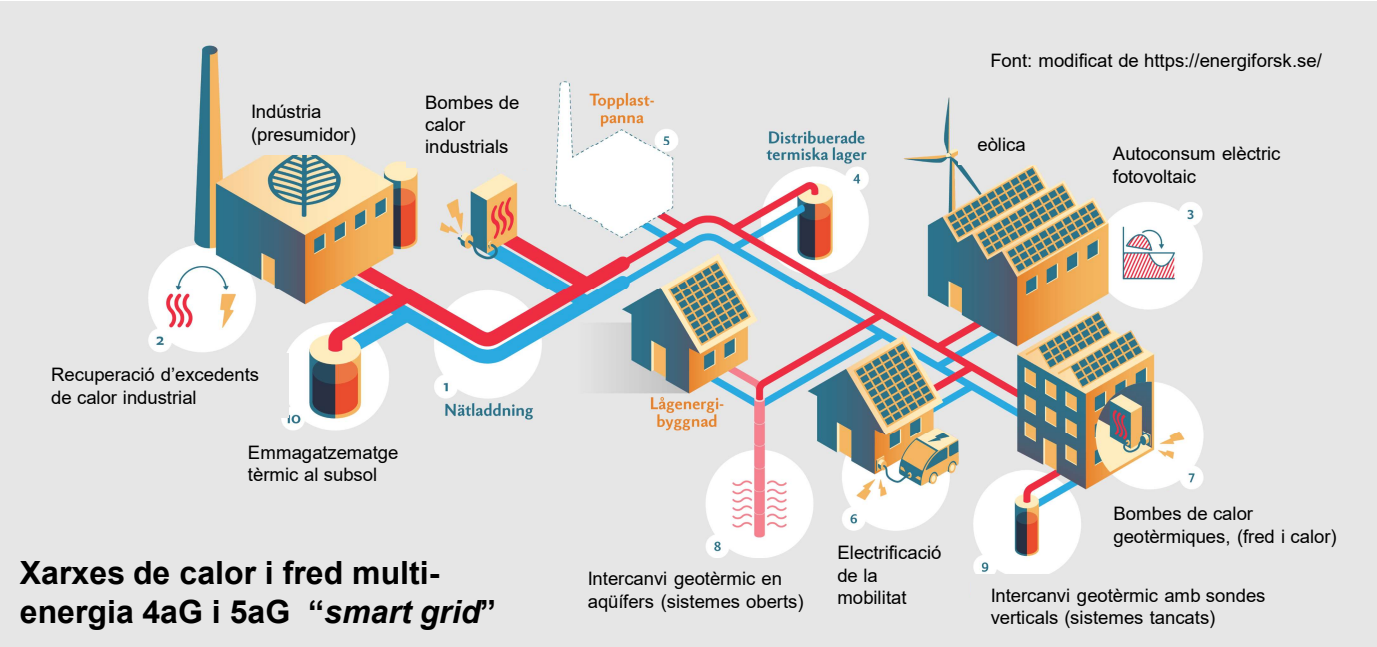
6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

GENERACIÓ COMPARTIDA - DISTRIBUIDA. *PRESUMIDORS*

- Camps de captació geotèrmics compartits i xarxes de fred i calor 4aG i 5aG



Xarxes de calor i fred multi-energia 4aG i 5aG "*smart grid*"

Edificis "**prosumidors**" connectats a una xarxa de distribució de calor i fred que incorpora sistemes **d'intercanvi geotèrmic i emmagatzematge tèrmic al subsol**

El "**prosumidor**" disposa d'una bomba de calor i es connecta a un anell geotèrmic per obtenir o subministrar calor i/o fred indistintament

6. Missatges clau

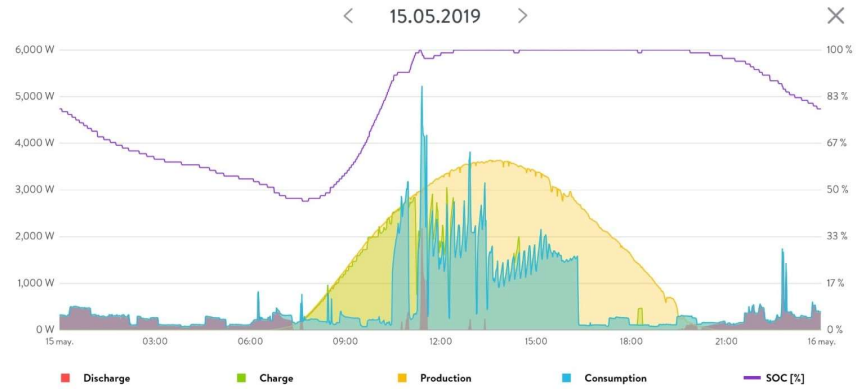
6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

Font: bombes NIBE

DIGITALITZACIÓ DE L'ENERGIA (MONITORATGE).

- És una tecnologia totalment adaptable a la sensorització (per l'obtenció de dades), per implementar sistemes de telecomandament i automatització (pel control del camp geotèrmic, de la sala de producció i de la distribució).



6. Missatges clau

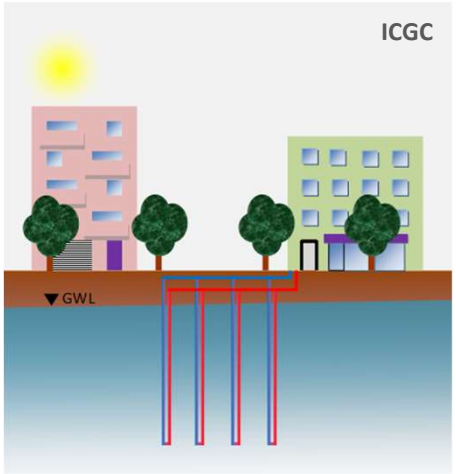
6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

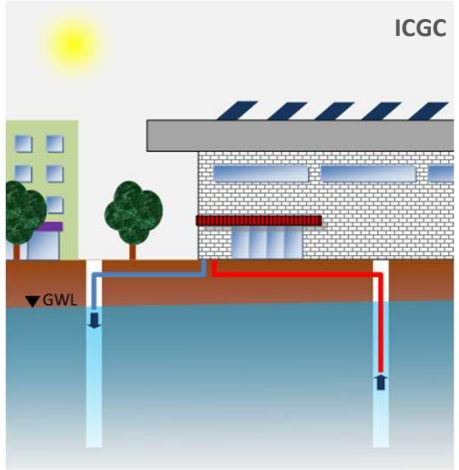
ENERGIA GESTIONABLE / EMMAGATZEMABLE

- El subsol es pot utilitzar per efectuar un intercanvi tèrmic però també per l'emmagatzematge temporal de fred i calor per recuperar-lo en moments de demanda.

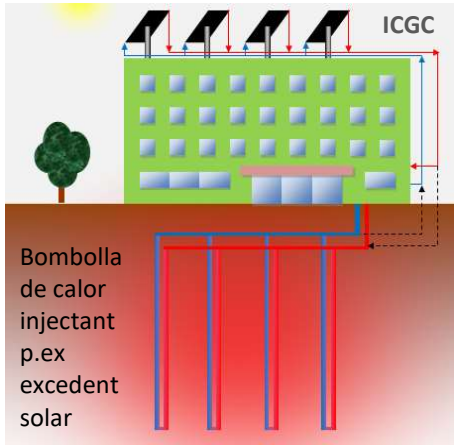
Intercanvi amb sistemes tancats



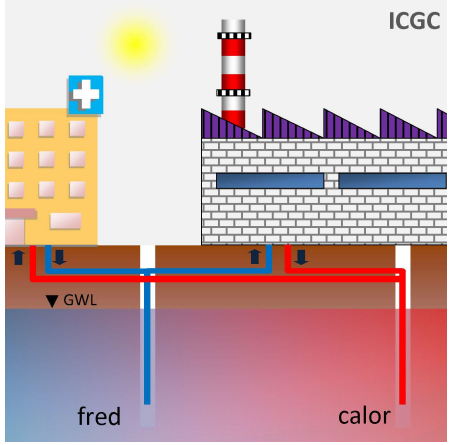
Intercanvi amb sistemes oberts



Emmagatzematge tèrmic al subsol en sistemes tancats



Emmagatzematge tèrmic estacional en sistemes oberts



6. Missatges clau

6.1 La geotèrmia en l'impuls de la descarbonitzar de la indústria a Catalunya

Perquè la geotèrmia és una opció interessant per ajudar a descarbonitzar la indústria a Catalunya?

Font: bombes VAILLANT

ENERGIA EFICIENT. TECNOLOGIA VERSÀTIL

- Sistema d'alta eficiència energètica (etiquetatge A ++/A+++).
- En un sol equip, podem obtenir de forma simultània FRED i CALOR, anul·lant les energies fòssils (gas, dièsel) i les xemeneies.
- Utilitzant com a font de calor el subsòl a 15 ºC, rendiment del 450 / 600% (4.5 / 6 COP) o superior (refrescant amb free-cooling).
- Genera un estalvi important en el consum d'energia i una disminució de les emissions de CO2 a l'atmosfera.
- Eficiència fins a un 50% superior als sistemes tradicionals amb bombes de calor aire - aigua / aire - aire.

Moltes gràcies

'El potencial de les bombes de calor geotèrmiques en el sector industrial és enorme'

Ignasi Herms
Cap de l'Àrea de Recursos Geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Ignasi.herms@icgc.cat
geotermia@icgc.cat

geotermia@clusterenergia.cat

ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

Grup de Treball de Geotèrmia
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya

GEOTHERMAL DHC
Research network for including geothermal technologies into decarbonized heating and cooling grids

CEEC 10 anys 2008 - 2018
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya