

LA GEOTÈRMIA DE BAIXA ENTALPIA  
INCORPORACIÓ A EDIFICIS  
D'EQUIPAMENTS I HABITATGE HPO

RICARD PERICH  
ABRIL 2012

- **INTRODUCCIÓ**
- **EXEMPLES**
- **PARÀMETRES I RÀTIOS**
- **PREUS I CONSUMS**

# L'ARQUITECTURA SOSTENIBLE

- ATENCIÓ ALS MATERIALS I UTILITZACIÓ DE RECURSOS NATURALS (DECONSTRUCCIÓ)**
- CONSTRUIR EDIFICIS AMB MÍNIMA DEMANDA ENERGÈTICA**
- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS**
- INCORPORCIÓ D'ENERGIES RENOVABLES**
- BON ÚS I MANTENIMENT**

# SISTEMES ENERGÈTICS EN EDIFICIS D'HABITATGES

## 1. Reduir la demanda energètica

- SISTEMES PASSIUS
- GESTIÓ ADEQUADA
- CONFORT
  - SISTEMES (RADIACIÓ, CONVECCIÓ, EVAPORACIÓ)
  - CONSIGNES (TEMPERATURES / HUMITAT)
  - EDUCACIÓ / INFORMACIÓ

## 2. Eficiència energètica de les instal·lacions

- SISTEMES HIVERN/ESTIU
- RENDIMENT ENERGÈTIC (C.O.P.)
- POTÈNCIES I ENERGIA
- SIMULTANEÏTAT
- DEMANDA DINÀMICA D'ENERGIA
- GESTIÓ I MANTENIMENT

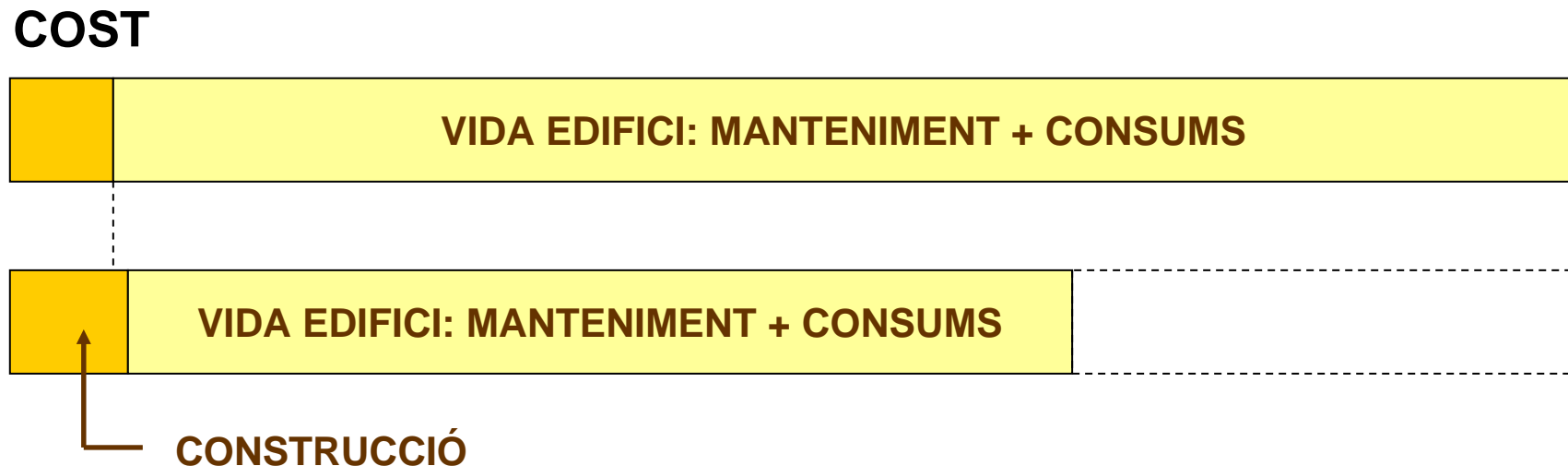
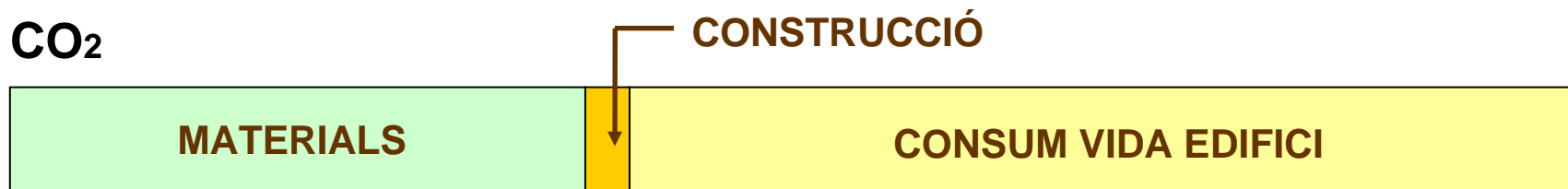
## 3. Incorporació d'energies renovables

- FOTOTÈRMICA
- FOTOVOLTAICA
- GEOTÈRMICA

- **Incorporar concepte contenidor-contingut en els habitatges**
- **Resolució integral dels sistemes energètics passius i actius.**
- **Disseny i gestió de sistemes comunitaris**
- **Sistemes integrals amb equips individuals**
- **Objectius:**
  - **RESOLUCIÓ RACIONAL DE NECESSITATS / CONFORT**
  - **REDUCCIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC (EFICIÈNCIA ENERGÈTICA)**
  - **INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA / PAISATGE URBÀ**
  - **MICROCLIMES URBANS**

# CICLE DE VIDA

- ❑ Millorar nivells de qualitat.
- ❑ Inversió inicial versus costos totals energètics i de manteniment.
- ❑ Reducció emissions dels materials de construcció (a 50 anys gairebé la meitat)



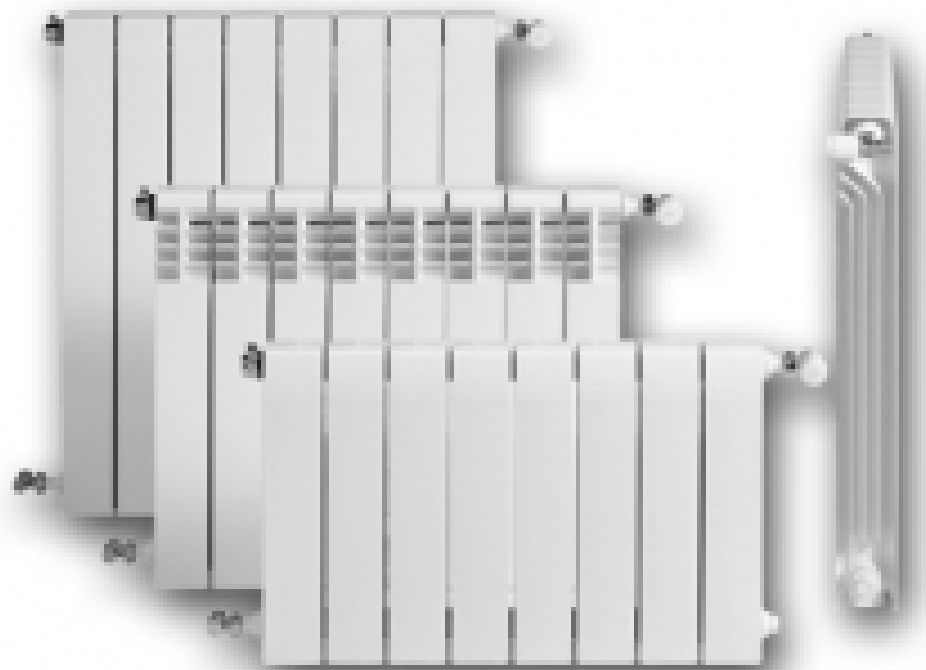
# INSTAL·LACIONS

- **Producció individual o centralitzada**
- **Distribució i regulació**

# INSTAL·LACIONS

## CALEFACCIÓ → INSTAL·LACIÓ INTERIOR HABITATGES

### RADIADORS

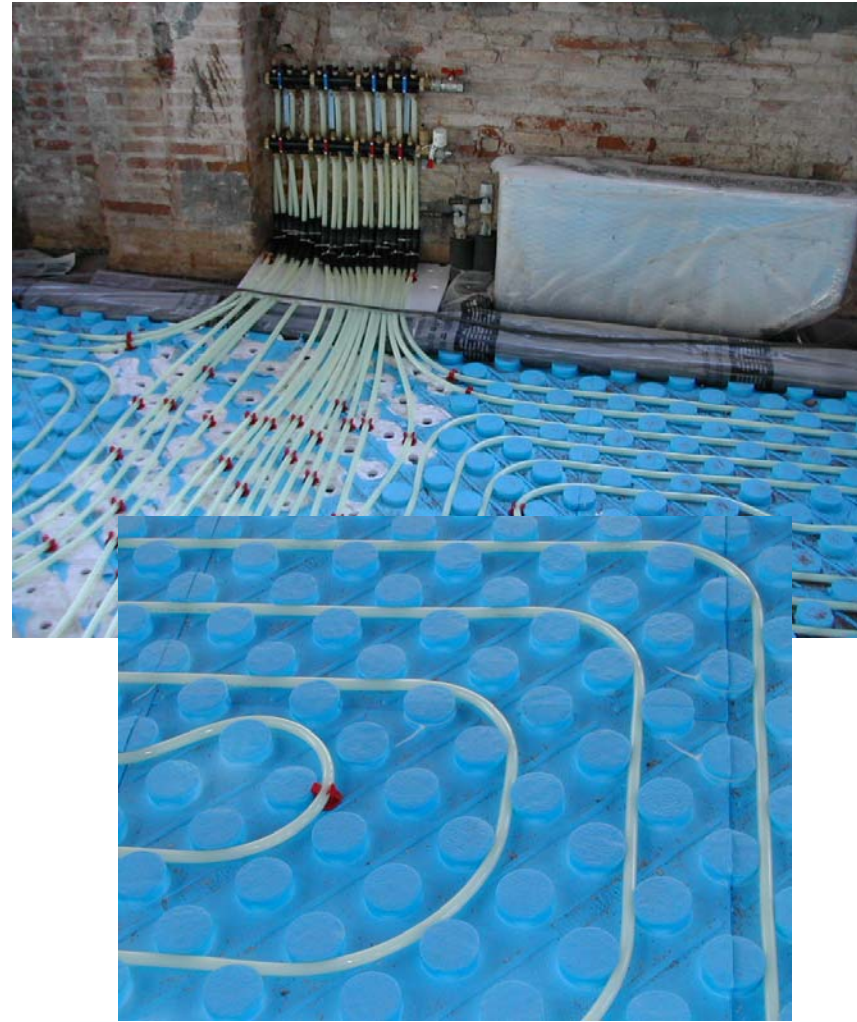




# INSTAL·LACIONS

## CALEFACCIÓ → INSTAL·LACIÓ INTERIOR HABITATGES

### SÒL RADIANT



# INSTAL·LACIONS. PRODUCCIÓ INDIVIDUAL

## CALDERES

### INDIVIDUAL MIXTA A GAS



# INSTAL·LACIONS. PRODUCCIÓ CENTRALITZADA

## CALDERES

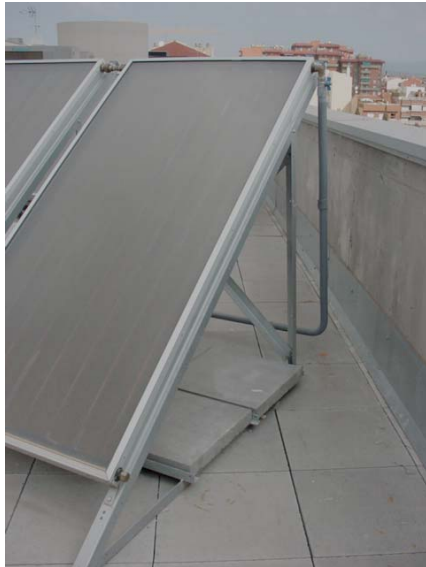
### COMUNITÀRIES A GAS



# INSTAL·LACIONS

## ENERGIA SOLAR TÈRMICA

### CAPTADORS



# INSTAL·LACIONS

## ENERGIA SOLAR TÈRMICA

### ACUMULACIÓ INDIVIDUAL



# INSTAL·LACIONS

## ENERGIA SOLAR TÈRMICA

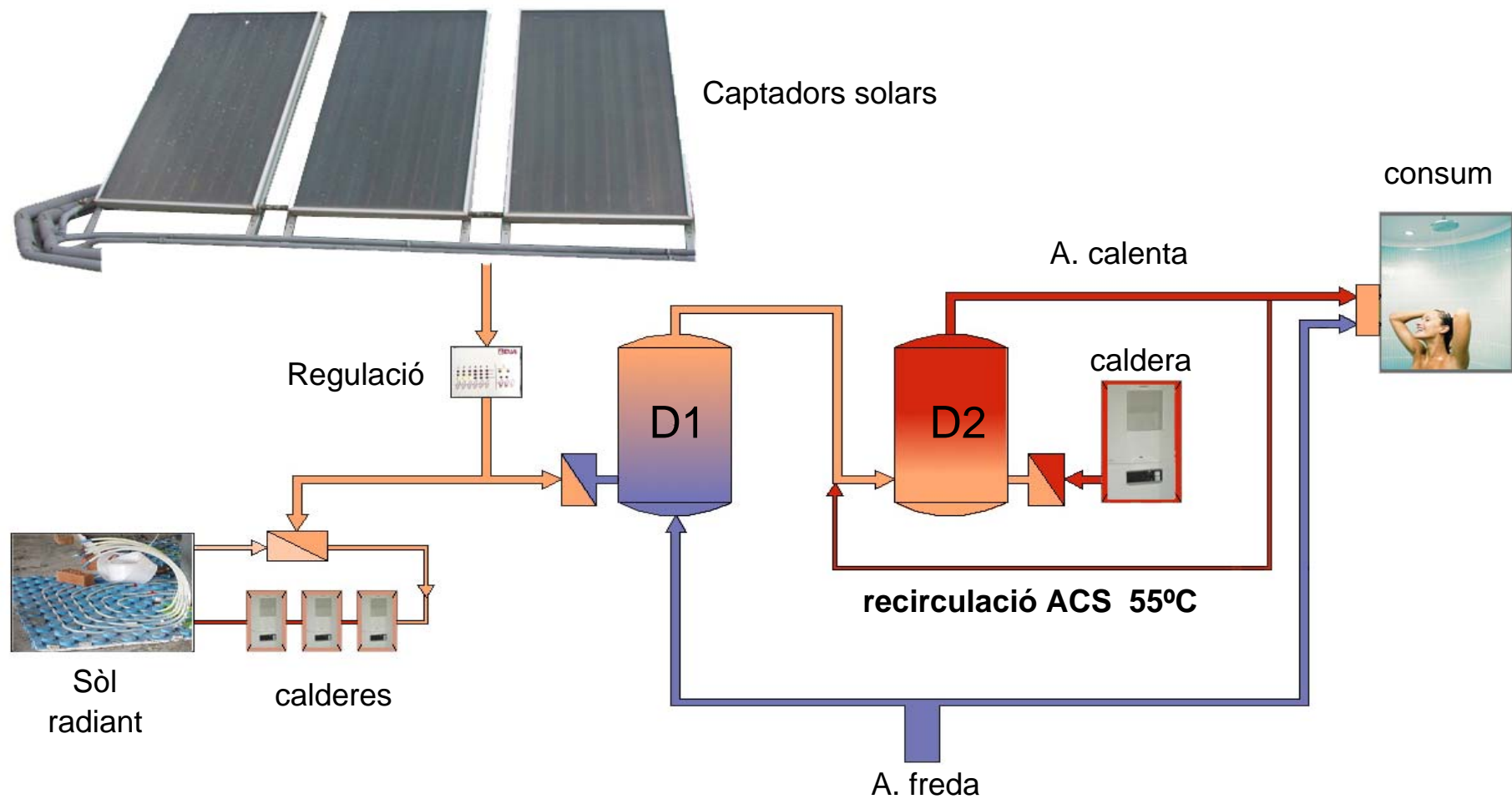
### ACUMULACIÓ COMUNITÀRIA



# INSTAL·LACIONS

## ENERGIA SOLAR TÈRMICA

### ESQUEMA DE FUNCIONAMENT COMUNITARI AIGUA CALENTA SANITÀRIA I CALEFACCIÓ



# INSTAL·LACIONS. DISTRIBUCIÓ I REGULACIÓ

## XARXES DE DISTRIBUCIÓ D'INSTAL·LACIONS

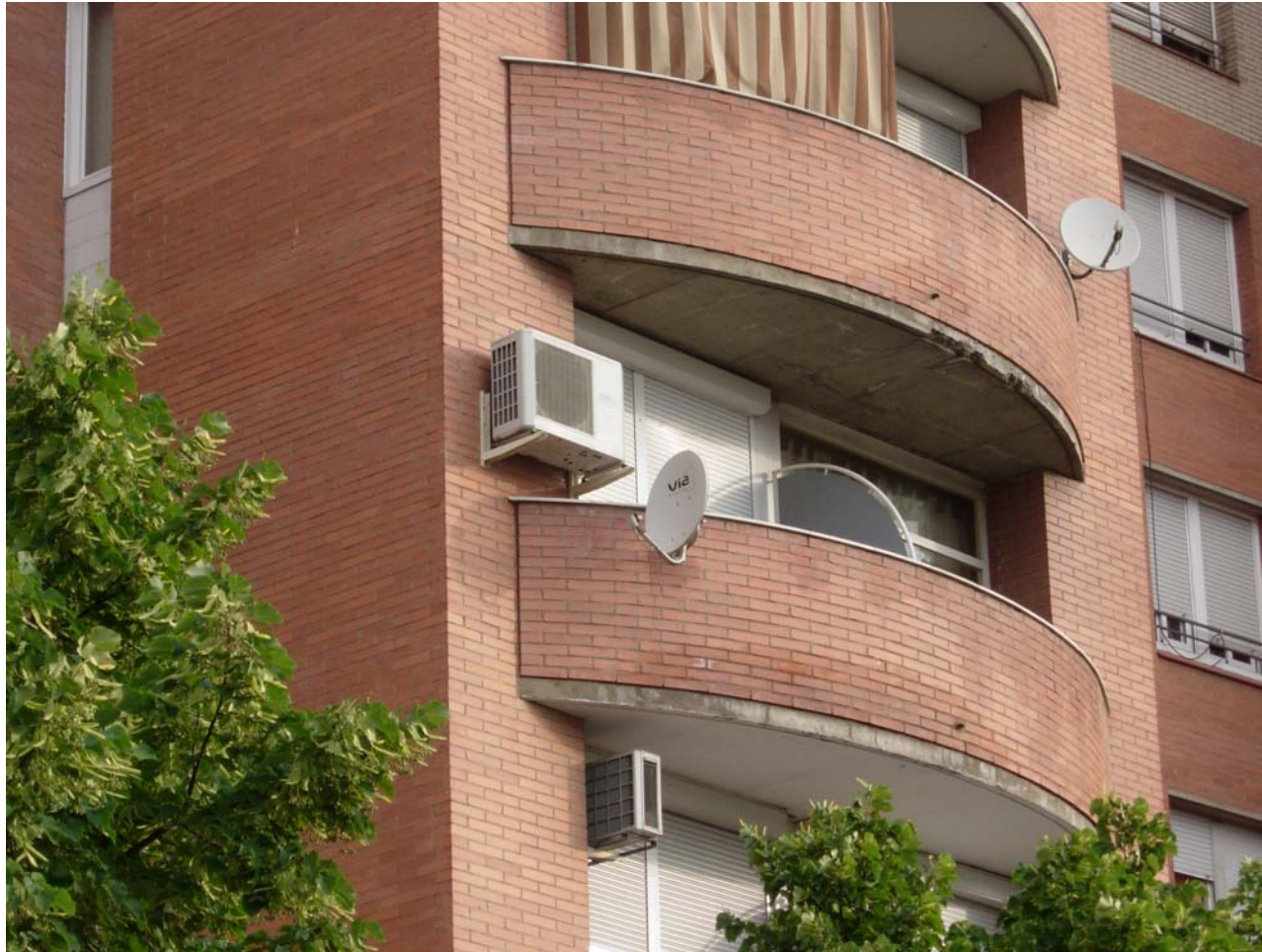






# INSTAL·LACIONS

AIRE CONDICIONAT: UNITATS EXTERIORS → ARQUITECTURA / PAISATGE URBÀ



# INSTAL·LACIONS

AIRE CONDICIONAT: UNITATS EXTERIORS → ARQUITECTURA / PAISATGE URBÀ



# INSTALACIONES

## SISTEMA INTEGRAT LEAKO



**El Uso Racional y Controlado  
de La Calefacción  
y el Agua Caliente**



**Subcentrales  
Microprocesadas**



**1<sup>er</sup> PREMIO NACIONAL  
IDAE – ATECYR**

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN  
Y AHORRO DE LA ENERGÍA

ASOCIACIÓN DE TÉCNICOS DE  
CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

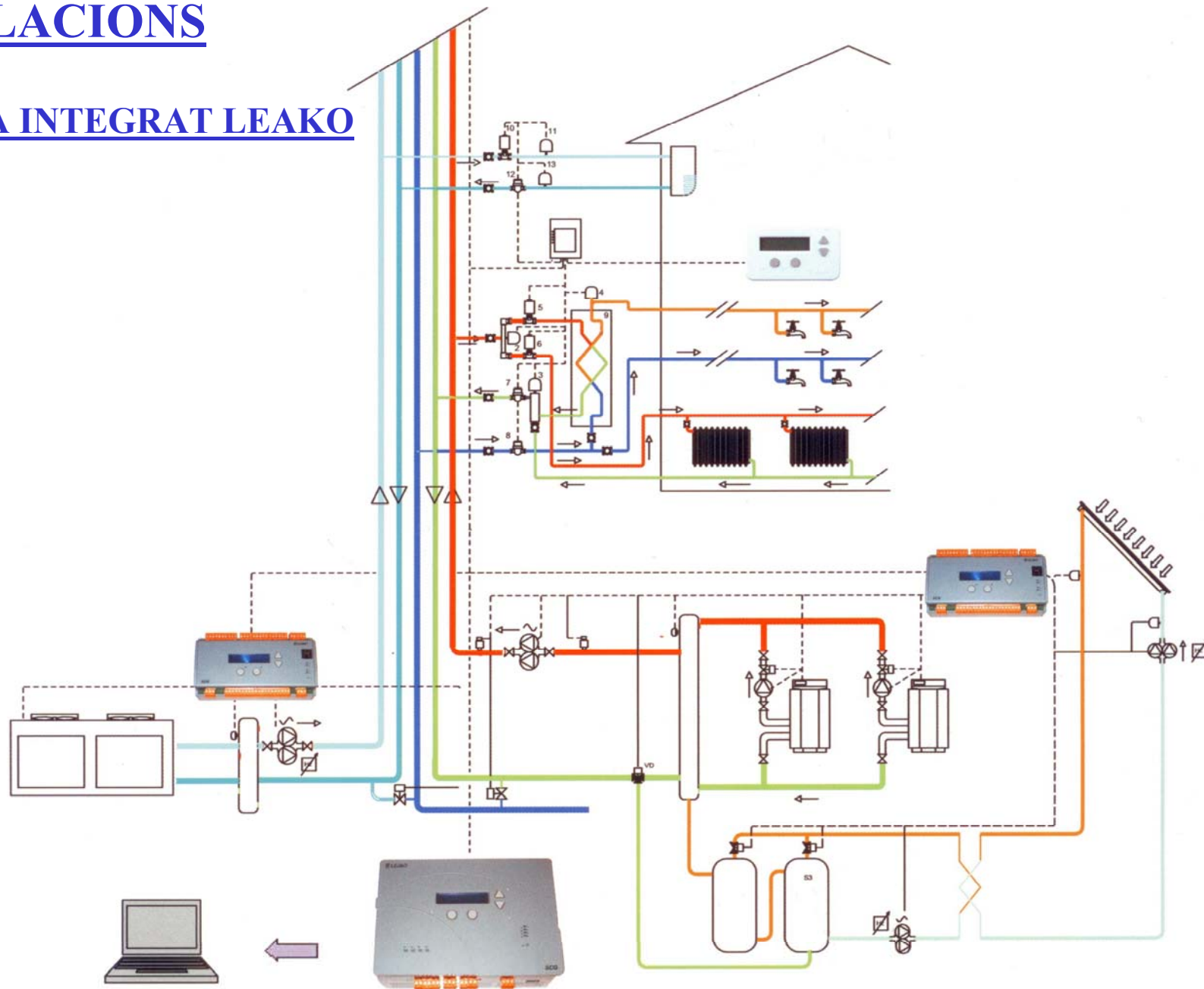
# INSTAL·LACIONS

## SISTEMA INTEGRAT LEAKO

- **DISTRIBUCIÓ I GESTIÓ ENERGÈTICA**
- **CENTRALITZACIÓ CALDERES I CLIMATITZADORS**
- **REDUIR ACUMULACIÓ (INTERCANVIADORS INDIVIDUALS)**
- **REDUIR CONDUCTES DISTRIBUCIÓ**
- **GESTIÓ, MEDICIÓ I FACTURACIÓ**
- **MANTENIMENT CONCERTAT**
- **MÉS INFORMACIÓ USUARI**
- **INCORPORAR FRED CENTRALITZAT**

# INSTAL·LACIONS

## SISTEMA INTEGRAT LEAKO

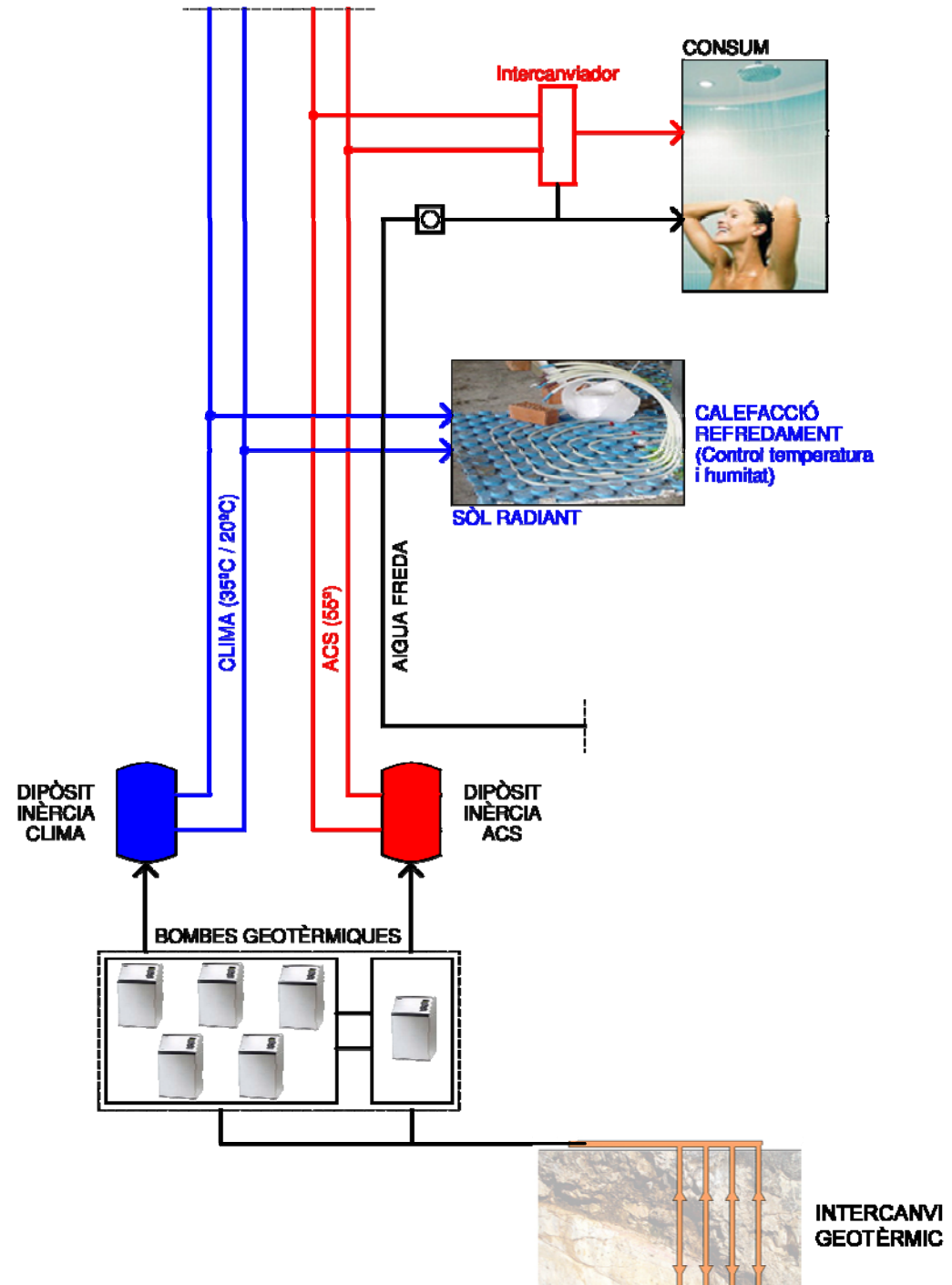


# INSTAL·LACIONS

## SISTEMA INTEGRAT LEAKO

ESQUEMA CENTRALITZACIÓ EN EDIFICIS DE VIVENDES

- **PRODUCCIÓ** → GEOTERMIA
- **DISTRIBUCIÓ** → SISTEMA LEAKO
- **INCORPORACIÓ** REFRIGERACIÓ



# INSTAL·LACIONS

## SISTEMA INTEGRAT LEAKO PANELL DE CONTROL

- PROGRAMAR TEMPERATURA A.C.S.
- PROGRAMAR FUNCIONAMENT CALEFACCIÓ I/O REFRIGERACIÓ
- INFORMACIÓ GLOBAL INTEGRADA
  - TEMPERATURA / HUMITAT
  - HORA / MISSATGERIA
  - ALARMES
- SISTEMA DE PREPAGAMENT
  - RECÀRREGUES VIA WEB O CAIXER
  - INFORMACIÓ CONSUMS, ENERGIA I SALDOS
  - ELIMINACIÓ DE FACTURACIÓ

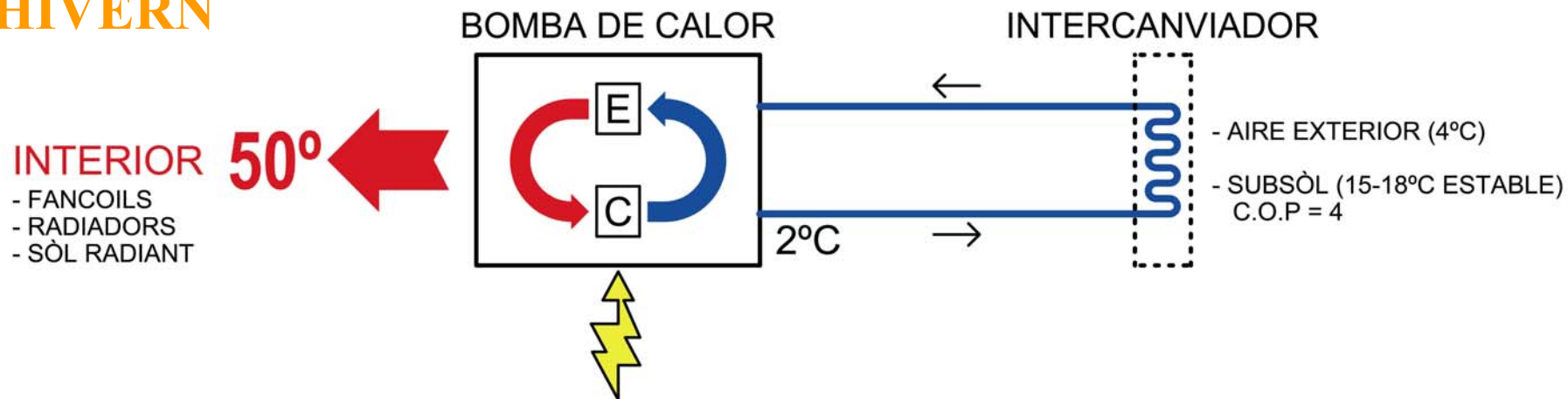




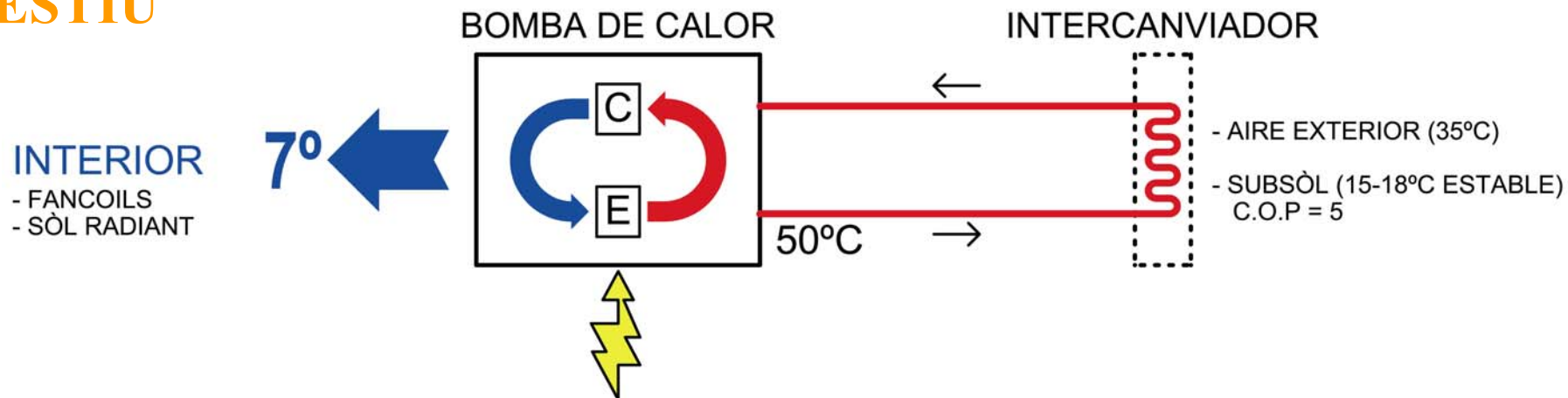
# INSTAL·LACIONS

## GEOTÈRMIA

### HIVERN

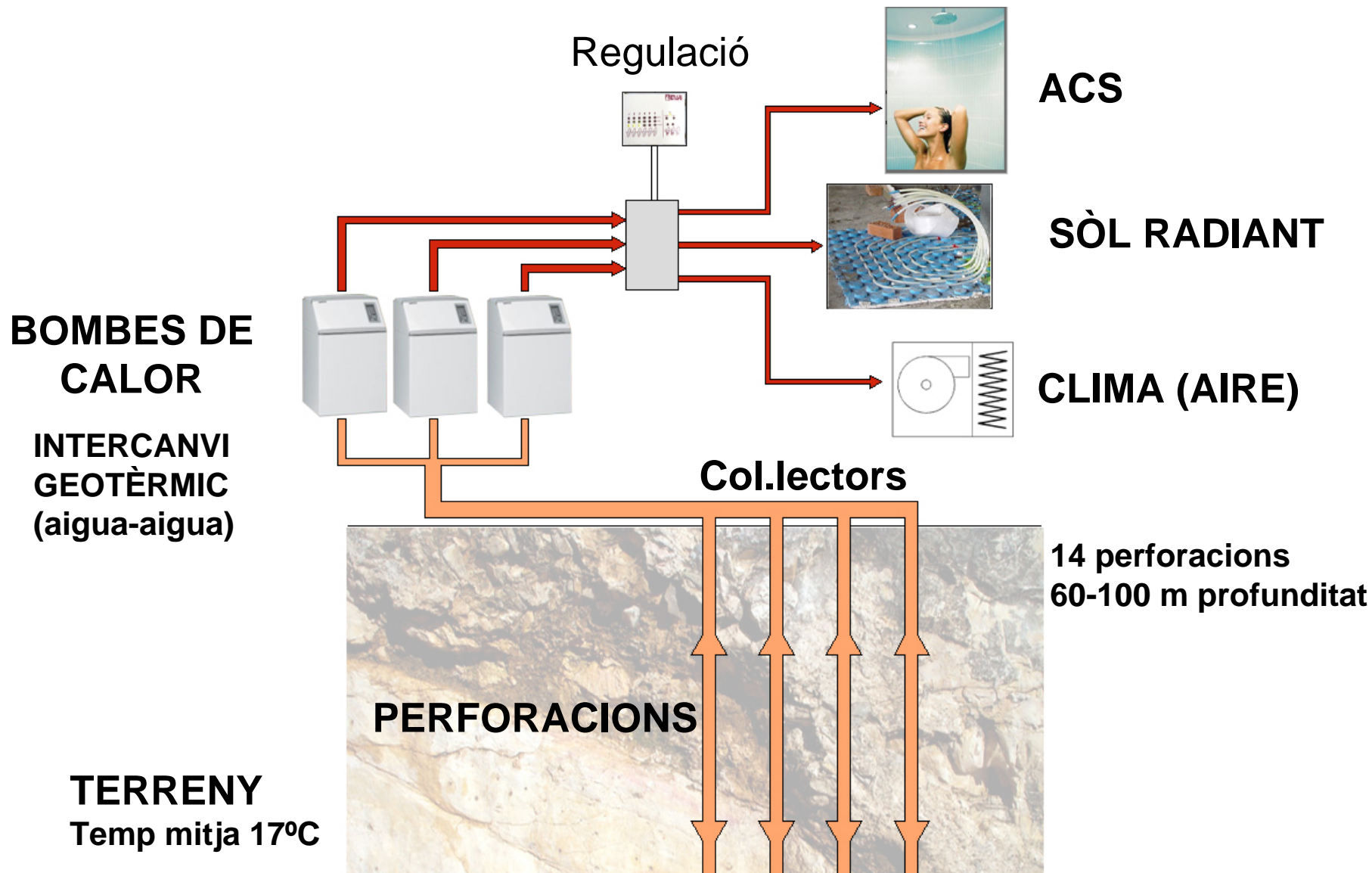


### ESTIU



# ESQUEMA DE FUNCIONAMENT

## AIGUA CALENTA SANITÀRIA I CALEFACCIÓ



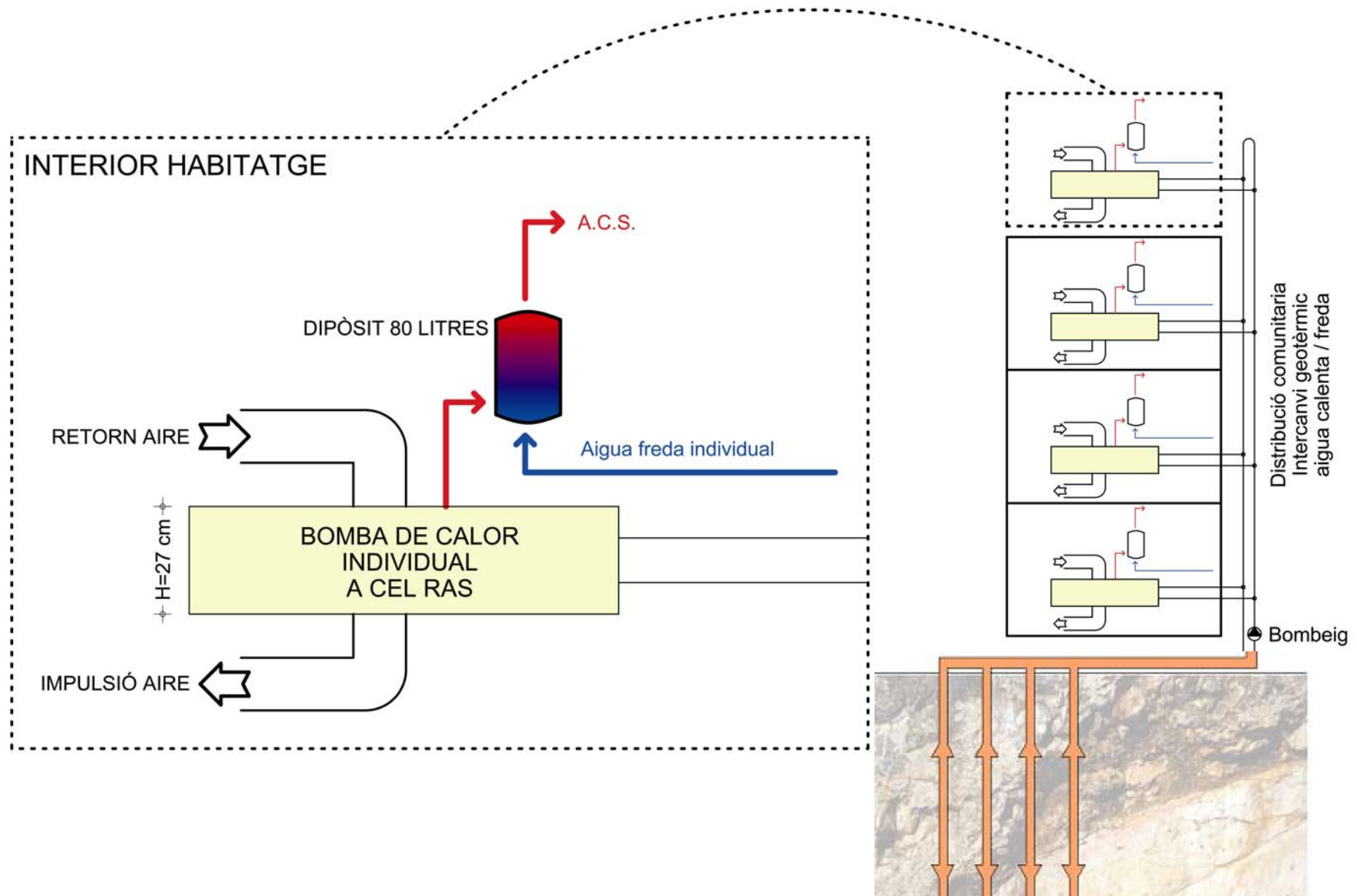
# INSTAL·LACIONS

## GEOTÈRMIA: → GEOTÈRMIA AMB BOMBES INDIVIDUALS

- BOMBA DE CALOR / FANCOIL INDIVIDUAL INSTAL·LADA A CEL RAS I DIPÒSIT D'A.C.S. DE 80 LITRES.
- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (C.O.P.- 4)
- SIMPLIFICACIÓ INSTAL·LACIÓ
- A.C.S. → “GRATIS” QUAN ES PRODUUEIX FRED (ESTIU)
- EN SUBSTITUCIÓ DE SOLAR FOTOTÈRMICA
- CONSUMS INDIVIDUALS ELECTRICITAT / AIGUA I MANTENIMENT DE BOMBES CALOR
- MANTENIMENT COMUNITARI → DISTRIBUCIÓ I BOMBEIG
- CONFORT HIVERN PER AIRE ?
- ACTUALMENT DISPONIBLE AMB 4 Kw

# INSTAL·LACIONS

## GEOTÈRMIA: → GEOTÈRMIA AMB BOMBES INDIVIDUALS



A grayscale background image of a street scene. In the foreground, a dark-colored car is partially visible on the left. The background shows several multi-story buildings with windows and a tiled roof. The overall scene is slightly blurred, suggesting a focus on the text overlay.

# 1 - VAPOR CODINA

## REHABILITACIÓ

- SUP. CONSTRUÏDA 1557,76 m<sup>2</sup>
- PROJECTE 2004
- FINAL OBRA 2006

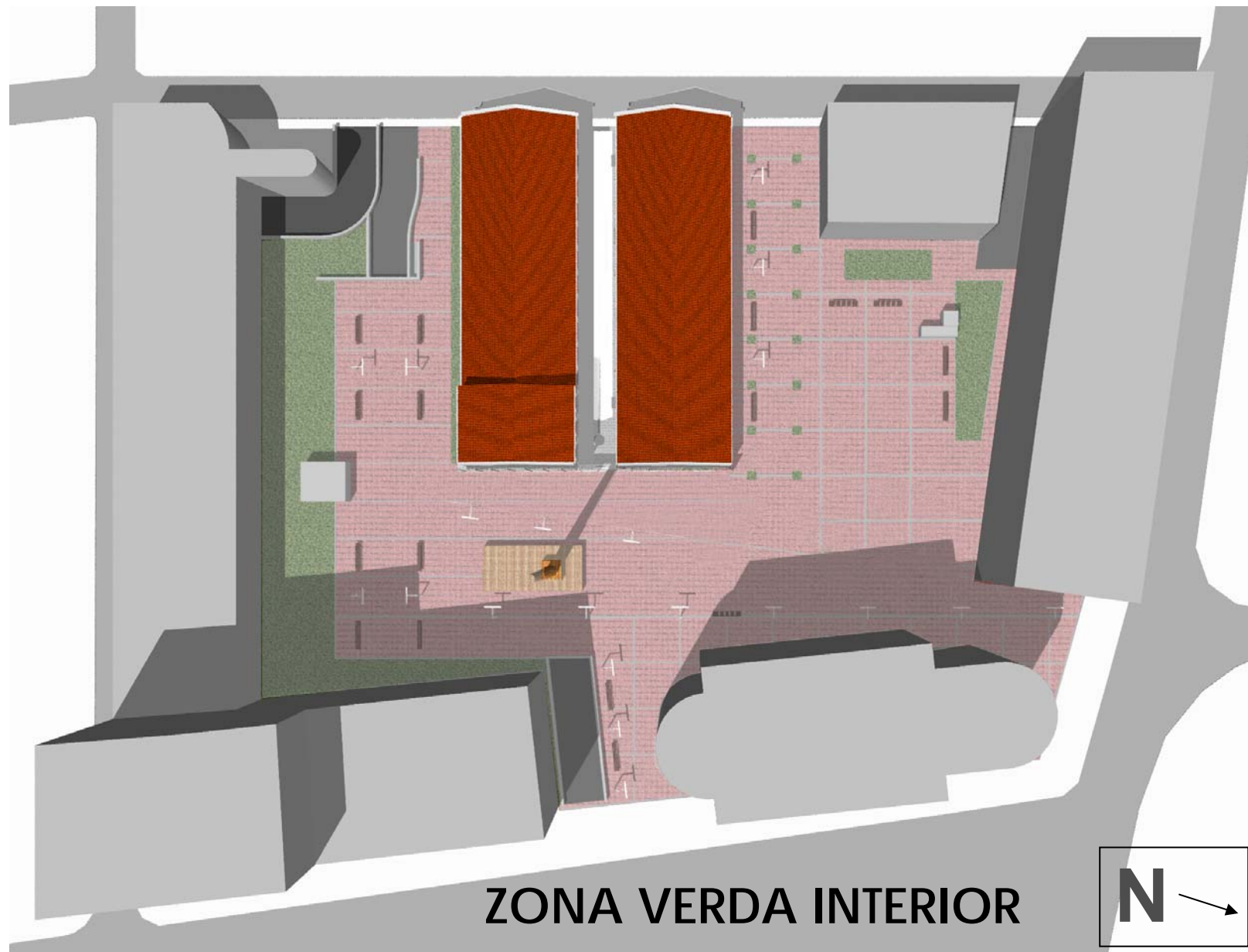
# - EL VAPOR CODINA

RECONeixEMENT DELS SEUS Trets FONAMENTALS



COMPLEXE FABRIL DE CONSTRUCCIÓ AUSTERA

# IMPLANTACIÓ URBANÍSTICA



ZONA VERDA INTERIOR



# - EL VAPOR CODINA (tipologia)

RECONeixEMENT DELS SEUS Trets FONAMENTALS



QUADRES D'UNA ÚNICA NAU AMB ENCAVALLADES



# - EL VAPOR CODINA (tipologia)

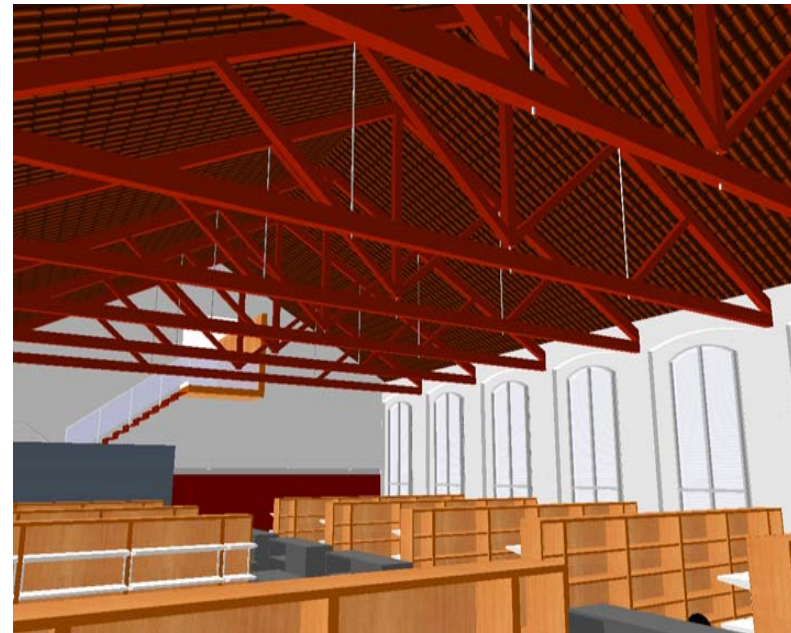
RECONeixEMENT DELS SEUS Trets FONAMENTALS



INTERIOR: ENCAVALLADES, NAU LLIURE SENSE PILARS, EMBARRATS

## - INTERIOR

- RECUPERACIÓ IMATGE NAU, ENCAVALLADES I EMBARRATS.
- DISTRIBUCIÓ TANCADA NOMÉS ALS ALTELLS.
- ELEMENTS MOBLES LLIURANT CONTENIDOR.



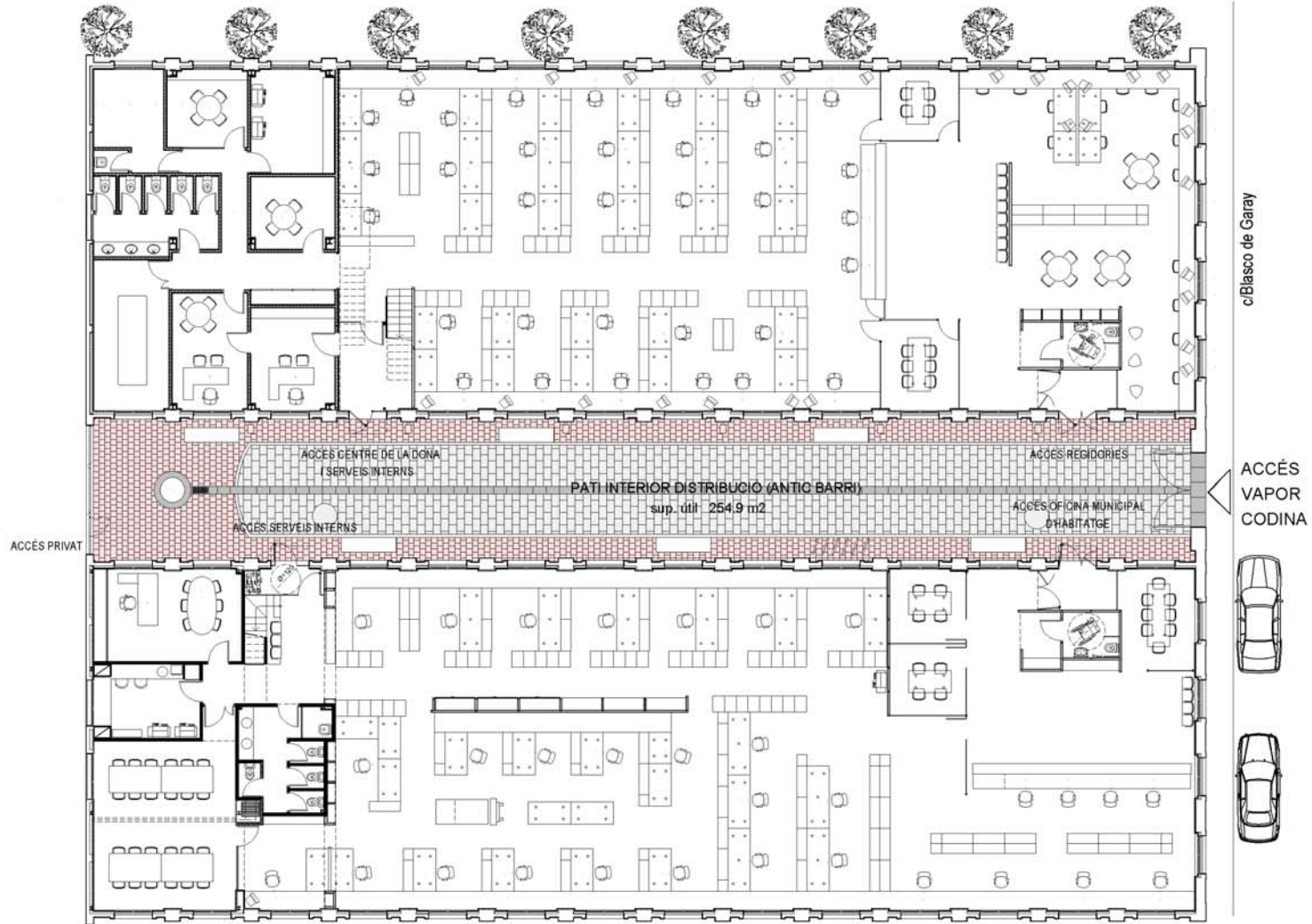
## - INSTAL·LACIONS

- PER TERRA, PERIMETRALS, ALS MOBLES ...
- CALEFACCIÓ I FRED PER SÒL RADIANT. AMB CONTROL HIGROMÈTRIC.
- BOMBES DE CALOR AMB INTERCANVI GEOTÈRMIC:
  - SENSE TORRES DE REFRIGERACIÓ.
  - GRAN RENDIMENT ENERGÈTIC.

# Planta Baixa

SUP. ÚTIL PLANTA BAIXA NAU AJUNTAMENT 596,71 m<sup>2</sup>  
SUP. CONSTRUÏDA PLANTA BAIXA NAU AJUNTAMENT 644,07 m<sup>2</sup>

## NAU AJUNTAMENT

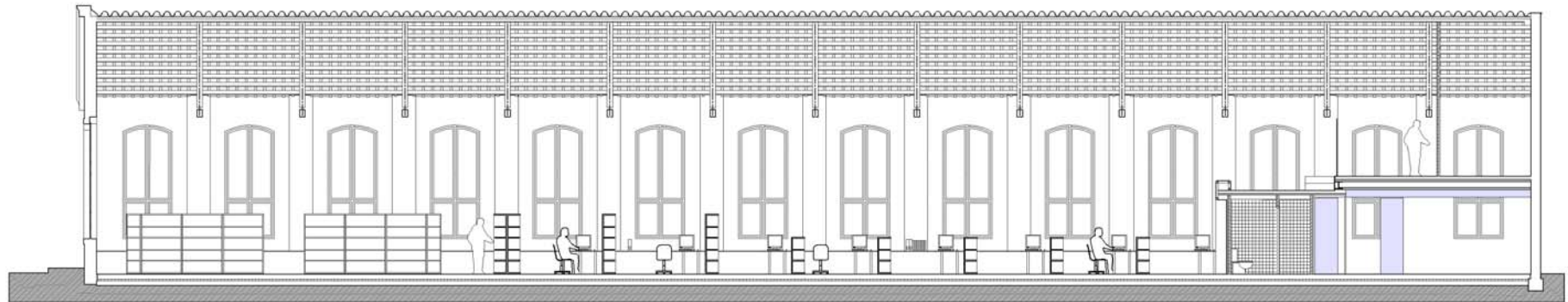


## NAU VIMUSA

SUP. ÚTIL PLANTA BAIXA NAU VIMUSA 597,10 m<sup>2</sup>  
SUP. CONSTRUÏDA PLANTA BAIXA NAU VIMUSA 643,79 m<sup>2</sup>



# Seccions Longitudinals

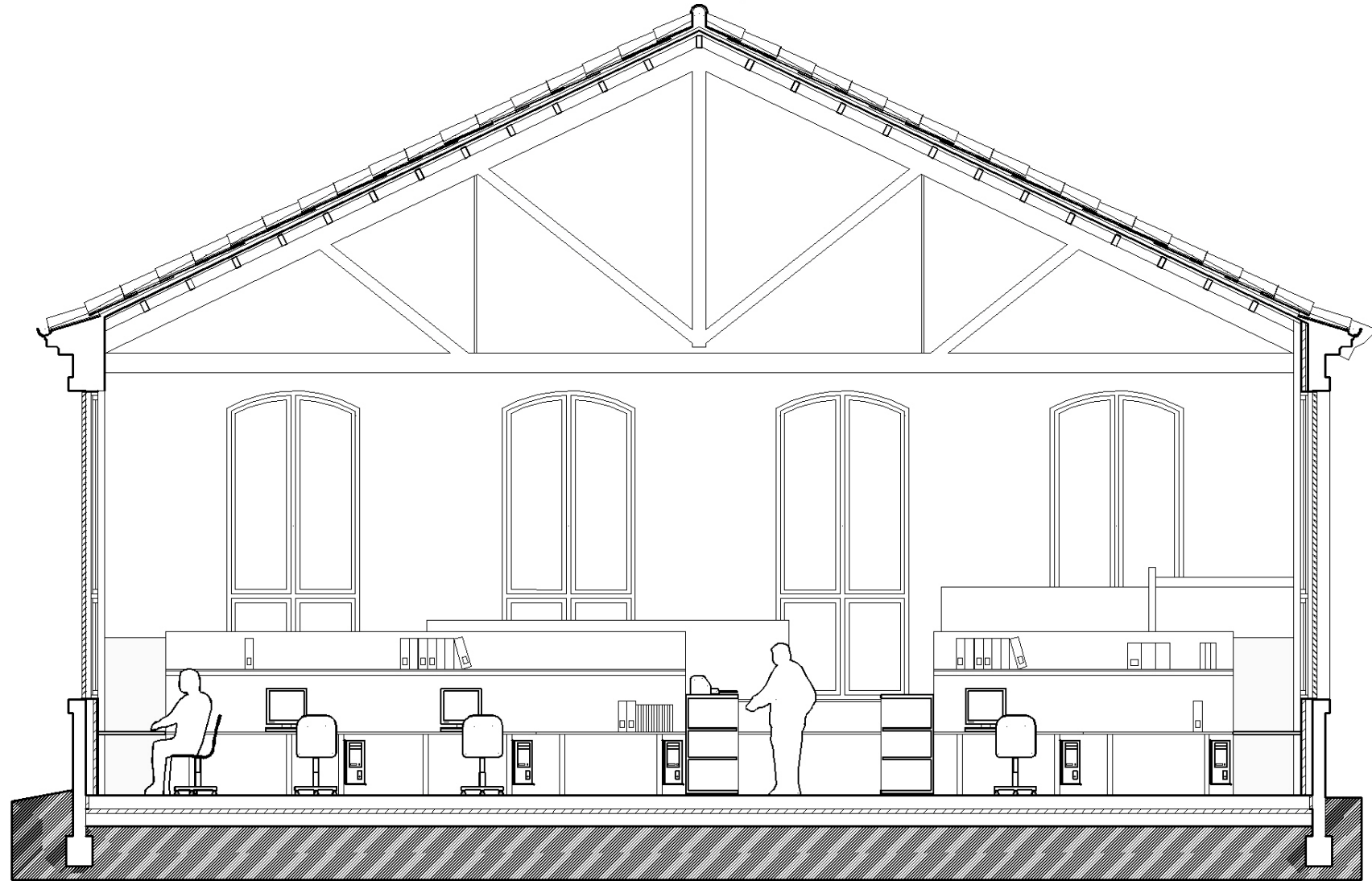


NAU VIMUSA



NAU AJUNTAMENT

# Secció Transversal



# ENERGIA GEOTÈRMICA

- Perforacions distanciades aprox 3m
- Total 14 perforacions i 1200 ml
- Profunditat de 60 a 100 ml
- Intercanvi teòric – 100 W/ml
- Temperatura subsòl aprox 17°C

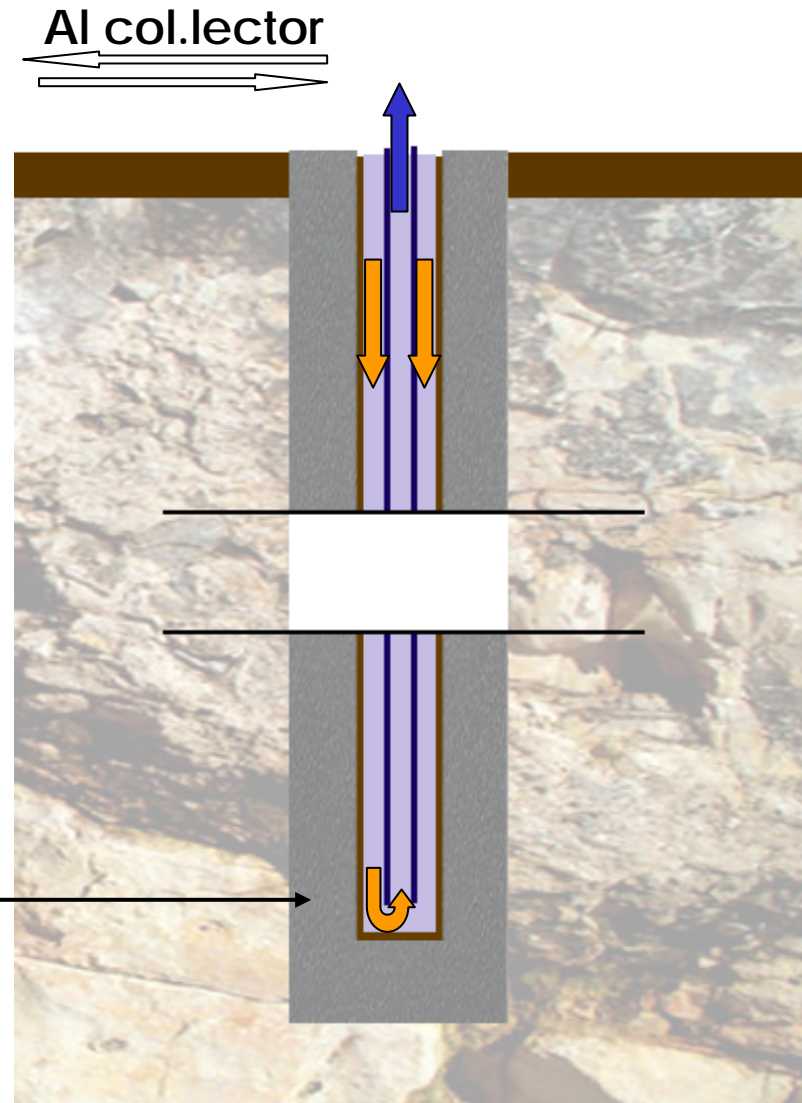
PERFORACIÓ Ø 180

TUB COURE Ø 66,7

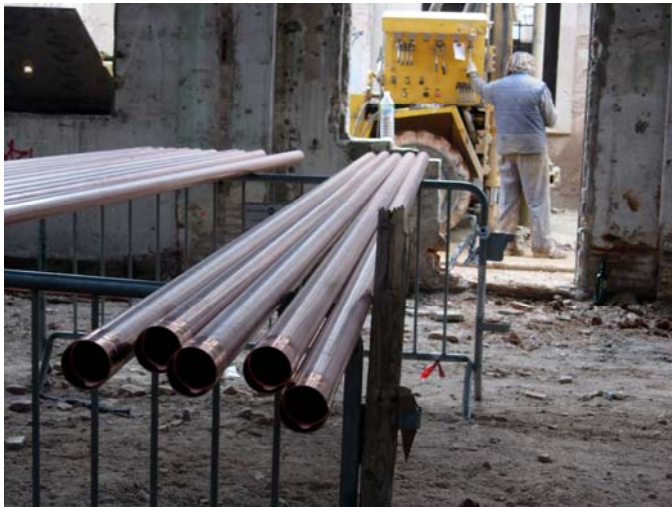
TUB POLIETILÈ Ø 25

REPLÈ DE MORTER SILICI

PERFORACIÓ



# - ENERGIA GEOTÈRMICA



PERFORACIONS



# - PERFORACIONES



TUB DE COURE



MORTER I ÀRID DE SILICI

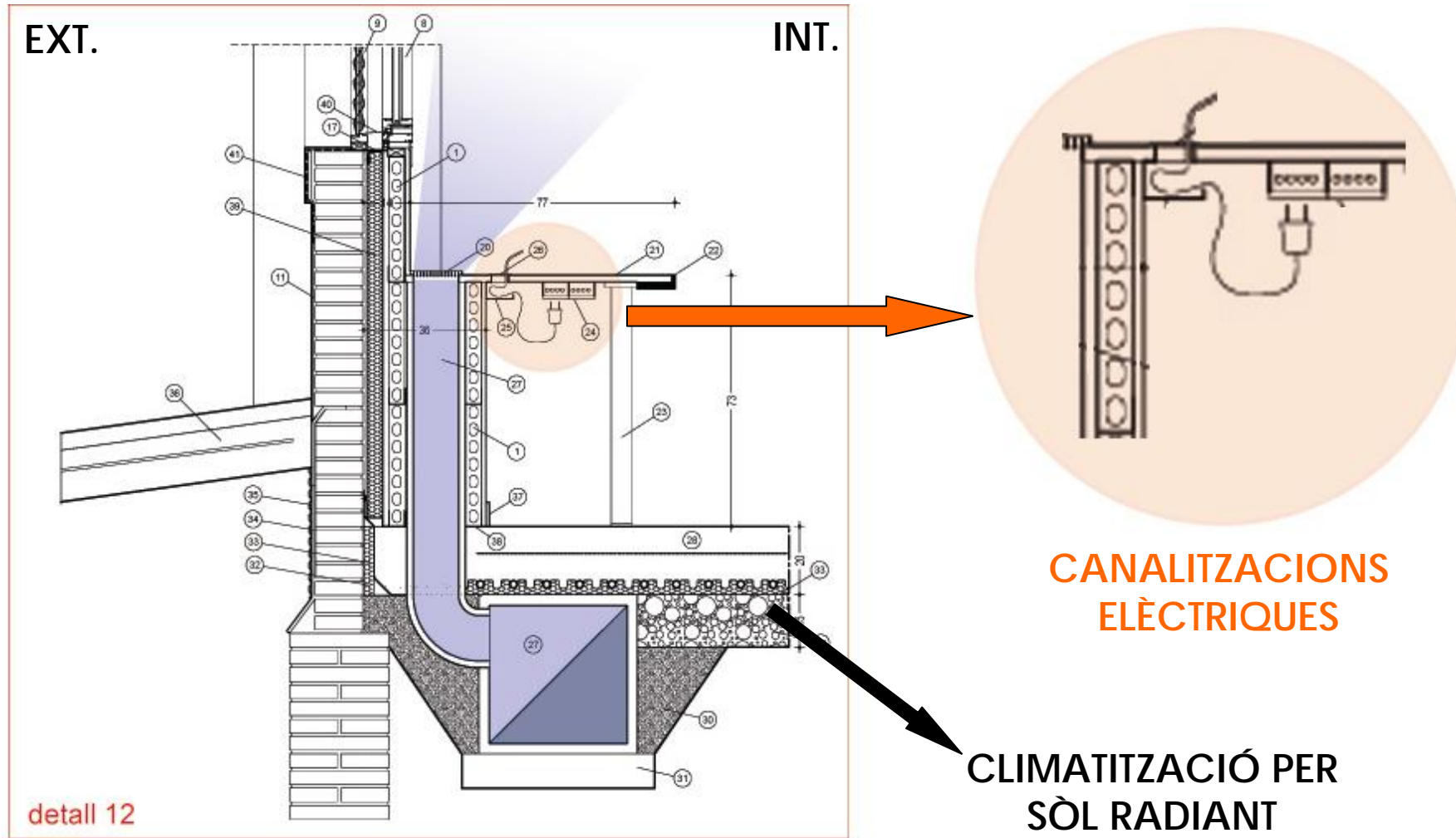


# - COLLECTORS

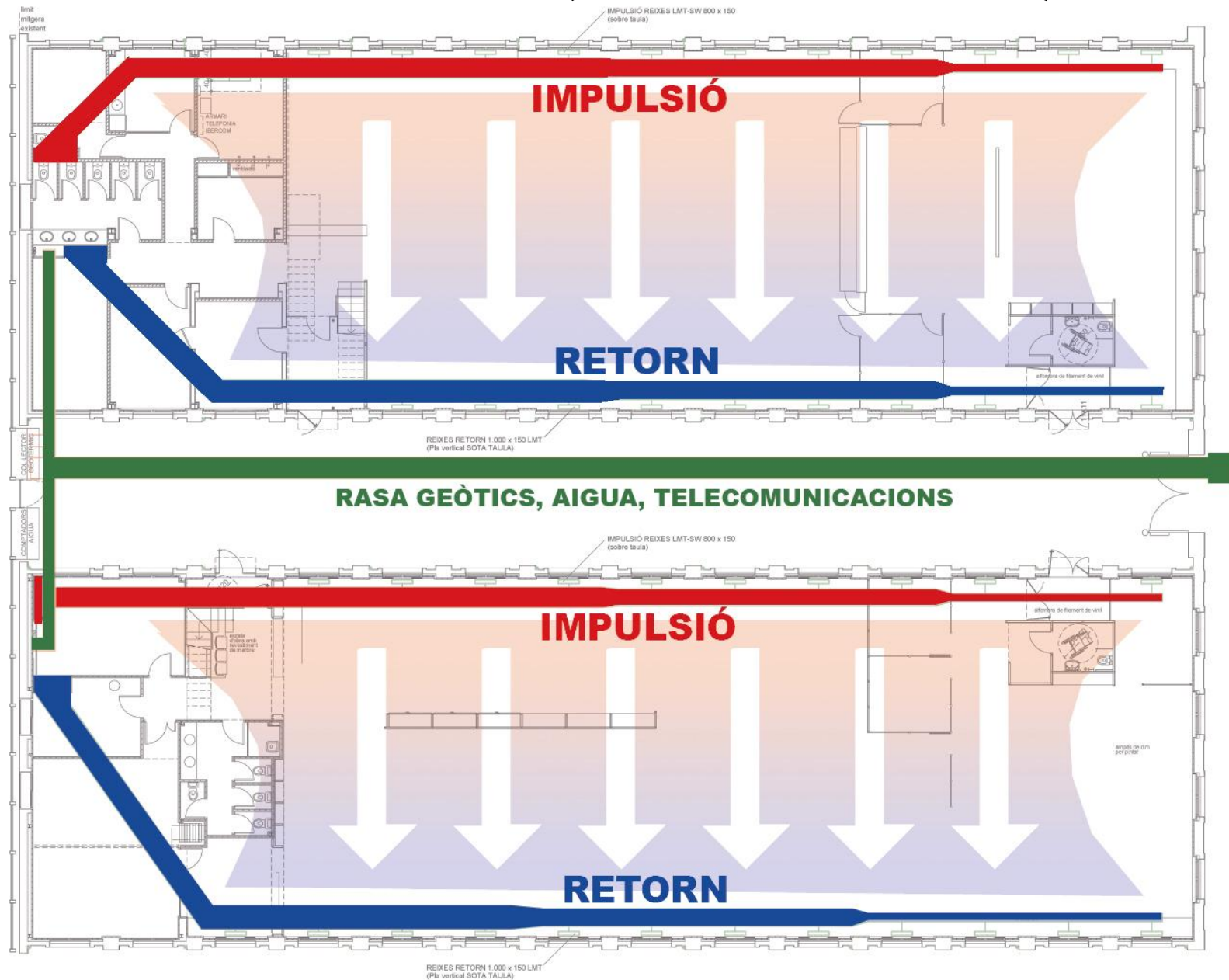


# - DETAILS (INSTAL·LACIONES)

IMPULSIÓ/RETORN  
AIRE



# - INSTAL·LACIONS (RENOVACIÓ D'AIRE)









## 2 - EDIFICI D'EQUIPAMENTS ALEXANDRA

168 habitatges HPO, Biblioteca pública,  
Centre de Serveis i Aparcament

- SUP. CONSTRUÏDA 18.976,78 m<sup>2</sup>
- PROJECTE 2006/07
- FINAL OBRA 2010

# Emplaçament - solar



# Emplaçament - solar





# PROGRAMA

- 168 Habitatges amb Protecció oficial de lloguer
- Biblioteca pública de Can Rull (2.168 m<sup>2</sup>)
- Centre de Serveis per a la Gent Gran (1.401 m<sup>2</sup>)
- Aparcament (112 aparcaments, 31 trasters)
- Urbanització d'una plaça i espais exteriors vinculats a l'edifici (5.807 m<sup>2</sup>)
- *SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA TOTAL = 18.976,78 m<sup>2</sup>*

## Requeriments generals. Programa

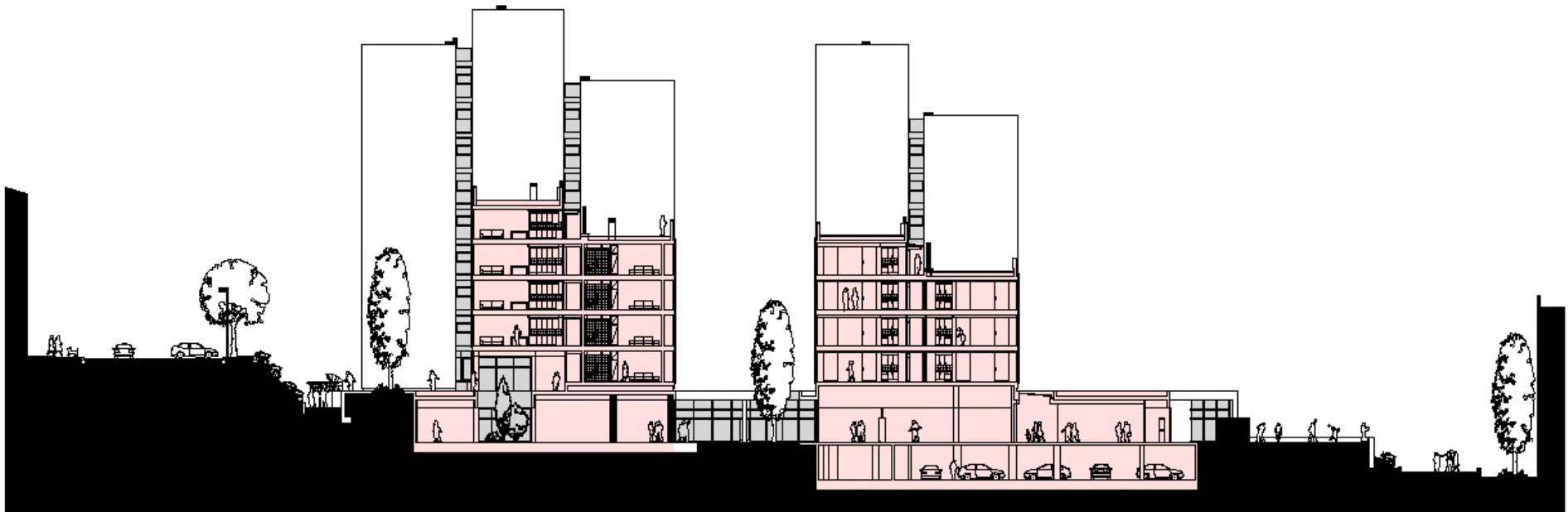
- Edifici d'equipaments
- Reconeixement urbà – Edifici públic –  
Accessibilitat
- Centralitat plaça – Identificació diferents accessos  
i usos
- Gestió
  - Accés únic: habitatges - Centre Serveis
  - Gestió independent Biblioteca

- HABITATGES
- BIBLIOTECA
- CENTRE DE SERVEIS



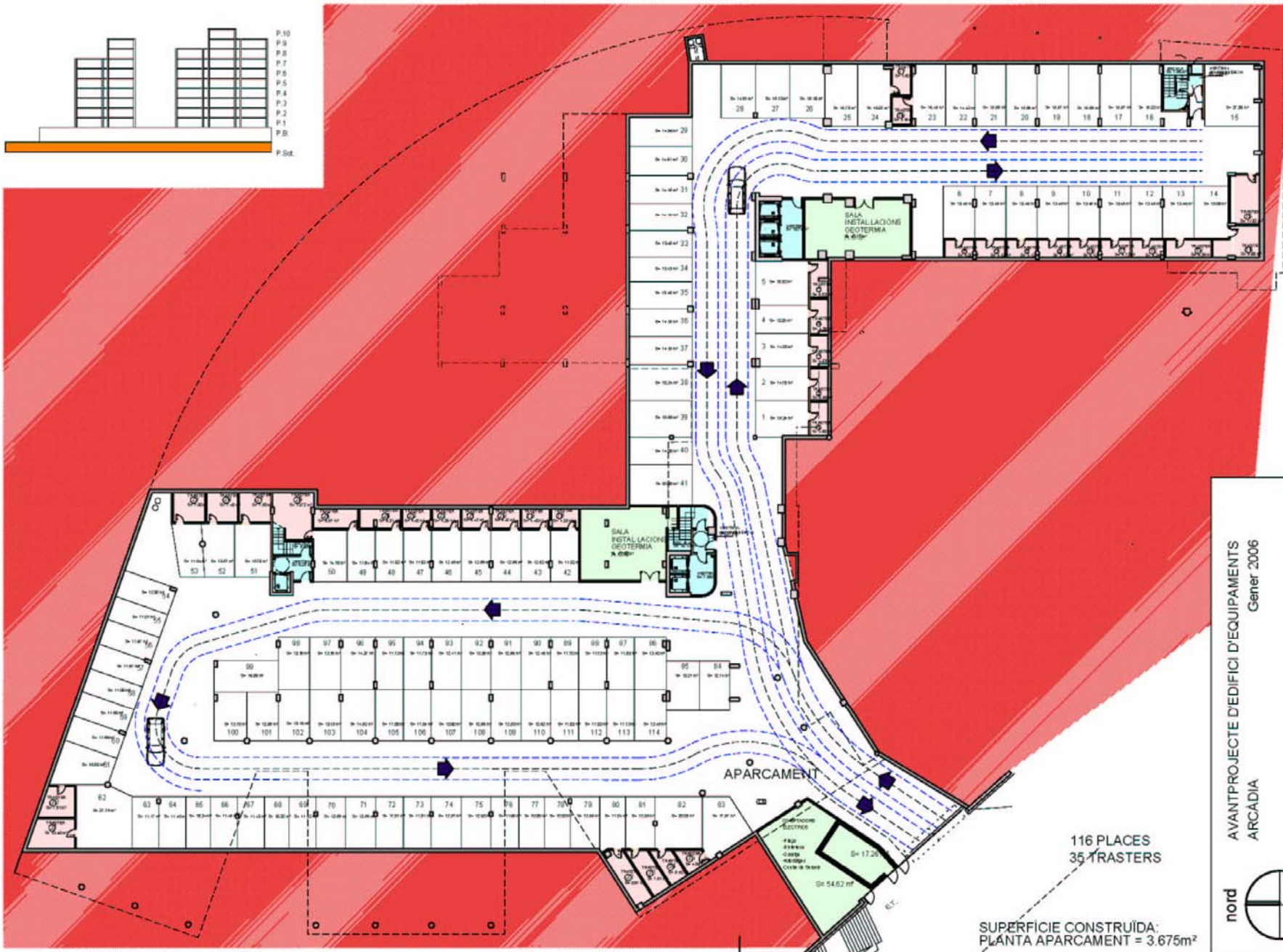
# Proposta projecte

- Assumir la singularitat del programa  
Volum – Implantació – Llenguatge formal
- Edifici sobre el parc zonificant-lo
- Adaptació topogràfica - connexions barri - parc



# Proposta projecte

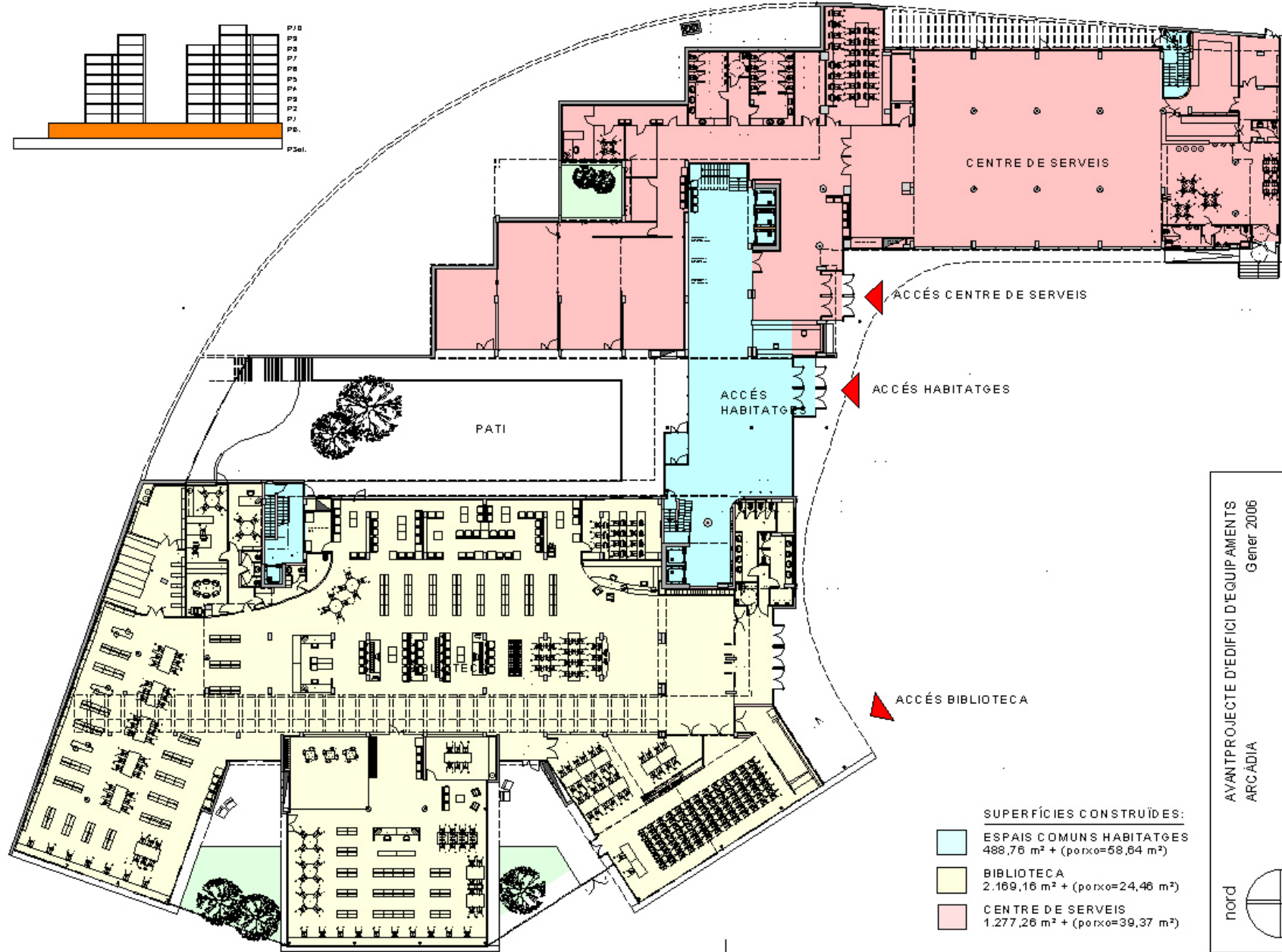
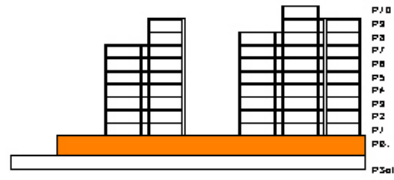




AVANTPROJECTE D'EDIFICI D'EQUIPAMENTS  
 ARCÀDIA  
 Gener 2006  
**PLANTA SOTERRANI E. 1:300**



116 PLACES  
 35 TRASTERS  
 SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA:  
 PLANTA APARCAMENT = 3.675m<sup>2</sup>



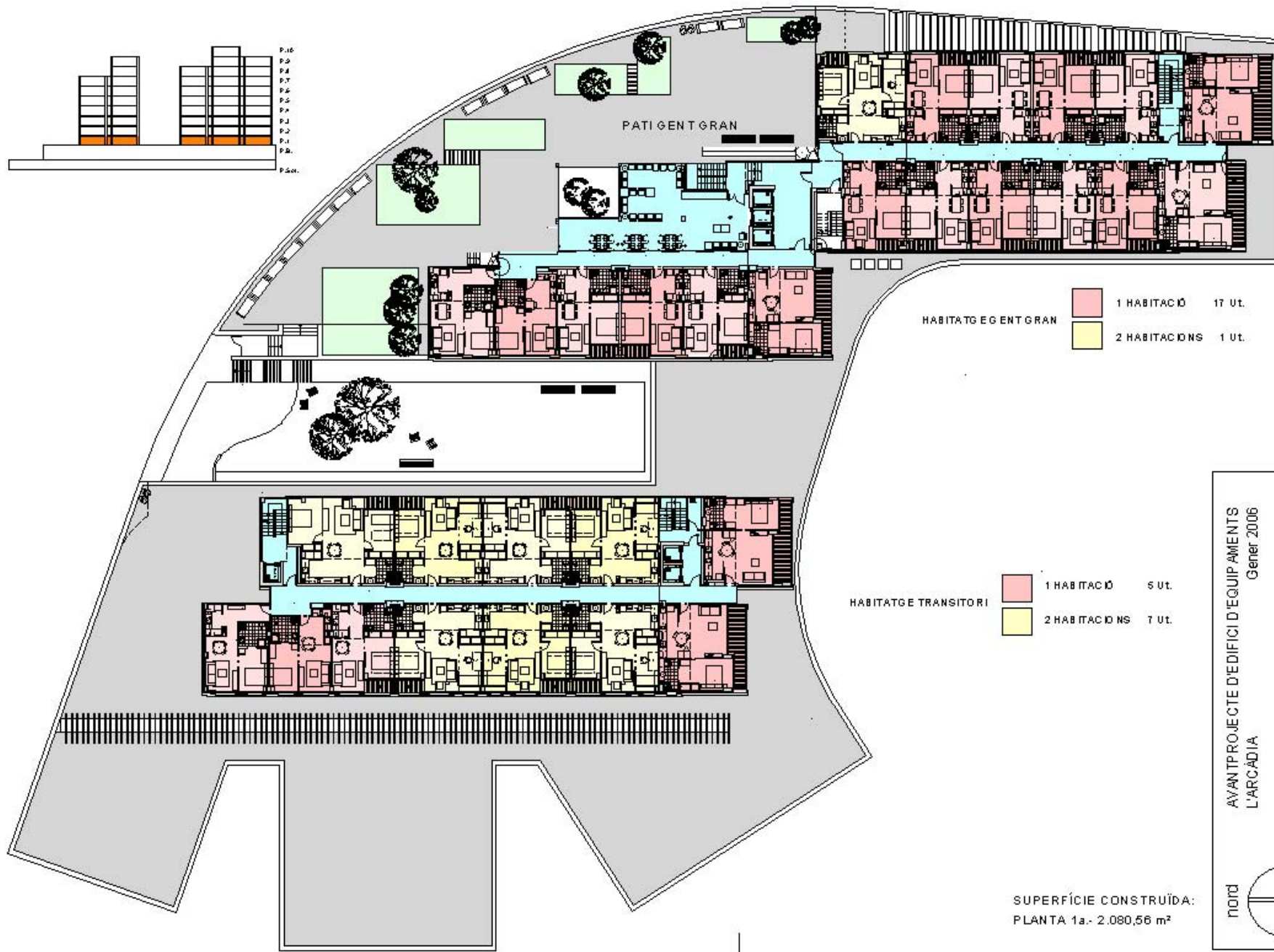
**SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES:**

- ESPAIS COMUNS HABITATGES  
488,76 m<sup>2</sup> + (porxo=58,64 m<sup>2</sup>)
- BIBLIOTECA  
2.169,16 m<sup>2</sup> + (porxo=24,46 m<sup>2</sup>)
- CENTRE DE SERVEIS  
1.277,26 m<sup>2</sup> + (porxo=39,37 m<sup>2</sup>)

AVANTPROJECTE D'EDIFICI D'EQUIPAMENTS  
 ARC ADIA Gener 2006

PLANTA BAIXA E.1:300

nord



P.16  
P.15  
P.14  
P.13  
P.12  
P.11  
P.10  
P.9  
P.8  
P.7  
P.6  
P.5  
P.4  
P.3  
P.2  
P.1  
P.00

PATI GENT GRAN

HABITATGE GRAN

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span>	1 HABITACIÓ	17 UT.
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span>	2 HABITACIONS	1 UT.

HABITATGE TRANSITORI

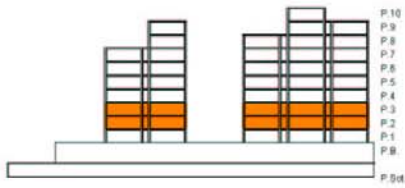
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span>	1 HABITACIÓ	5 UT.
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span>	2 HABITACIONS	7 UT.

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA:  
PLANTA 1a.- 2.080,56 m<sup>2</sup>

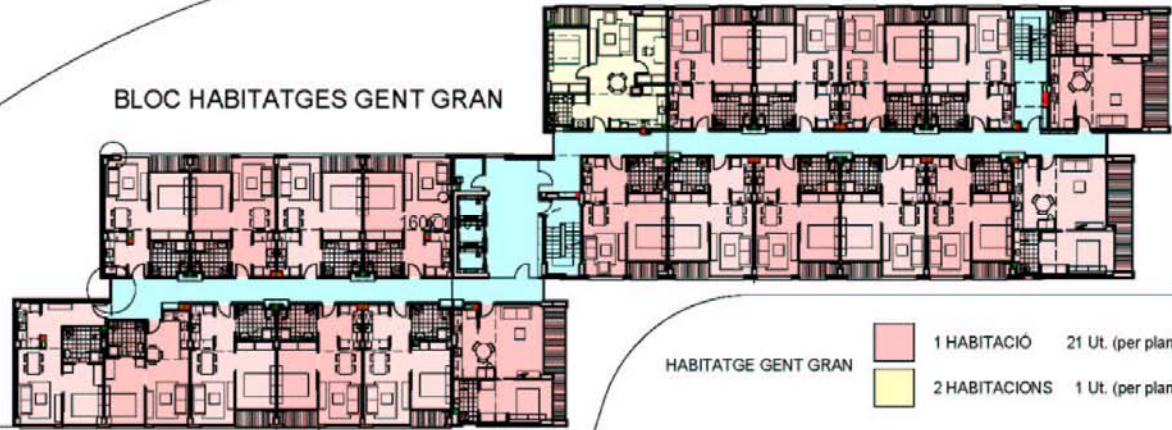
AVANTPROJECTE D'EDIFICI D'EQUIPAMENTS  
 L'ARCADIA  
 Gener 2006  
**PLANTA 1a.**  
**E.1:300**

nord



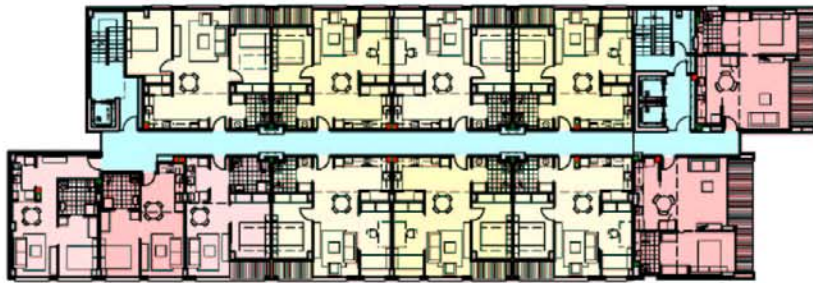


BLOC HABITATGES GENT GRAN



- HABITATGE GENT GRAN
- 1 HABITACIÓ    21 Ut. (per planta)
  - 2 HABITACIONS    1 Ut. (per planta)

BLOC HABITATGES TRANSITORIS



- HABITATGE TRANSITORI
- 1 HABITACIÓ    5 Ut. (per planta)
  - 2 HABITACIONS    7 Ut. (per planta)

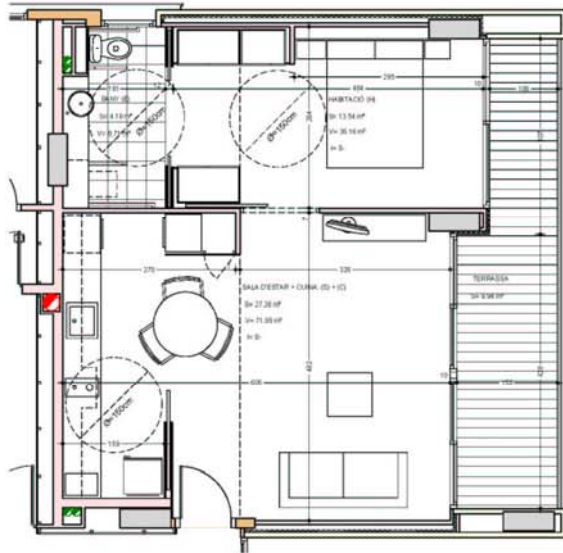
SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES  
 PLANTA 2a./ 3a  
 2.134,29 m<sup>2</sup> (per planta)

AVANTPROJECTE D'EDIFICI D'EQUIPAMENTS  
 L'ARCADIA    Gener 2006

PLANTA 2a.i 3a.    E. 1:300

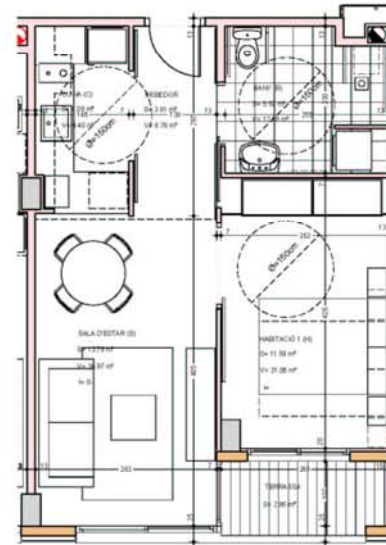
nord

## HABITATGES TRANSITORIS



TIPUS - A  
1 HABITACIÓ  
SUP. ÚTIL = 45,00 m<sup>2</sup>

## HABITATGES GENT GRAN



TIPUS - F  
1 HABITACIÓ  
SUP. ÚTIL = 40,14 m<sup>2</sup>



TIPUS - B  
2 HABITACIONS  
SUP. ÚTIL = 56,57 m<sup>2</sup>



TIPUS - G  
2 HABITACIONS  
SUP. ÚTIL = 56,17 m<sup>2</sup>

## Proposta projecte

- EDIFICACIÓ SOSTENIBLE
  - Solucions constructives. Sistemes passius
    - façanes ventilades/cobertes ventilades
    - tancaments prefabricats/proteccions solars
  - Eficiència energètica de les instal.lacions
  - Energies renovables
    - geotèrmia
    - fotovoltaica
  - Aprofitament d'aigües pluvials

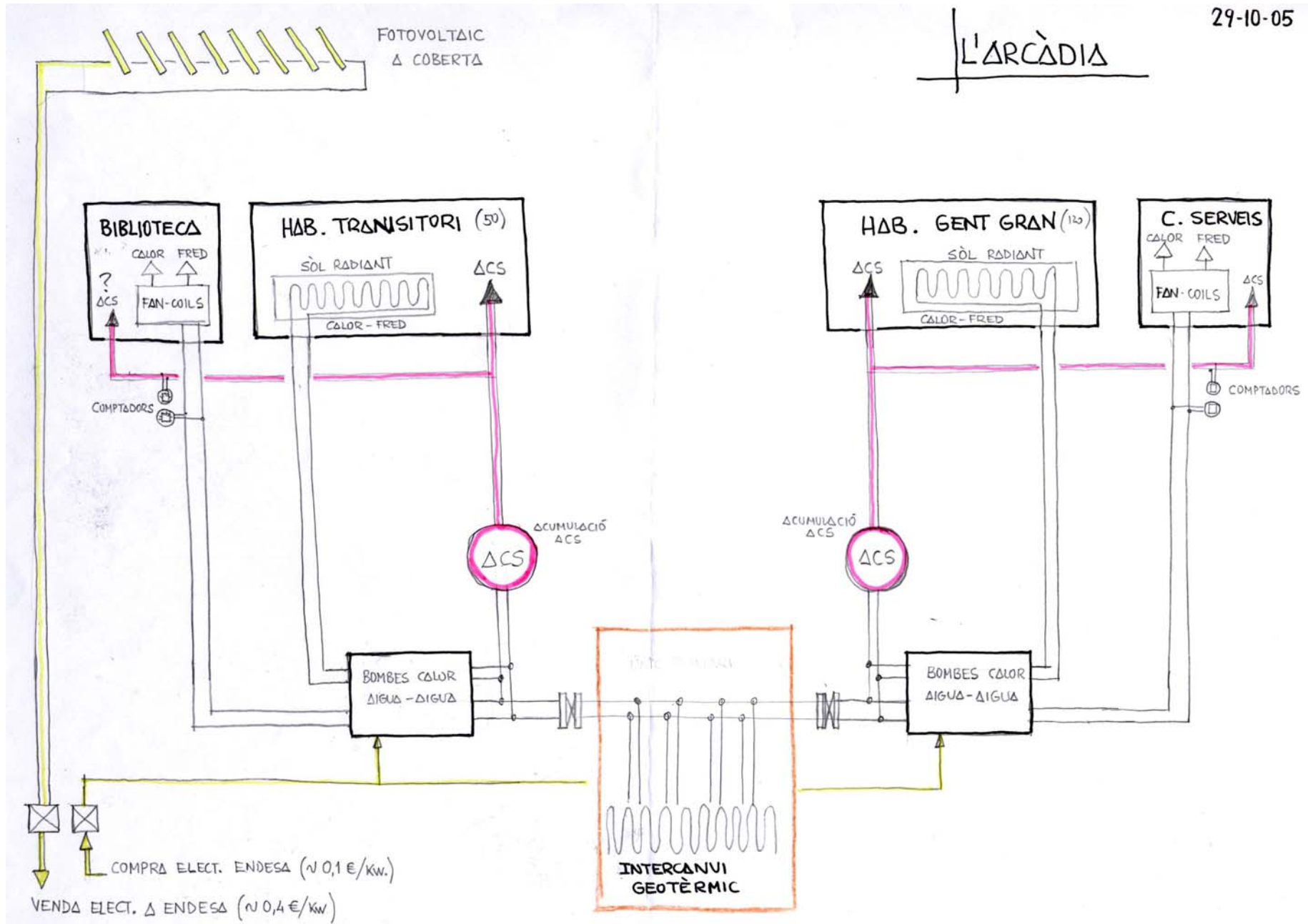
# SISTEMES ENERGÈTICS

- Calefacció per sòl radiant a 168 habitatges
- Necessitats de climatització hivern-estiu per la Biblioteca i Centre de Serveis
- Aprofitament de simultànietats (potència i energia) amb sistema energètic centralitzat
- Reforç dels sistemes passius dels habitatges amb refredament per sòl radiant
- Compra d'energia elèctrica Mitja Tensió
- Reducció consum elèctric amb incorporació d'energia fotovoltaica (23 Kwp)

# - ESQUEMA D'INSTAL·LACIONS

29-10-05

L'ARCÀDIA





Geotèrmia. Perforacions



Geotèrmia. Perforacions

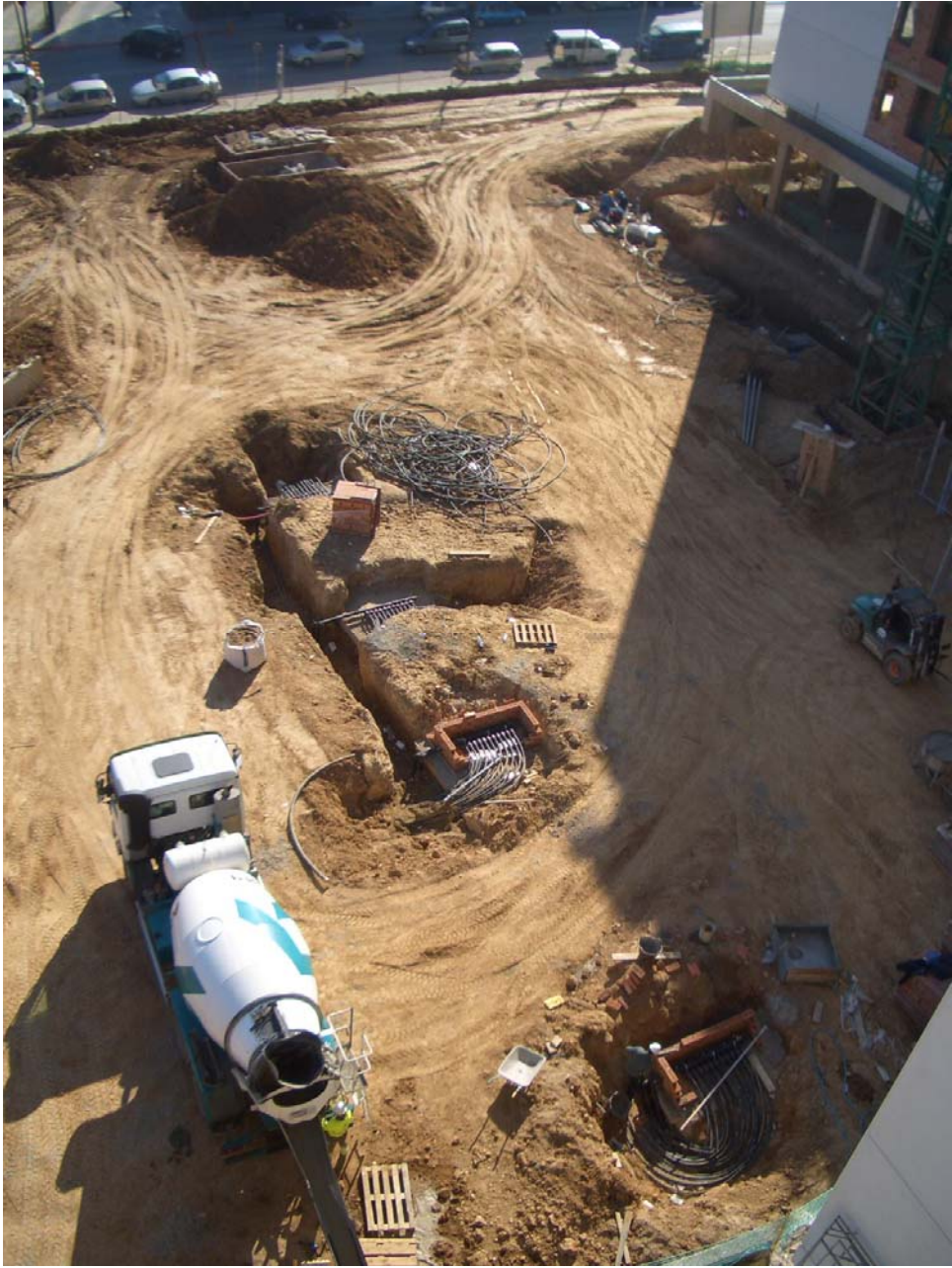


Geotèrmia





Geotèrmia

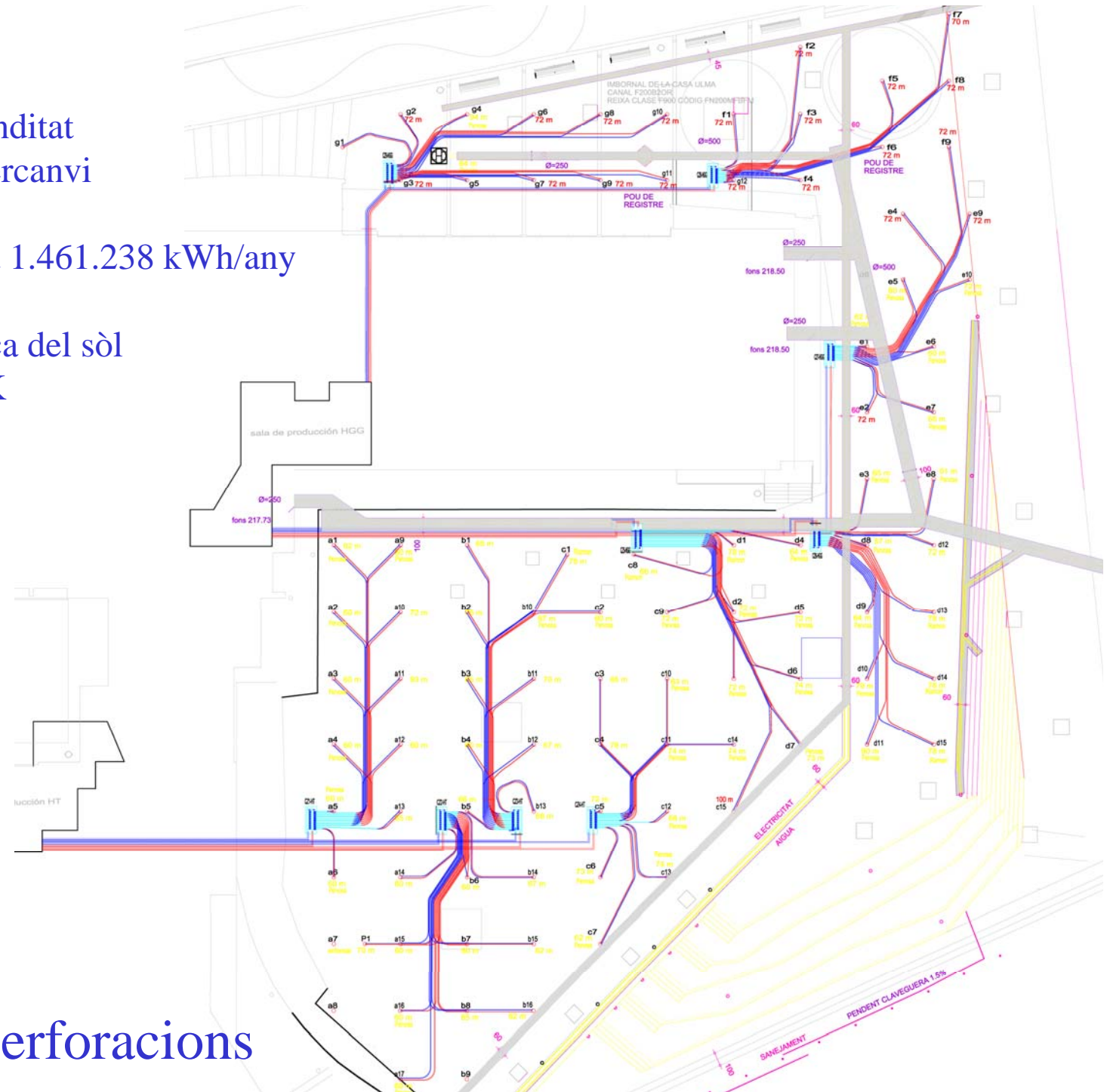


Geotèrmia

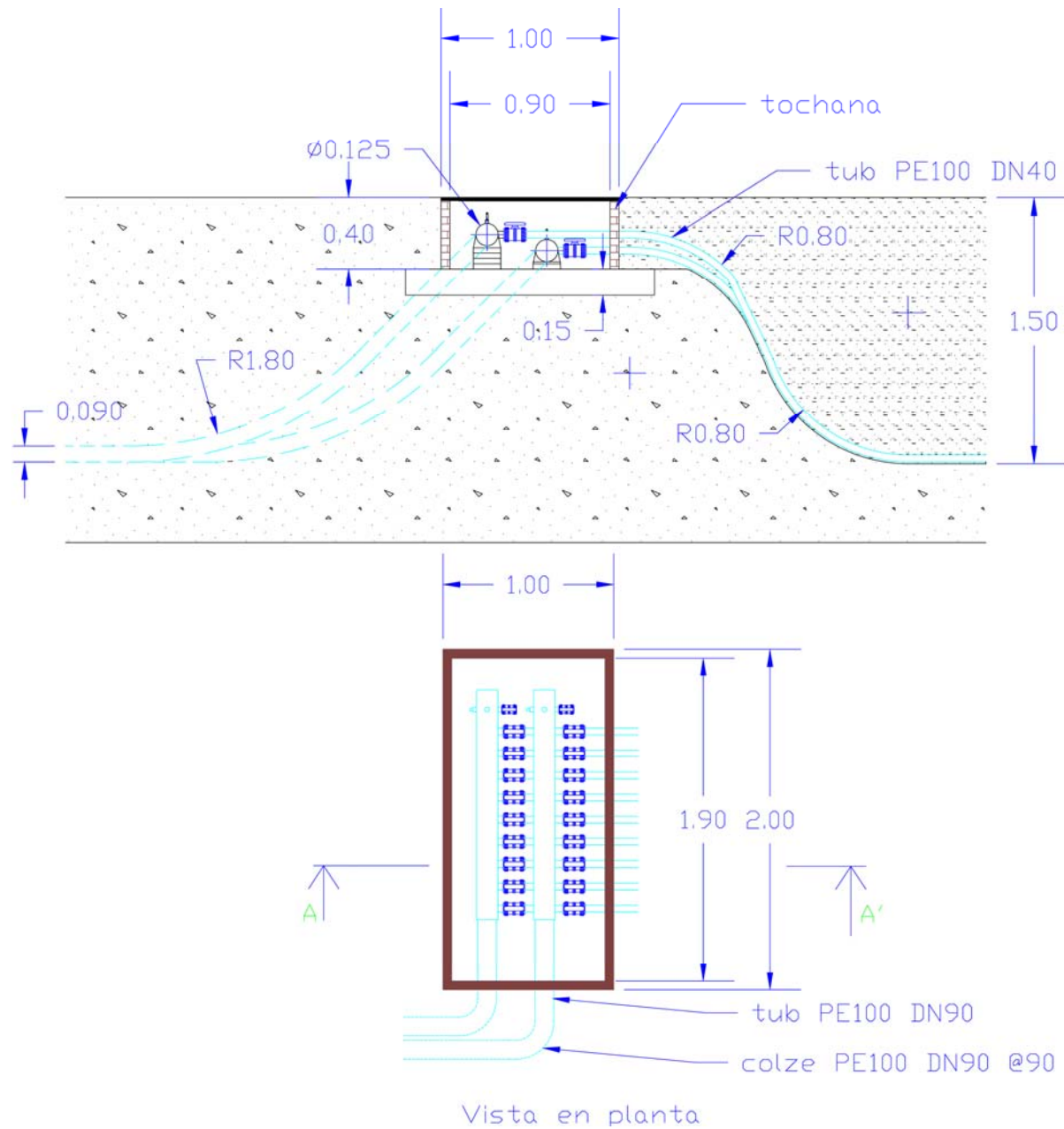
90 perforacions  
Entre 60-90m profunditat  
Total 6.400m d'intercanvi

Demanda energètica 1.461.238 kWh/any

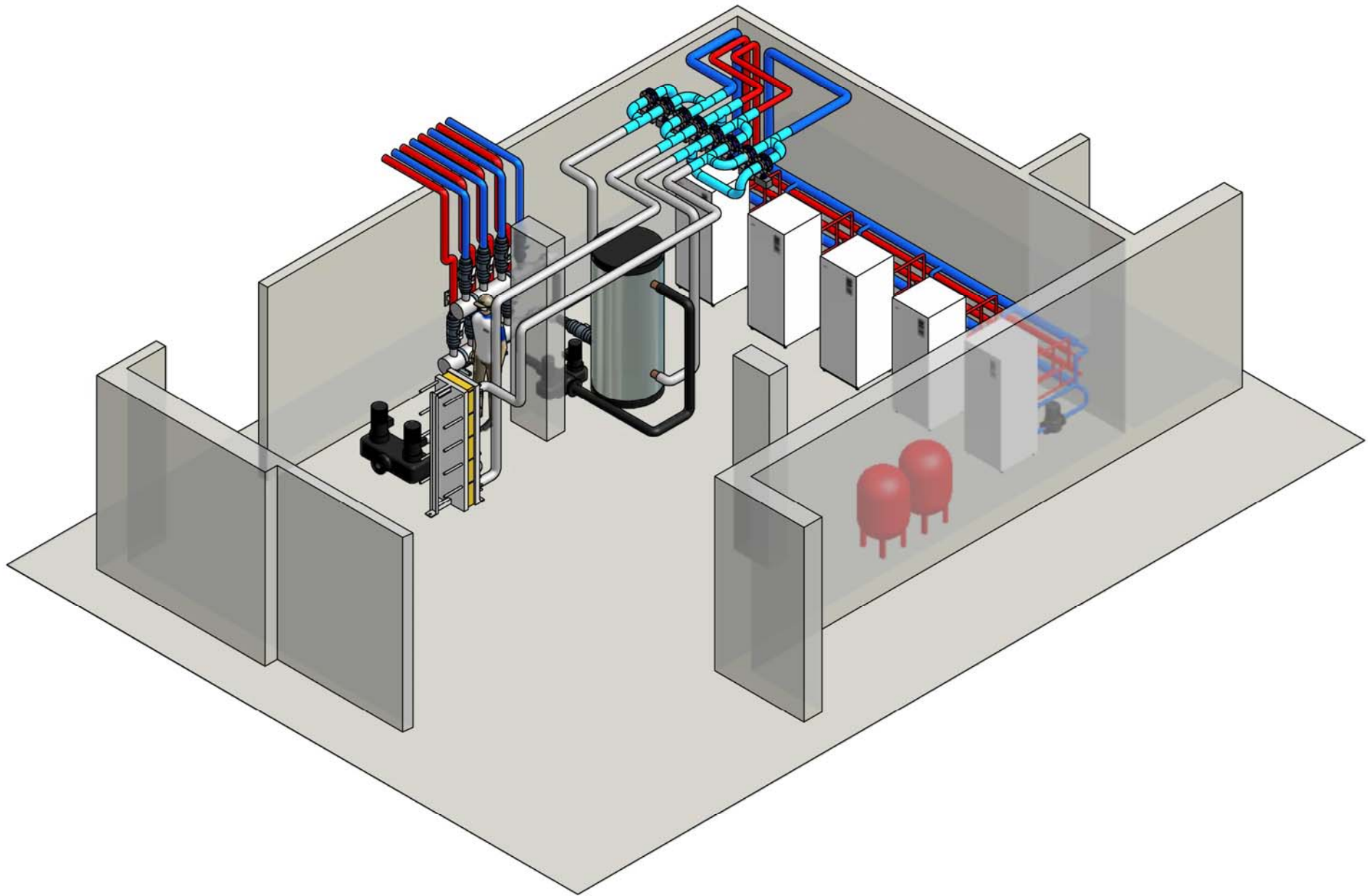
Conductivitat tèrmica del sòl  
 $\lambda = 1,83-1,88 \text{ W/mK}$



# Geotèrmia. Perforacions



## Geotèrmia. Detall Arqueta



Geotèrmia. Sala de màquines



Geotèrmia. Sala de màquines

# INCORPORACIÓ ENERGIA GEOTÈRMICA

- **Sobrecost**
  - BOMBES DE CALOR AIGUA-AIGUA
  - POUS INTERCANVI GEOTÈRMIC
- **Rendiments energètics i consums**
  - C.O.P. (4-5)
  - PREVISIONS ESTALVI GLOBAL (42%)
- **Dimensionat adequat de la demanda de potència i dels equips de producció**
- **Sobrecost econòmic versus sistemes convencionals i estimacions de retorn**

## **ESTIMACIÓ:**

<b>SOBRE PRODUCCIÓ TÈRMICA</b>	<b>→ 21%</b>
<b>SOBRE GLOBAL INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES</b>	<b>→ 12%</b>
<b>SOBRE TOTAL EDIFICI</b>	<b>→ aprox. 1%</b>

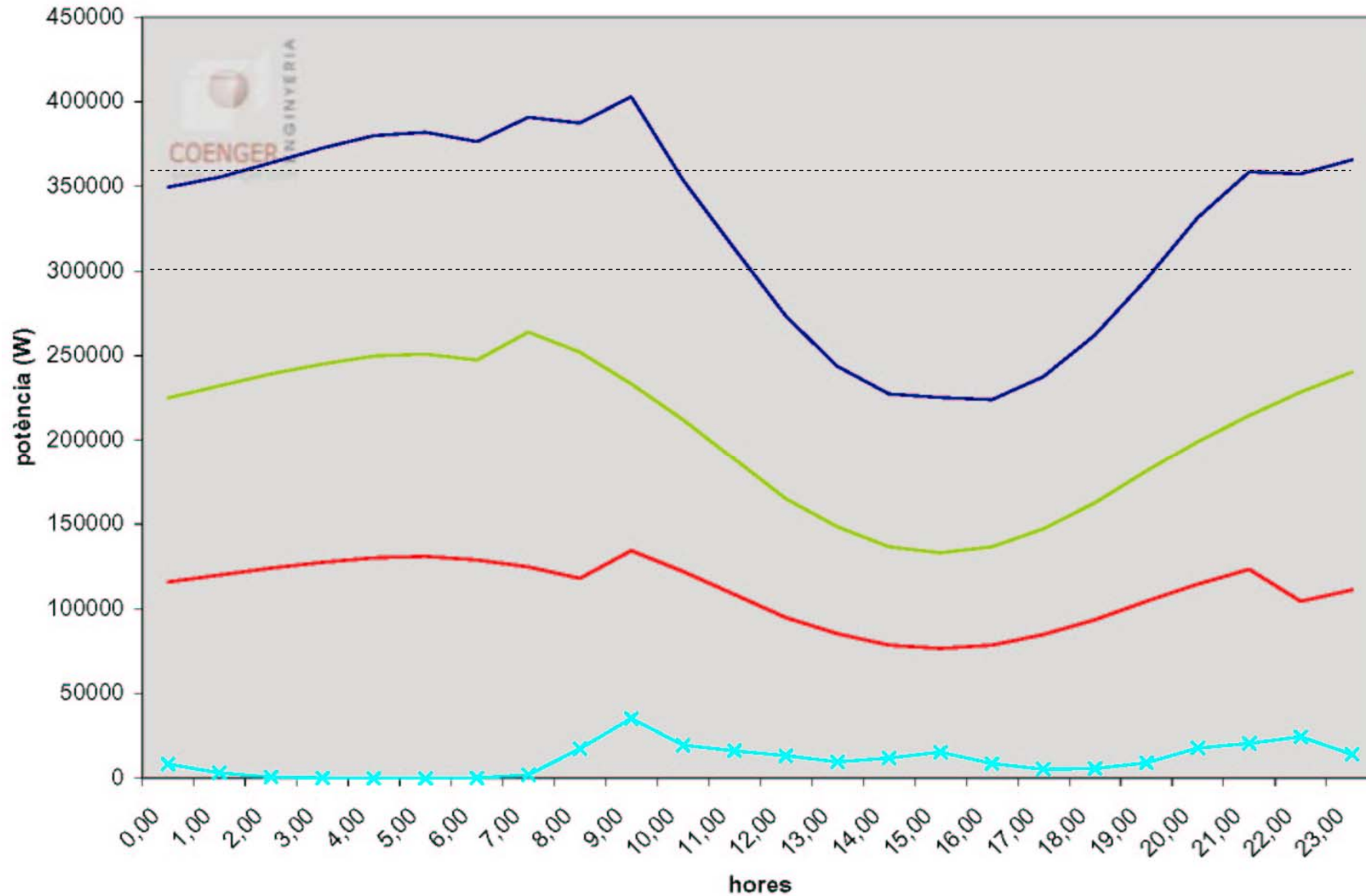
# DEMANDA ENERGÈTICA I POTÈNCIES

- **Habitualment càlculs de potència per càrrega màxima**
- **Cal estudis dinàmics de demanda energètica**
  - **HORARIS UTILITZACIÓ**
  - **CICLES DE TEMPERATURA EXTERIORS**
  - **NECESSITATS REALS DE RENOVACIÓ**
  - **PROTECCIONS SOLARS / INÈRCIES**
- **Establir la demanda de potència “de creuer” i les puntes màximes, així com la gestió de simultaneïtats**



# Habitatges Gent Gran

## Perfil de demanda Gener



Consum edifici diari: 7830 kWh

Consum centre serveis diari: 2636 kWh

Consum habitatges diari: 4933 kWh

Consum ACS diari: 262 kWh

Consum edifici mensual: 242738 kWh

Consum biblio.mensual: 81712 kWh

Consum Habit.mensual: 152918 kWh

Consum ACS mensual: 8109 kWh



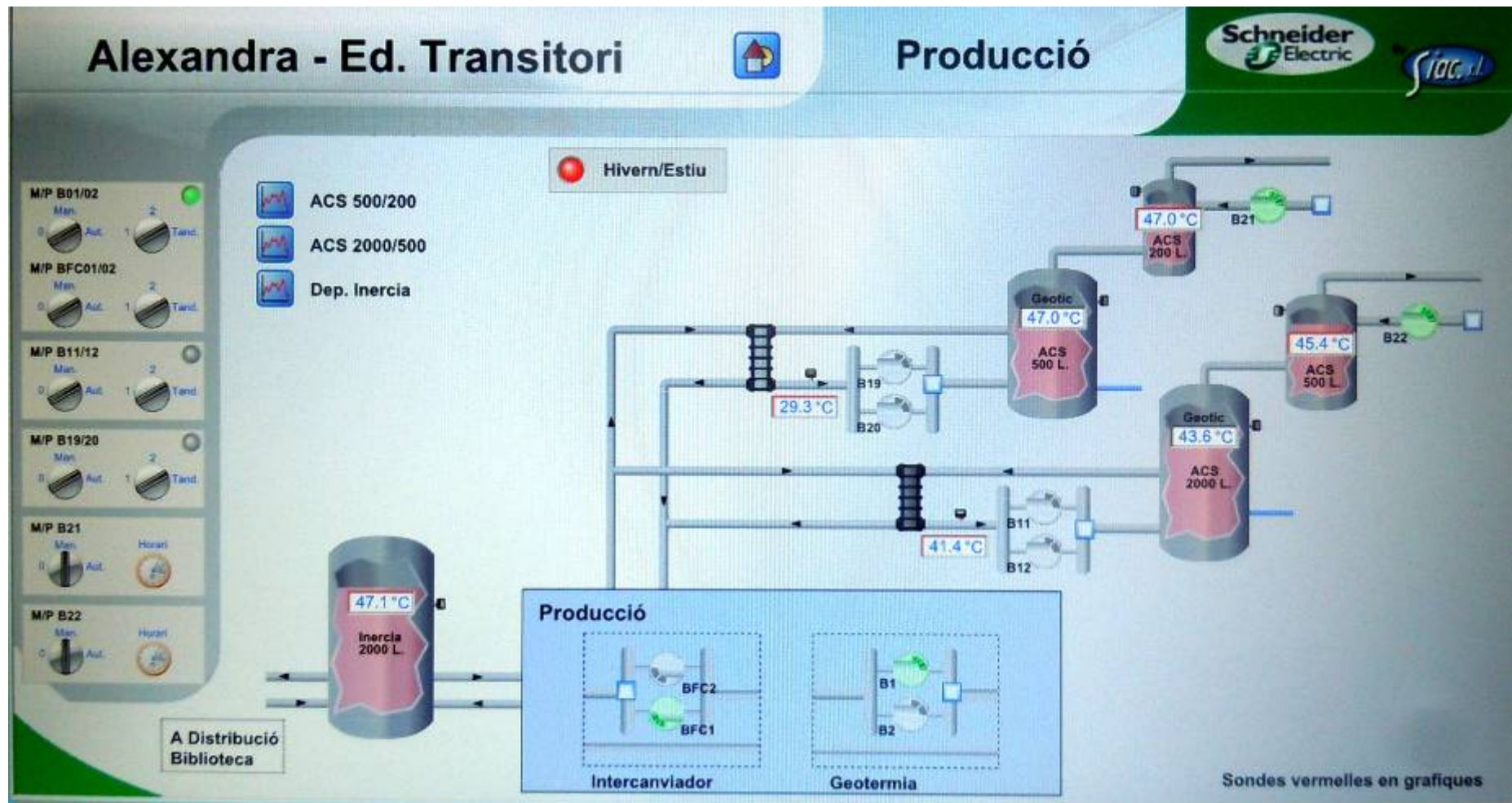
# DIMENSIONAT DEL SISTEMA ENERGÈTIC

- **Demanda de potències**
  - MÀX. EN PUNTA (400 Kw)
  - MÀX. GESTIÓ SIMULTANEÏTATS (360 Kw)
  - PREVISTA “CREUER” (73% DEL TEMPS PER SOTA DE 300 kW)
- **Potència de bombes de calor (360 Kw)**
- **Dimensionat d'intercanvi geotèrmic**
  - ENERGIA OBTINGUDA SEGONS DEMANDA
  - RESPOSTA DEL SISTEMA A LES PUNTES
  - C.O.P.
  - TEMPERATURA DE POUS – EVOLUCIÓ ANUAL
- **Demanda energètica total edifici**  
**1.461.238 kWh/any**

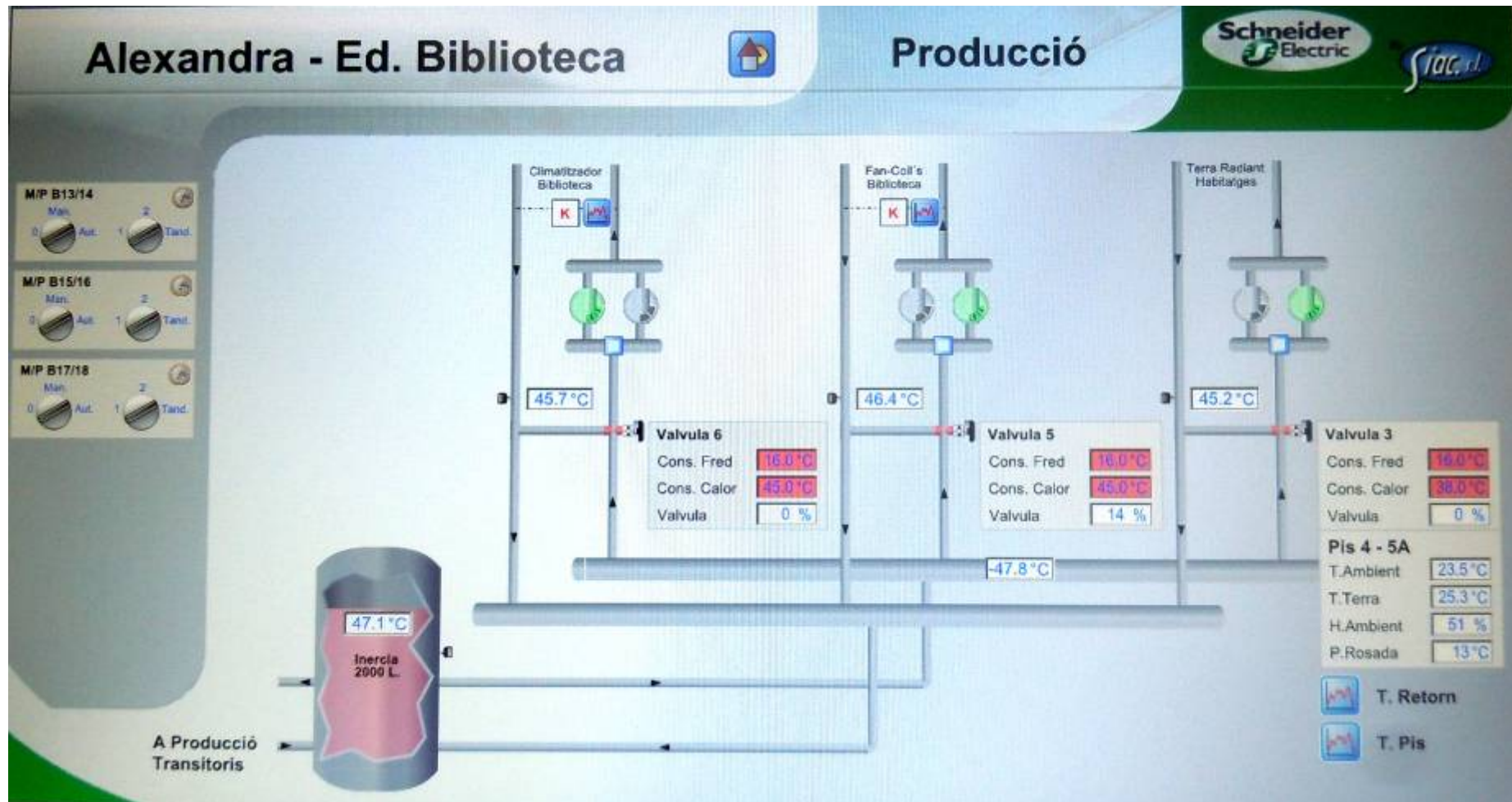


Sòl radiant

# MONITORITZACIÓ I CONTROL TELEMÀTIC



# MONITORITZACIÓ I CONTROL TELEMÀTIC



# MONITORITZACIÓ I CONTROL TELEMÀTIC

The screenshot displays a BMS interface for 'Edifici - Alexandra' (Building - Alexandra) with the following components:




- Header:** 'Edifici - Alexandra' and 'Biblioteca' (Library) with a home icon. Logos for 'Schneider Electric' and 'Sic.s.l.' are in the top right.
- Left Panel:** 'A Planta' (Plant) button and a small graph icon.
- Marxa (Speed) Panel:** Shows '0' and buttons for 'Man' (Manual) and 'Auto' (Automatic).
- Consignes (Setpoints) Panel:**





Retorn	23.0 °C	Co	500 ppm
Impulsió Màxima	40.0 °C		
Impulsió Mínima	15.0 °C		
- Alarmes (Alarms) Panel:**

Foc	<input type="checkbox"/>
Disfunció	<input type="checkbox"/>
Manteniment	<input type="checkbox"/>
- External Conditions:**


T. Exterior	23.6 °C
H. Exterior	46 %
- 3D Schematic:** A central 3D model of a cooling system with various components and data points:
  - Freecooling:** 10 %
  - Co (CO2):** 299 ppm
  - Return Air:** T. Retorn: 23.4 °C, H. Retorn: 42 %
  - Supply Air:** T. Impulsió: 23.5 °C, H. Impulsió: 41 %
  - Valvula (Valve):** 0 %


# MONITORITZACIÓ I CONTROL TELEMÀTIC

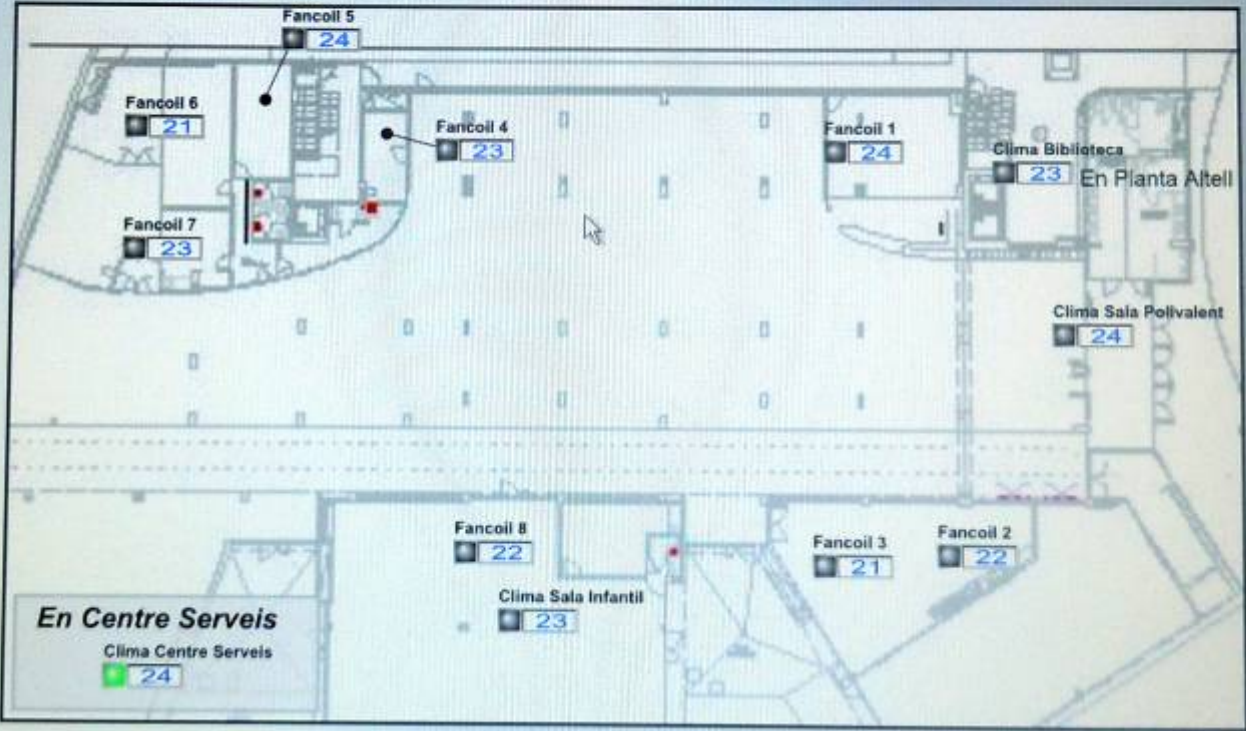
Edifici - Alexandra  Resum Biblioteca  

Clima	Marxa	T. Retorn	T. Impulsió	Consigna	Valvula	Horari
<b>Clima Infantil</b>	0 Man Auto	22.9°C	23.2°C	22.0°C	0 %	
<b>Clima Polivalent</b>	0 Man Auto	24.0°C	23.5°C	22.0°C	0 %	
<b>Clima Biblioteca</b>	0 Man Auto	23.4°C	23.5°C	22.0°C	0 %	
<b>Fancoils</b>	0 Man Auto	Consignes				Horari
		F1 22.0°C	F3 22.0°C	F5 22.0°C	F7 22.0°C	
		F2 22.0°C	F4 22.0°C	F6 22.0°C	F8 22.0°C	

# MONITORITZACIÓ I CONTROL TELEMÀTIC

**Edifici - Alexandra**  **Planta Fancoils**  

**Marxa Fancoils** 



**Fancoil 5** 24

**Fancoil 6** 21

**Fancoil 7** 23

**Fancoil 4** 23

**Fancoil 1** 24

**Clima Biblioteca En Planta Altell** 23

**Clima Sala Polivalent** 24

**Fancoil 8** 22

**Fancoil 3** 21

**Fancoil 2** 22

**En Centre Serveis** 24

**Clima Sala Infantil** 23



# MONITORITZACIÓ I CONTROL TELEMÀTIC

Scada-Climes-CL\_Biblio-Reloj

General | Tratamiento del módulo de tiempo | Gráficos de hora central

	11/04/2011	12/04/2011	13/04/2011	14/04/2011	15/04/2011	16/04/2011	17/04/2011
05:00							
06:00	05:30	05:30					
07:00							
08:00							
09:00	09:00						
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00	14:00						
15:00							
16:00							
17:00							

abril de 2011

	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
13	28	29	30	31	1	2	3
14	4	5	6	7	8	9	10
15	11	12	13	14	15	16	17
16	18	19	20	21	22	23	24
17	25	26	27	28	29	30	1
18	2	3	4	5	6	7	8

Filtro

Mostrar alternativo

Evento

Nuevo... Todos los eventos...

Modificar...

Eliminar Explicación...

Número máximo de eventos

Semana: 4

Alternativo: 1

Aceptar Cancelar Ayuda

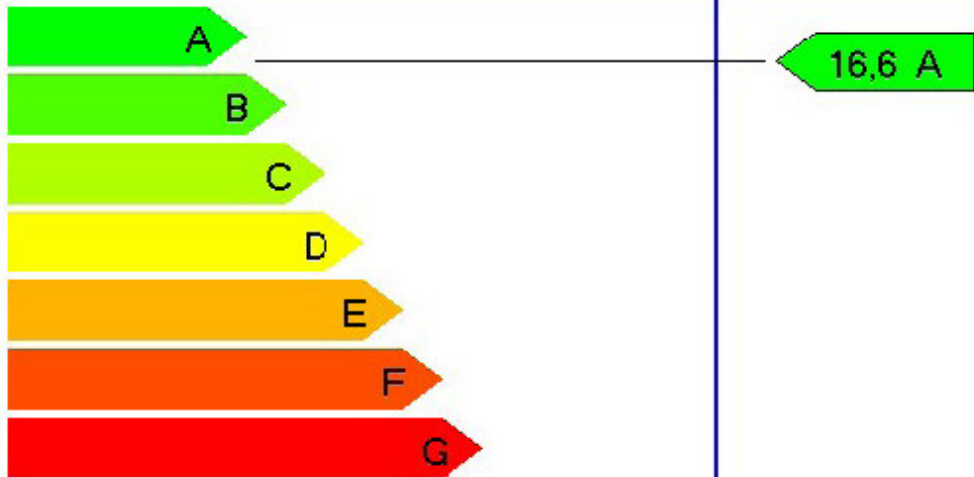
# SUPORT ENERGIA FOTOVOLTAICA EDIFICI ALEXANDRA

- Disponibilitat d'espai a cobertes
- Potència: 23 kW·pic
- Energia → 32.881 kW·h / any (2011)
- Previsió consum edifici → 1000 MW·h / any
- Cobertura fotovoltaica teòrica → 3,29%
- Producte financer
  - T.I.R. A 25 ANYS → 9,6% (2006)
  - VENCIMENT D'AMORTITZACIÓ → 10,5 ANYS (2006)
- Inversió → (6.132 € / kW·pic) → 170.466 € (2006)
- Preu venda energia 31,16 c€ / kW·h (TARIFA 2010)
- Incertesa legal a mig i llarg termini en manteniment de tarifes

# SUPORT ENERGIA FOTOVOLTAICA EDIFICI ALEXANDRA



# CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA “A”

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Edificio Objeto
	16,6 A
Demanda calefacción kWh/m <sup>2</sup>	C 59,9
Demanda refrigeración kWh/m <sup>2</sup>	B 2,4
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	B 11,9
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	B 0,8
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	A 0,2
Emisiones CO <sub>2</sub> Iluminación kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	B 3,7

















## 3 - CAN LLONG 4

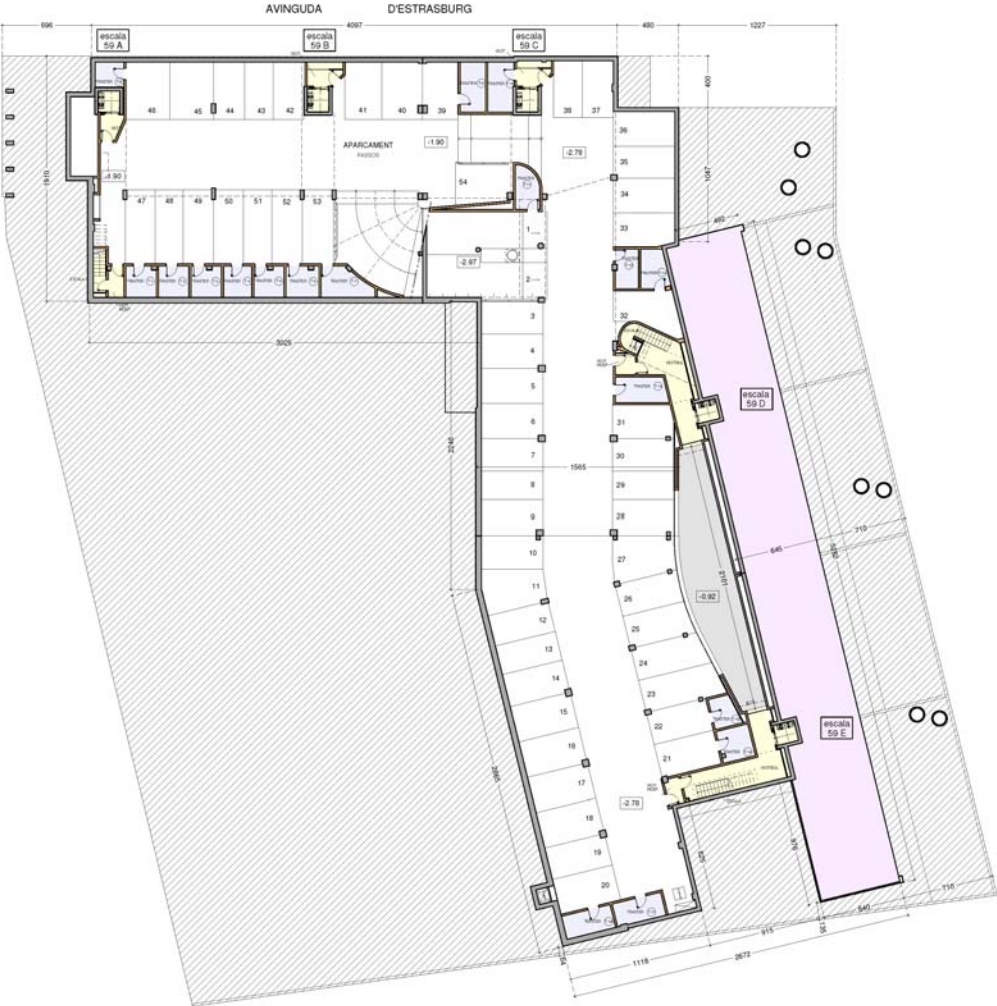
69 habitatges HPO, Locals i  
Aparcaments

- SUP. CONSTRUÏDA 9.683,90 m<sup>2</sup>
- PROJECTE 2008/09
- FINAL OBRA

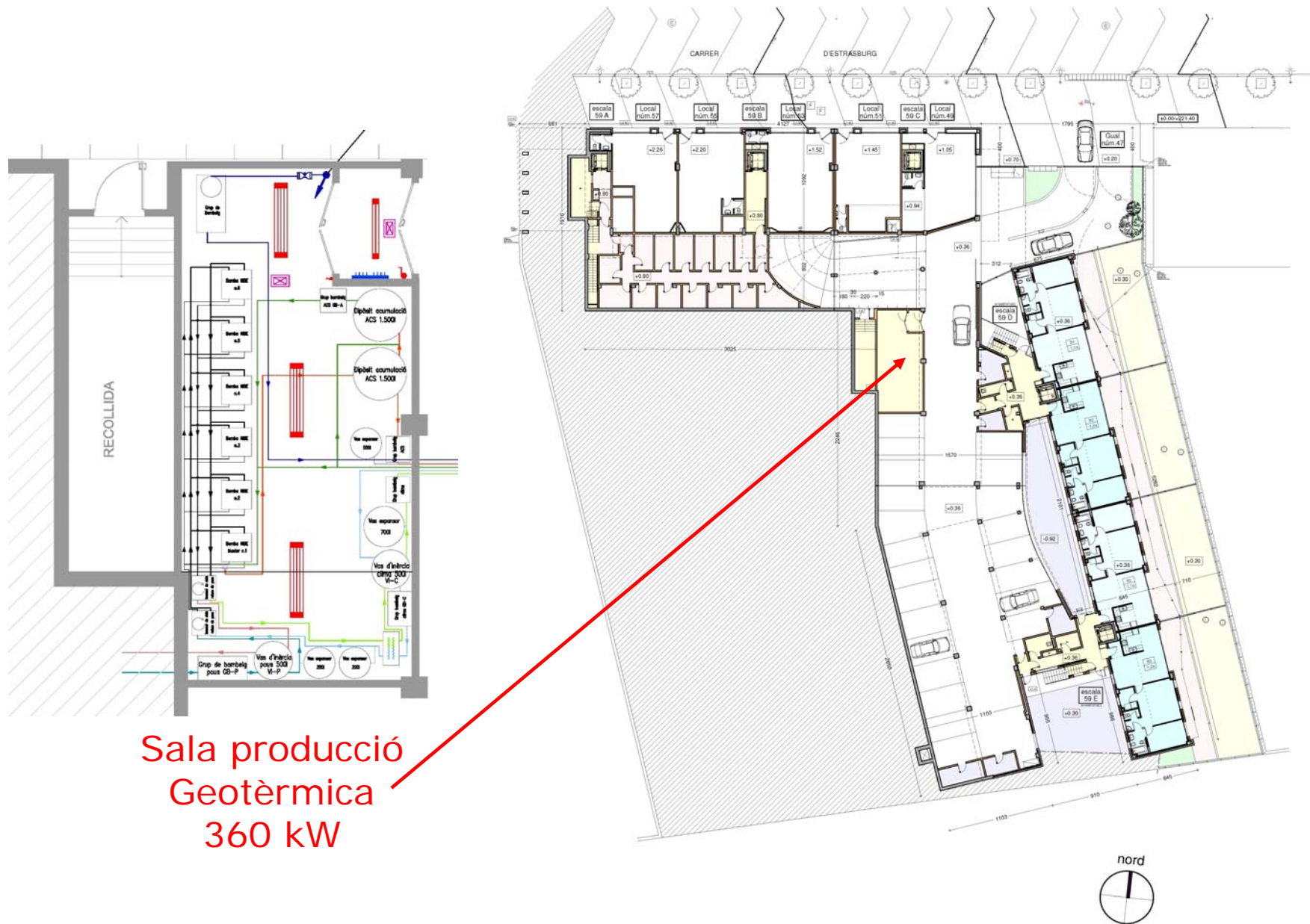
# Estat actual



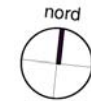
# Planta Sotterrani -2



# Planta Sotterrani -1



Sala producció  
Geotèrmica  
360 kW









# Plantas 4a i 5a



# Geotèrmita Perforacions



Aprox. 65 perforacions  
de 72,3m profunditat  
mitja

Total 4.700m d'intercanvi

Demanda energètica  
442.877 kWh/any

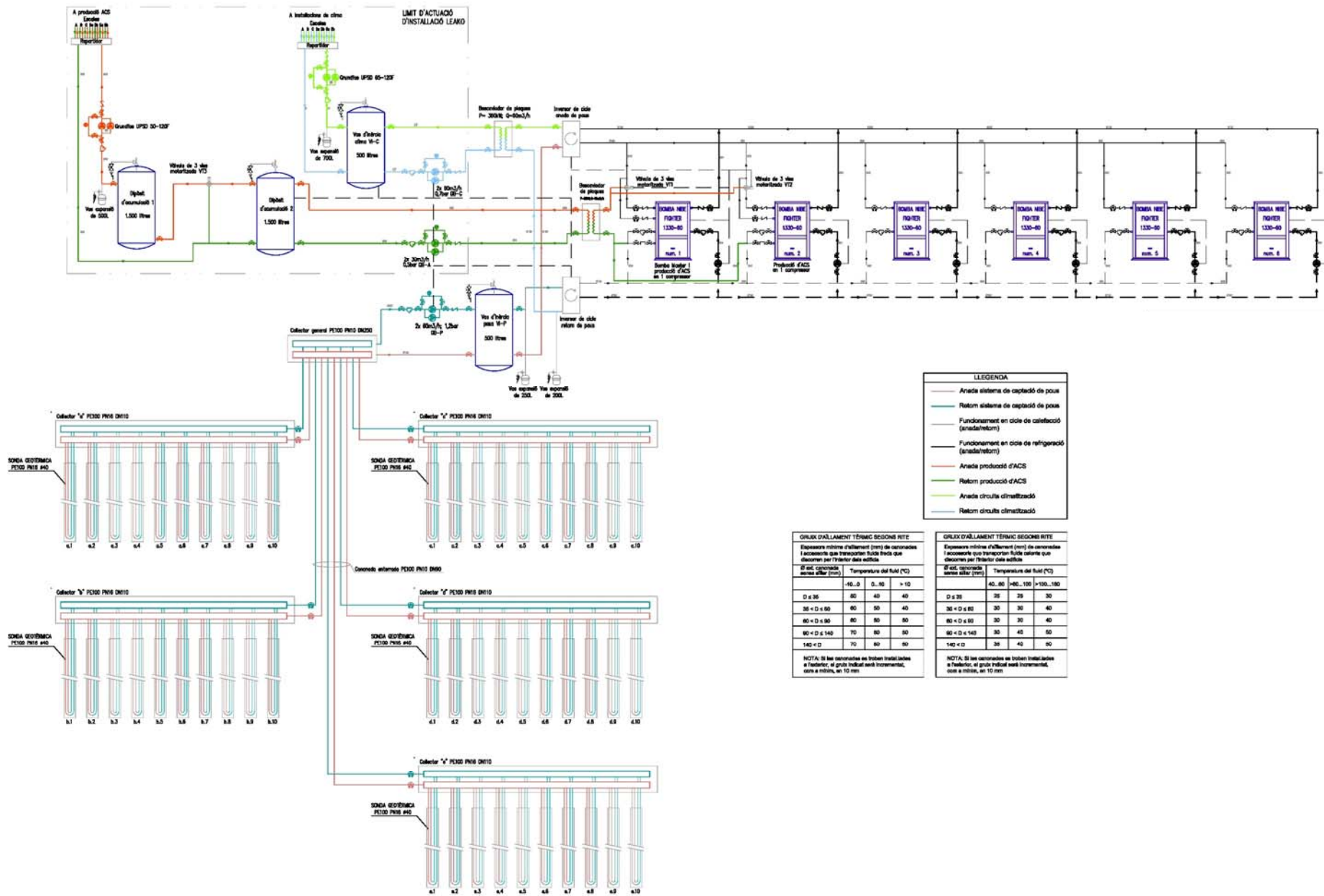
# Geotèrmia Perforacions



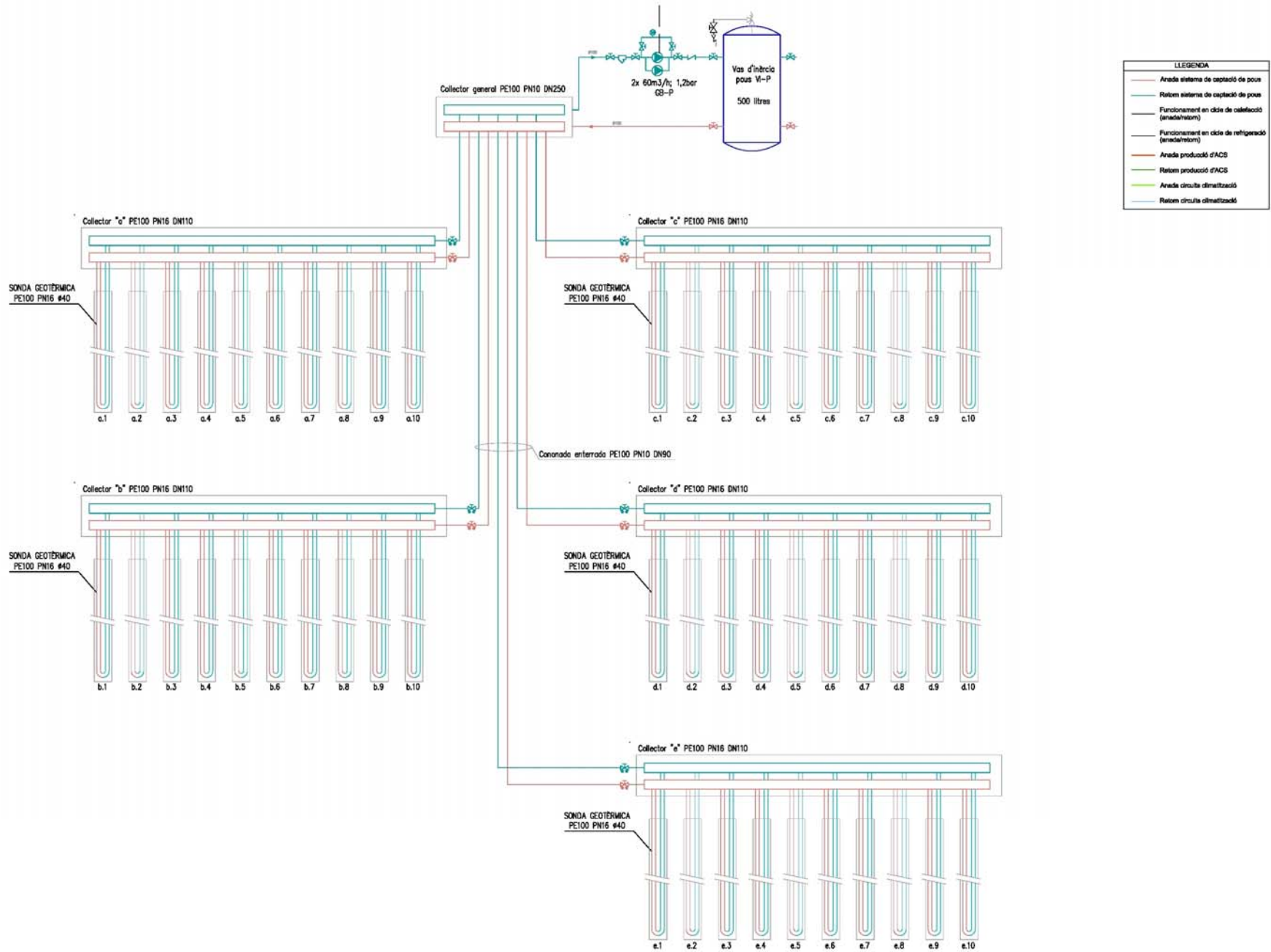
# Geotèrmia Perforacions



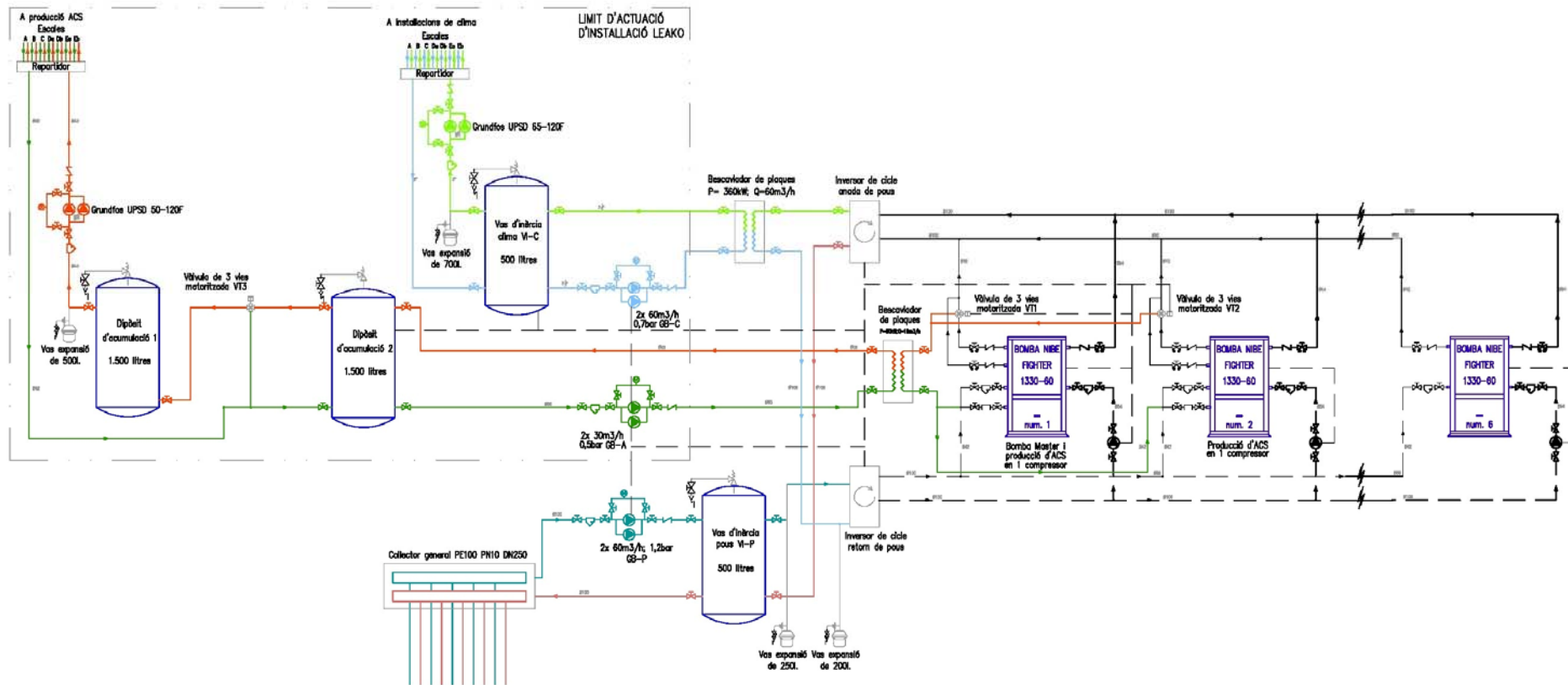
# Geotèrmia Esquema Hidràulic General



# Geotèrmia Esquema Hidràulic Captació



# Geotèrmia Esquema Hidràulic Producció

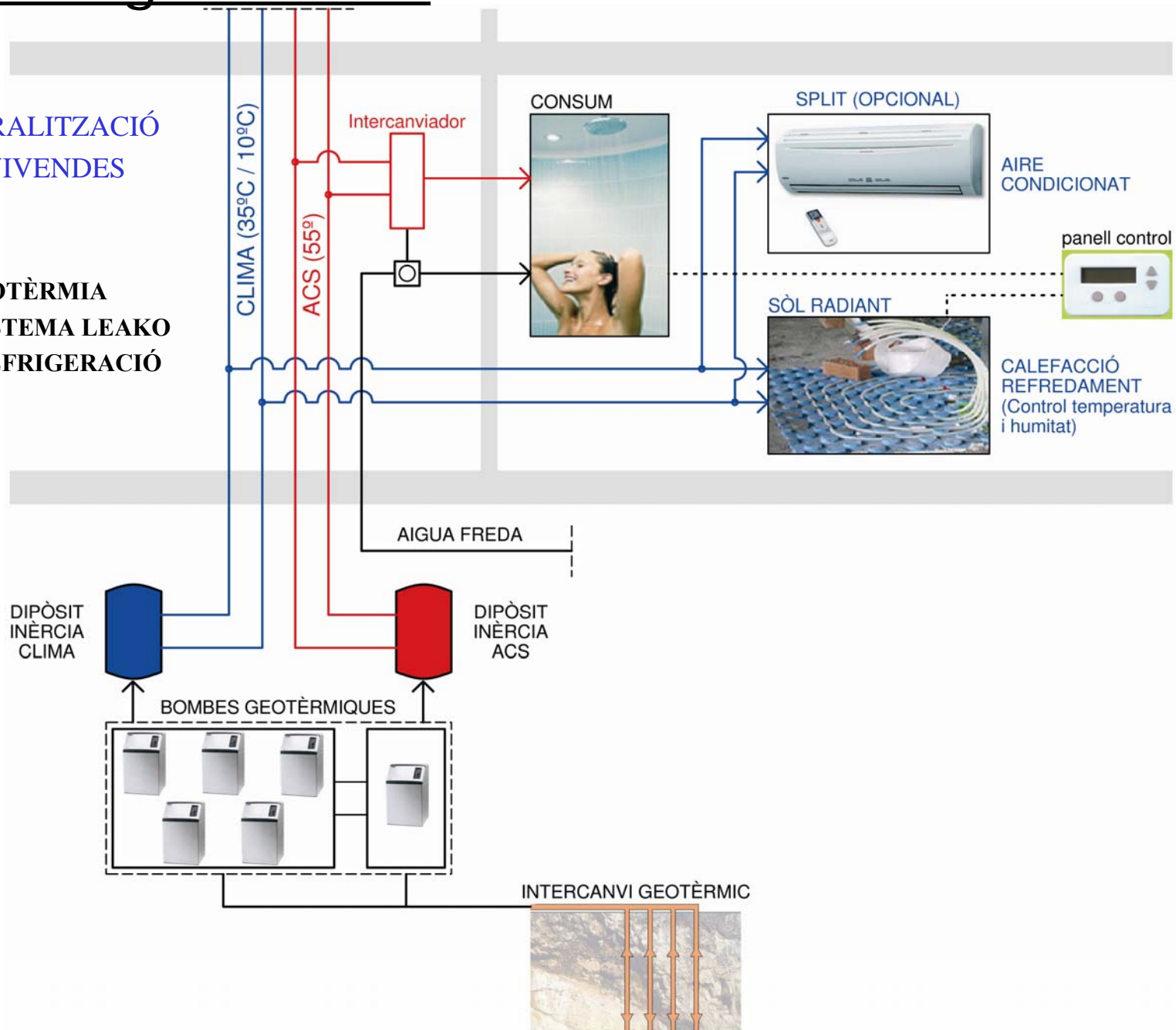


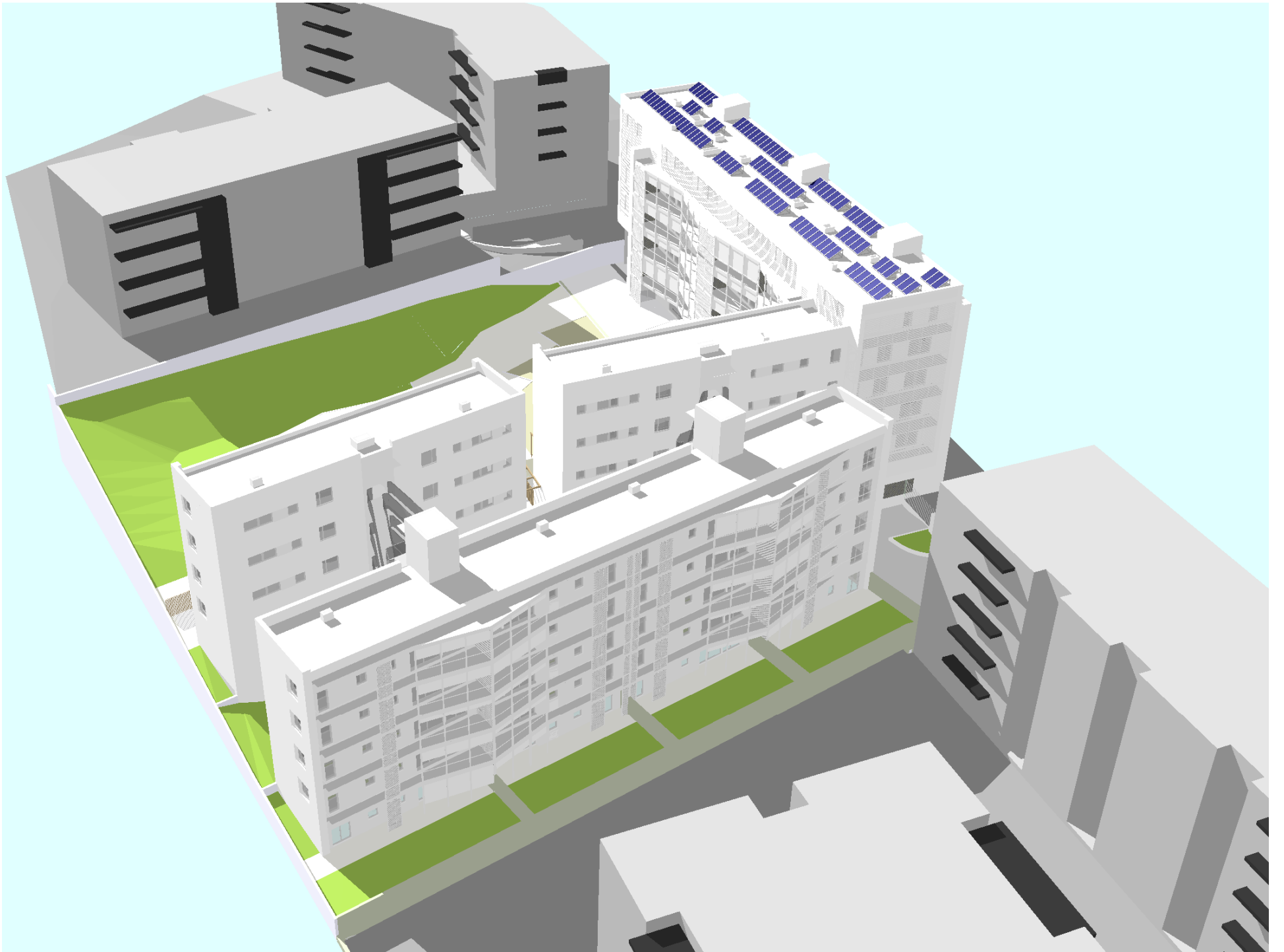


# Sistema integrat Leako

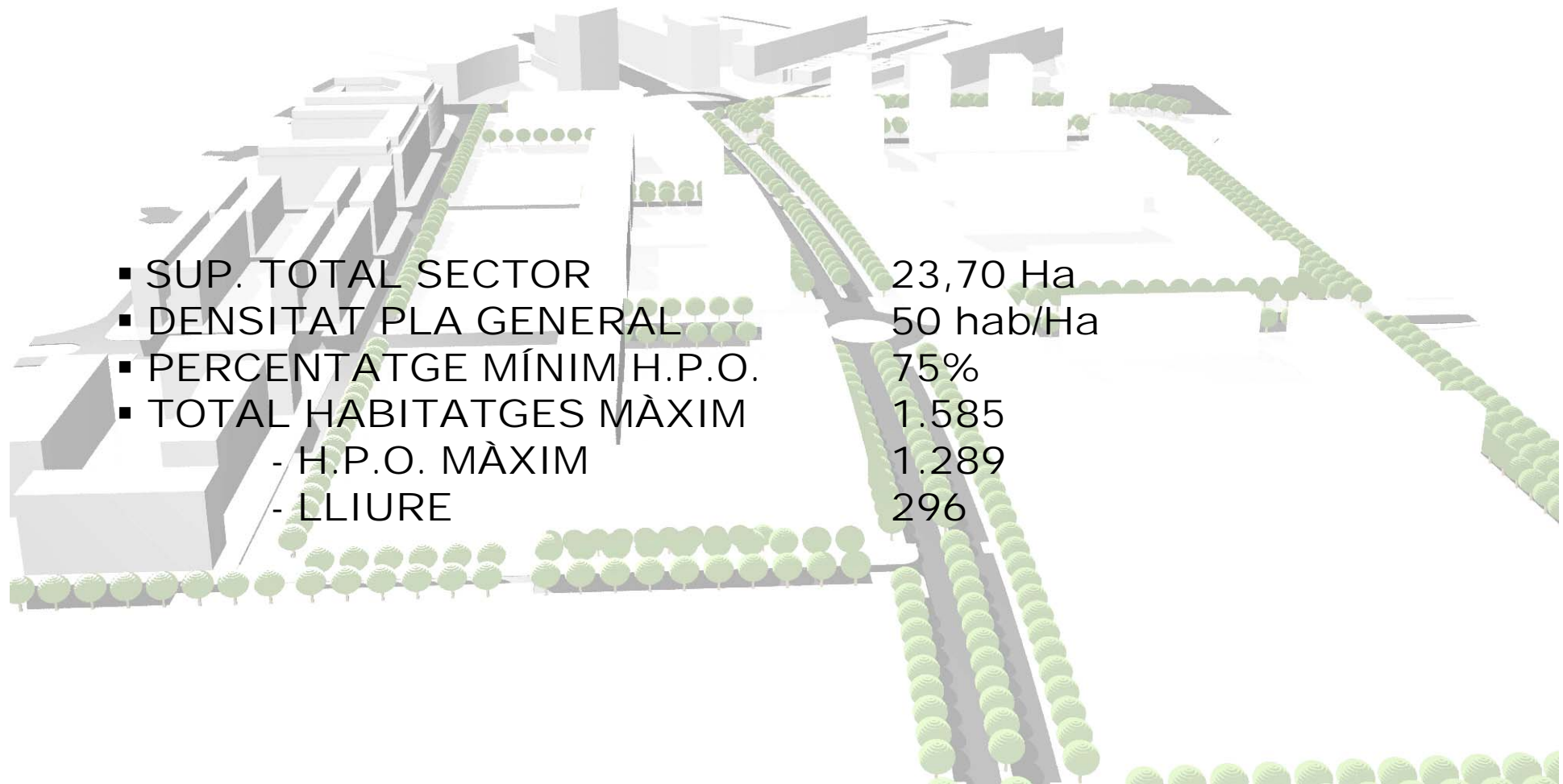
ESQUEMA CENTRALITZACIÓ  
EN EDIFICIS DE VIVENDES

PRODUCCIÓ → GEOTÈRMIA  
DISTRIBUCIÓ → SISTEMA LEAKO  
INCORPORACIÓ REFRIGERACIÓ



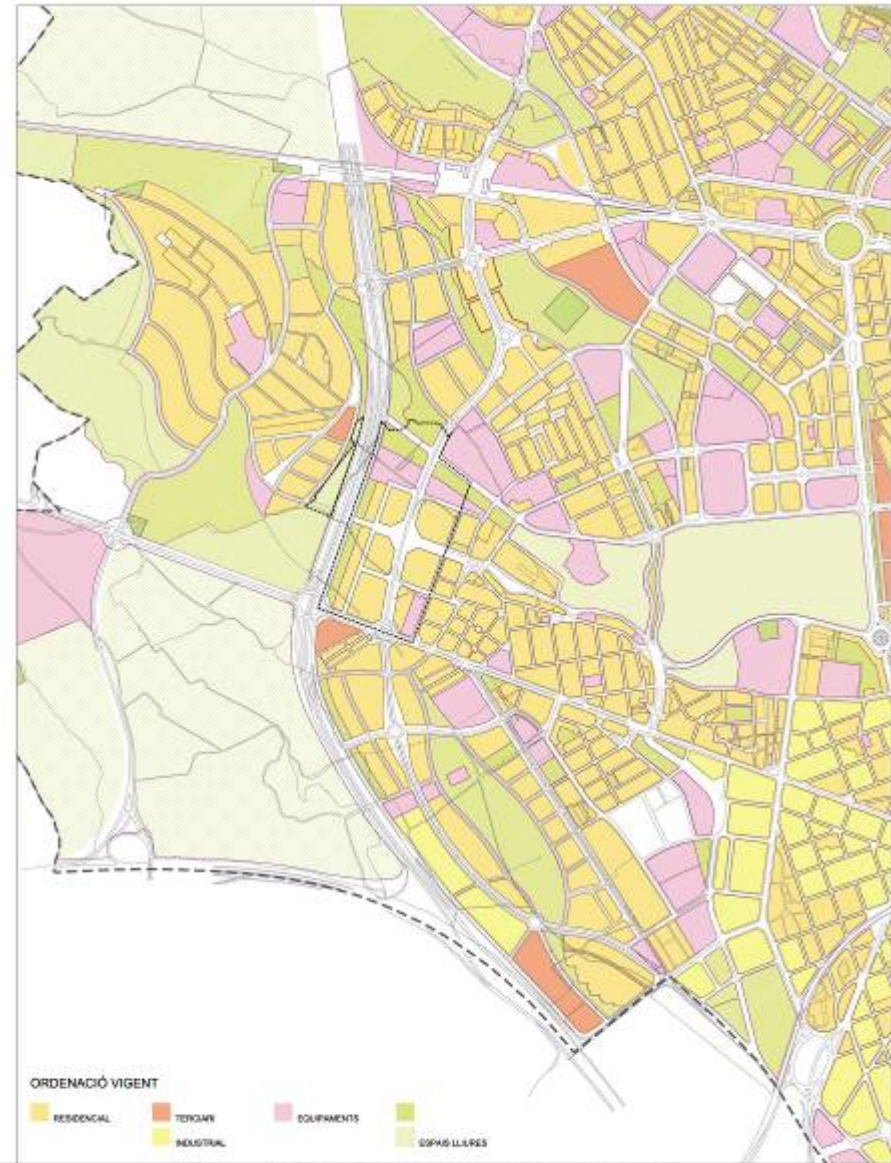


# PLA PARCIAL CIFUENTES



- SUP. TOTAL SECTOR 23,70 Ha
- DENSITAT PLA GENERAL 50 hab/Ha
- PERCENTATGE MÍNIM H.P.O. 75%
- TOTAL HABITATGES MÀXIM 1.585
  - H.P.O. MÀXIM 1.289
  - LLIURE 296

# EMPLAÇAMENT I ORDENACIÓ PLA GENERAL



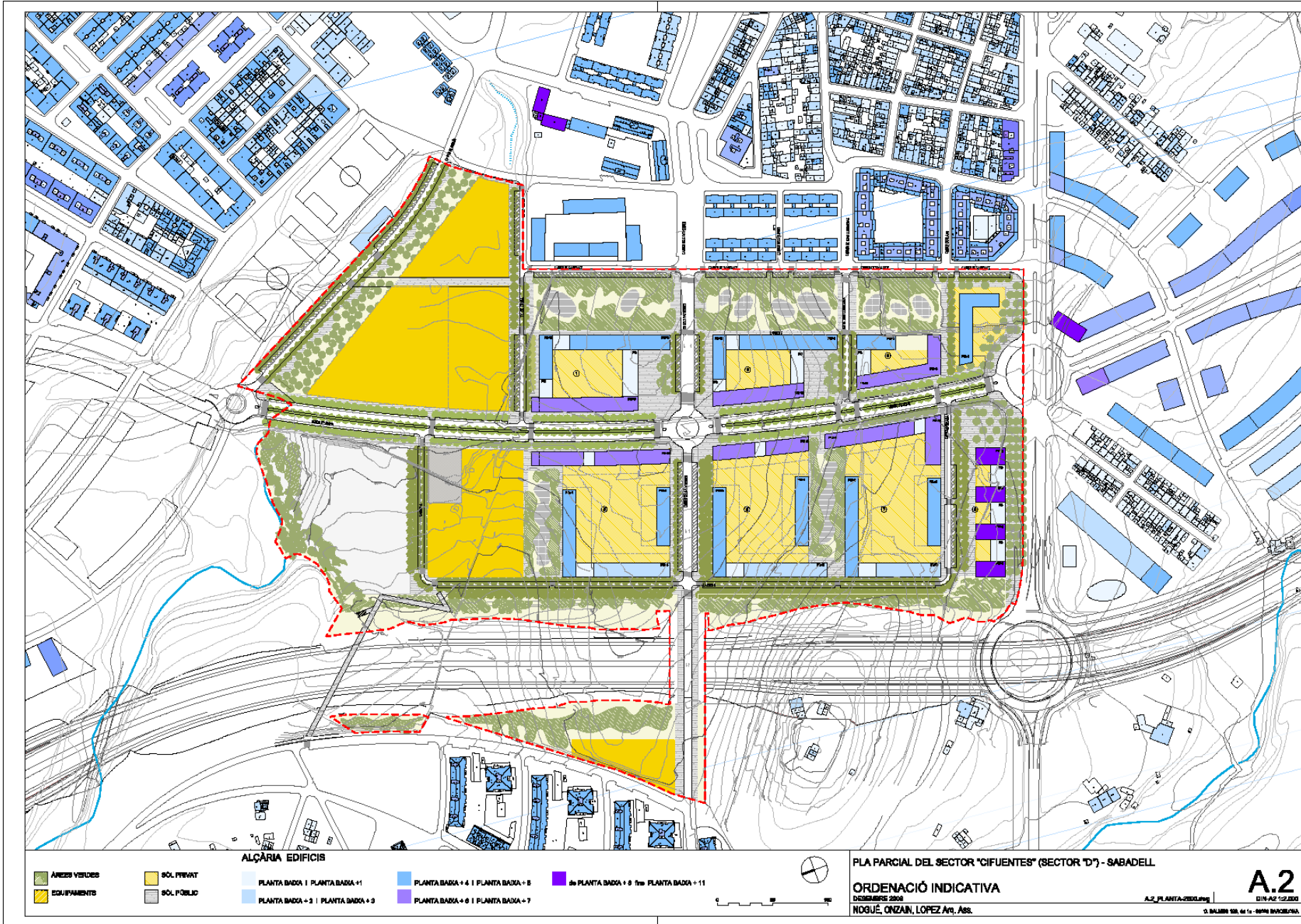
--- LÍMIT TERRINI MUNICIPAL  
- - - - - LÍMIT DE SECTOR



PLA PARCIAL DEL SECTOR "CIFUENTES" (SECTOR "D") - SABADELL  
EMPLAÇAMENT I ORDENACIÓ PLA GENERAL  
JULIOL 2005  
NOGUÉ, ONZAN, ROKG Arc. Ass.

1.1  
E11\_01PL-PLA.Dwg  
01/04/05 11:10:00

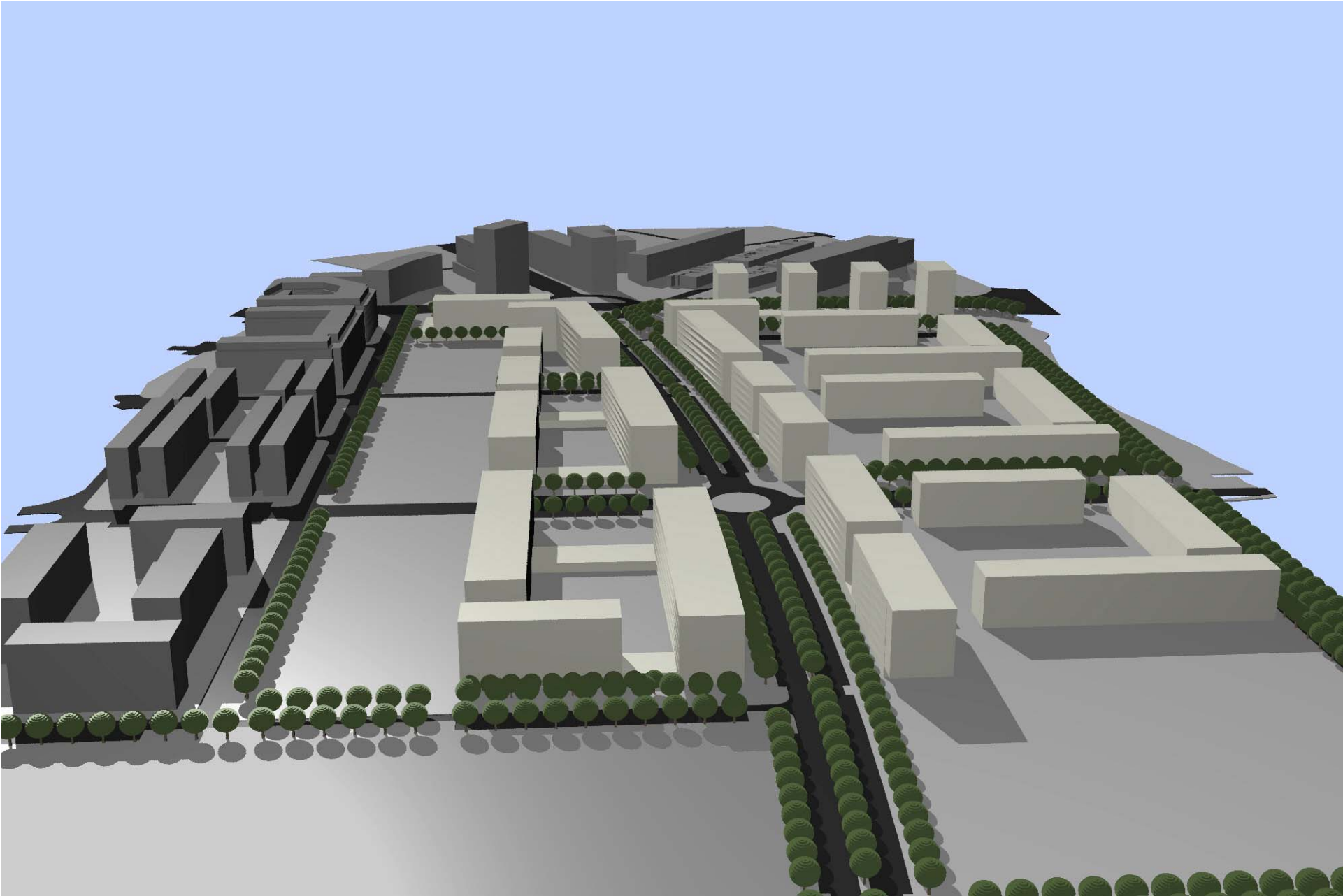
# ORDENACIÓ GENERAL



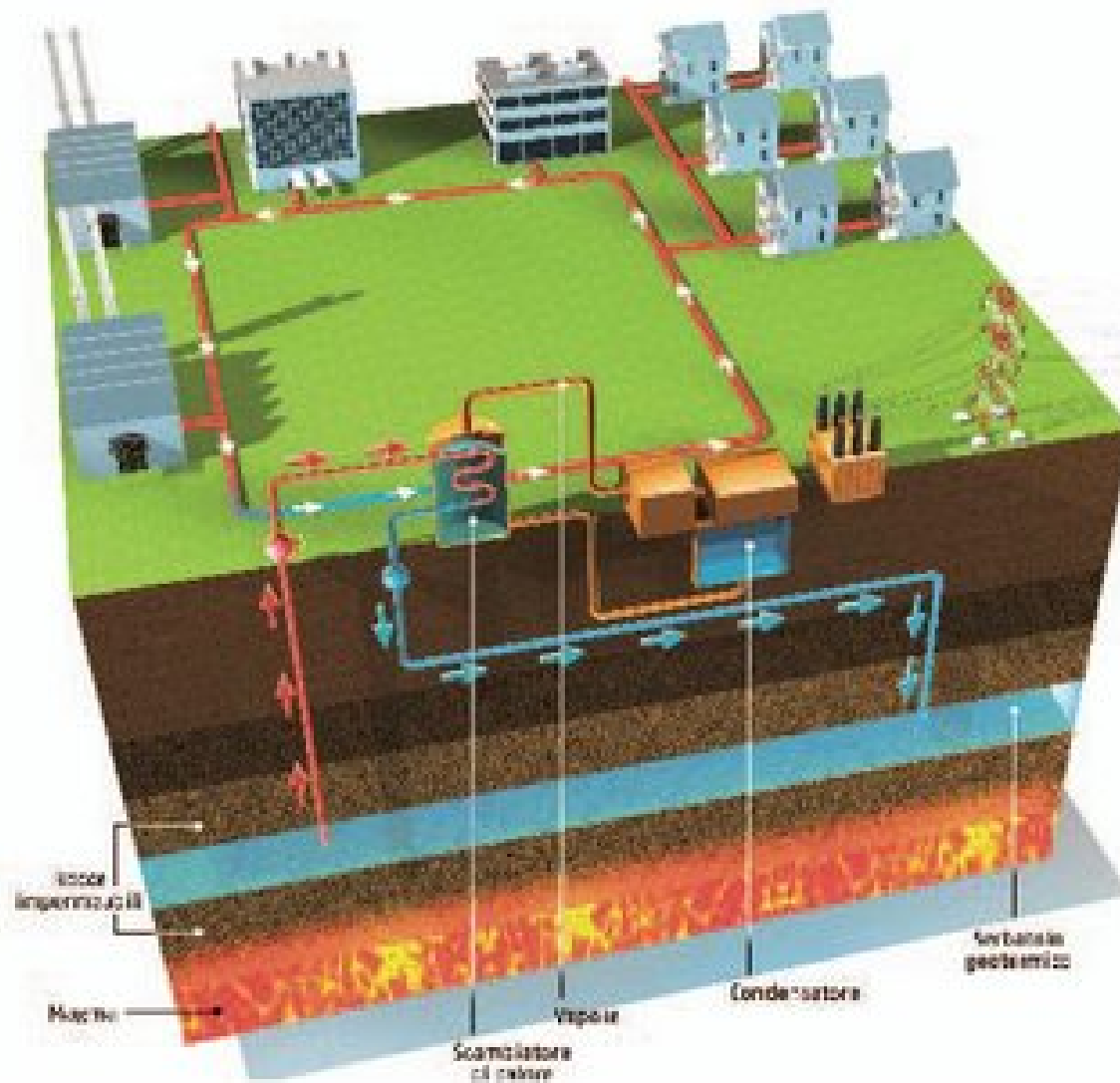
# VISTA GENERAL



VISTA GENERAL

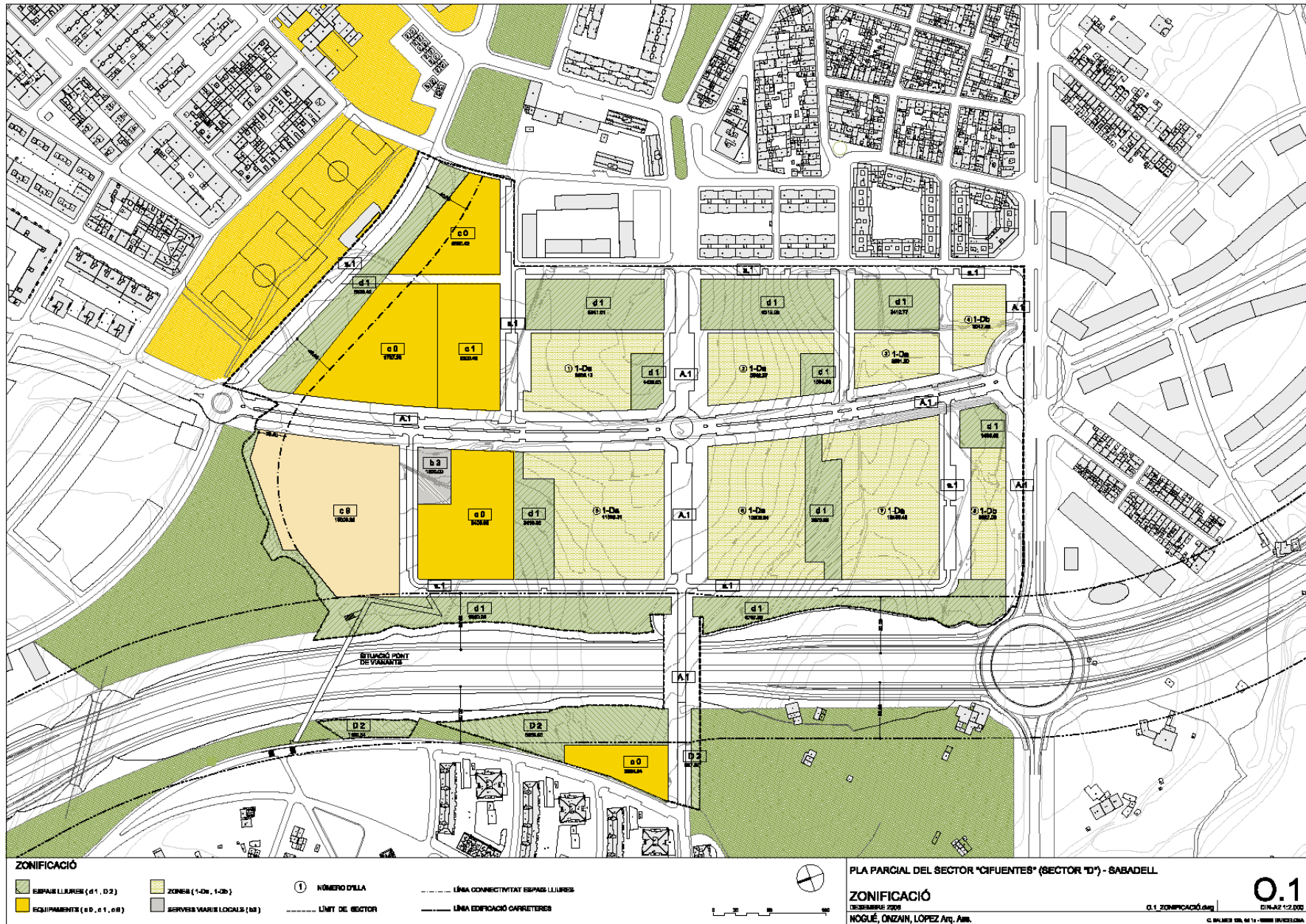


# ESQUEMA *DISTRICT HEATING* AMB CENTRALITZACIÓ GEOTÈRMICA DE BAIXA ENTALPIA





# ZONIFICACIÓ. CLAU DE SERVEIS TÈCNICS URBANS DINS EQUIPAMENT Co



# PERMÍS D'INVESTIGACIÓ. QUADRÍCULES MINERES



# PARÀMETRES I RÀTIOS

## COMPARATIU PROMOCIONS AMB PRODUCCIÓ GEOTÈRMICA

	VAPOR CODINA	ALEXANDRA	CAN LLONG 4	CAN GAMBÚS 1	CAN GAMBÚS 2	CANYELLES	SABADELL
	Vimusa En servei	Vimusa En servei	Vimusa En obres	Vimusa Projecte	Vimusa Projecte	Enginyeria ABAC Projecte	Enginyeria ABAC En obres
<b>Dades Promoció</b>							
Us de l'edifici	Terciari	Hab+terciari	Habitatge	Habitatge	Habitatge	Habitatge	Habitatge
Habitatges		168	69	105	108	169	17
Sup.útil mitja habitatges m2.		45,46	74,24		70,89	69,72	121,94
Locals climatitzats	2 Oficines	2 Bibl.i Centre S.	0	0	0	0	0
Sup.útil total climatitzada m2.	1.210,97	10.827,09	5.122,46		7.656,29	11.781,84	2.073,00
Sistema Leako	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
<b>Potències</b>							
Potència tèrmica instal.lada Kw.	165	660	360		420	720	85
Bombes de calor	3 de 30 i 3 de 25	11 de 60 kw.	6 de 60 kw.		7 de 60kW	6 de 120kW	17 de 5kW
Ràtio potència / habitatge Kw/hab.		2,46	5,22	0,00	3,89	4,26	5,00
Ràtio potència / sup.clim. w/m2.	136,25	60,96	70,28	#jDIV/0!	54,86	61,11	41,00
<b>ACS i Acumulació</b>							
Dipòsit inèrcia clima litres	1.000	2000+2500	2.000		1.000	3.000	Sistema de bombes individuals per habitatge
Dipòsit acumulació ACS litres		8.000	1500+1500		8.000	7.500	
Ràtio acumulació ACS / hab. litres/hab.		48	43	0	74	44	
Bombes producció ACS		2	2 / 1 comp. cu.		2	2	
Sist. recuperació ACS estiu		Si	Si	Si	Si	Si	
<b>Energia i Intercanvi geotèrmic</b>							
Demanda anual energia del subsòl Kwh/any	??	1.461.238	442.877		453.798	899.743	201.634
Ràtio dem. energia / sup.clim Kwh / m2.any		135	86	#jDIV/0!	59	76	97
Ràtio dem. energia / hab. Kwh / hab.any		5.219	6.419	0	4.202	5.324	11.861
Assaigs pous λ w / m °k	??	1,836 - 1,881	1,676				
Longitud mínima de pous contracte ml.		6.400	4.000		5.000	6.000	600
Ràtio potència / longitud pou w./ml.	141,75	104,30	76,60	#jDIV/0!	84,00	120,00	141,67
Ràtio dem. energia/ longitud pou Kwh/any/ml.		231	94	#jDIV/0!	91	150	336
Longitud de pous executada ml.	1.164	6.328	4.700				
Número de pous	14	91	65		50	60	6
Profunditat pous ml.	50 - 100	60 - 90	35 - 77		100	100	100
Profunditat mitja pous ml.	83,14	69,54	72,31	#jDIV/0!	0,00	0,00	0,00
Dipòsit inèrcia pous litres	0	500+500	500		1.000	1.000	El propi col·lector

# **PREUS I CONSUMS**

**ALIXANDRIA**

**COST INSTAL·LACIONS CLIMA-ACS**

	Habitages Genl Gran St. Cleguer			DAP St. Cleguer		Centre Servis St. Cleguer		Molino La Serra 1		EDRS Jufets		Vapor Cooma			Falla 2			ALIXANDRIA Convencional Solar					ALIXANDRIA Geotèrmica					
	Inst.	Inst. U.T.	Total	Inst.	Total	Inst.	Total	Inst.	Total	Inst.	Total	Inst.	Inst. U.T.	Inst. Tran.	Total	Inst.	Inst. U.T.	Inst. Tran.	Total	Inst.	Inst. U.T.	Inst. Tran.	Total					
Habitages: m2 const. - Unitats Equipaments: m2 const.	4302,0	151		1.444,3		814,7		612,0		2.702,3		1.227,8				7.315,2	32,0		7.347,2	118	30		7.465,2	118,0	30,0			
<b>HABITATGES</b>																												
Calefacció sòl radiant €	36,0	2.715,5	274.370,3													34,1	2.027,4	246.024,9	46,7	2.346,0	0.086,7		454.788,0	46,7	2.346,0	0.086,7	454.788,0	
Instal·lació gas €	2,4	114,8	11.569,5													5,5	408,7	36.441,3	5,7	261,1	352,3		51.265,3				5,2	
Producció Calefacció catèrica €	8,7	493,8	42.826,1													18,8	1.366,7	143.122,3	13,8	314,2	529,4		31.899,7					
Bombes calor Geotèrmica €			0,0																				22,2	1.136,5	1.381,0	225.562,3		
Stat. Interacció Geotèrmica €			0,0																				26,4	1.323,5	1.641,0	241.774,0		
Pol·lència gas	0,063	3,36	300,3													0,11	8,08	739,0	0,049	0,16	0,21		308,0	0,049	0,16	0,21	308,0	
Sistema Solar Fototèrmic €	10,3	322,2	50.729,3																	11,2	319,3	623,3		146.546,1				0,3
Producció Acumulació ACS €	7,7	346,9	35.040,4																	12,3	314,4	745,0		126.750,0				0,3
Prod. Acum. ACS Geotèrmica €			0,0																				0,0					
Pol·lència gas	0,025	1,33	123,3													0,026	0,2	254,0	0,011	0,08	0,10		103,3	0,011	0,08	0,10	103,3	
<b>EQUIPAMENTS</b>																												
Clima: Dnt. Interior Fan coils etc. €				117,5	167.526,2	133,0	108.361,2					82,2								17,5				238.100,0	17,5	238.100,0		
Clima: Bombes calor aigua aire €				30,7	72.274,5	44,7	36.426,7																	232.370,4			0,3	
Pol·lència gas				0,362	86,8	0,143	114,0																	275,3				
Clima: Bombes calor Geotèrmica €																												
Clima: Stat. Interacció Geotèrmica €																												
Pol·lència gas																												
<b>TOTAL €</b>	34,4	4.164,3	414.326,7	163,3	226.826,8	177,7	144.787,9	126,3	77.626,5	146,7	424.063,0	114,7				34,4	4.474,5	428.379,8	126,3	4734,9	616,3		441.410,4	124,1			527.126,0	
<b>TOTALS</b>							796.190,9													4734,9	616,3		1.302.140,5	639,9	6.126,1	1.429.326,0		

**Diferència: 155.174,5**

**POTÈNCIES I CONSUMS**

	Pol. Térmica kW	Gas kW	Eléc. S.C. kW	Eléc. Geot. kW	Prau Gas €/Wh	Prau eléc. €/Wh	Total €/h
<b>ALIXANDRIA CONVENCIONAL SOLAR</b>							
Habitages Calefacció	385,0	395,9			0,0248		13,81
Habitages ACS (SOL solar)	41,2	42,5			0,0248		1,40
Equipaments	275,0		152,0			0,0236	3,72
<b>TOTAL</b>	701,2	438,4	152,0				18,93
<b>ALIXANDRIA GEOTÈRMICA</b>							
Habitages Dnt + suport fred	385,0			101,3		0,0236	0,44
Hab ACS (Hvern) suport eléc. ric	6,3			72,4		0,0236	0,40
Equipaments	275,0					0,0236	4,02
<b>TOTAL</b>	666,3			173,7			4,86

**POTÈNCIES PER CAL·LE ACS I CLIMA**

- Pol·lència gas
- Pol·lència eléc. ric

**ESTALVI ECONÒMIC: 15,33 54,1%**  
**ESTALVI ENERGÈTIC: 32,4%**

**Suport Energia Fotovoltaica**

Cobertura % Pot. Clima	Pol·lència gas	Cost €/kw	Inversió €	Amortització anys	Prau compra €/Wh	Prau venda €/Wh
15,4%	27,8	0,057,1	146.388,0	13,5	0,0236	0,4403

Consum compra eléc. ric en MWh Termal ( 0,0236 €/Wh)

Increment cost Instal·lacions: 111,0%

Increment net sistema energètic: 124,5%

**COST INSTALLLACIONS**

Estimació preu contracte per habitatge tipus 2-3 habitacions

	Cost	Observacions	Actualit.	SENSE FRED					FRED COMUNITARI 1/3		SISTEMA COMPLET									
				LA SERRA 2 Individual Radiadors	FALLA 2 Comunitari Sòl radiant	ESPRONCEDA Individual Radiadors	LA SERRA 3 Individual Radiadors	LA SERRA 4 Comunitari Sòl radiant	CAN LLONG 5 Com. Leako Sòl radiant	CAN LLONG 6 Com. Leako Sòl radiant	BOMBA C. Individual Aire	LEAKO Comunitari Aire	GEOTERMIA Individual Aire	GEOTERMIA Com. / Leako Aire	GEOTERMIA Com. / Leako Sòl radiant					
Escalfador ACS gas	169	Can Llong 3	141	1,20																
Escalfador ACS elèctric	270	Mercat	270	1,00																
Sistema Solar ACS	2.200	Estimat	2.200	1,00																
Inst.Calefacció radiadors	1.825	La Serra 2	1.521	1,20	1.825															
Inst.Calefacció sòl radiant	3.200	Alarandra	3.200	1,00		2.891			3.200											3.200
Producció Calor-ACS comunitària	1.200	Estimat	1.200	1,00		955			1.200											
Caldera Calefacció individual mixta	1.323	Espronceda	1.225	1,08	1.125		1.323		1.323											
Inst. gas (amonies, robes, comp.)	708	Espronceda	656	1,08	1.289		708		1.289											
Conducció inst. interior aire cond.	1.790	Espronceda	1.657	1,08			1.790				346		346							
Fan coils interior i conductes aire	3.090	Leako	3.090	1,00																
Aire con. Fred-càlor complet indiv.	6.372	Can Llong 3	5.310	1,20																
Increment potència elèct.	150	Estimat	150	1,00																
Increment vitroceràmica alòc.	205	Falla 2	190	1,08	205				205		205		205							
Sistema comunitari Calor Leako	5.236	Leako	5.236	1,00					4.779		5.236									
Sist. com. Leako sense produc. ni solar				1,00																
Sistema comunitari Fred Leako	1.785	Leako	1.785	1,00						2.165		1.785								
Geotèrmia Intercanvi geotèrmic	3.400	Estimat	3.400	1,00																
Geotèrmia distribució comunitària	900	Estimat	900	1,00																
Geot. Producció central. calor, fred i ACS		Estimat		1,00																
Geotèrmia B. calor indiv. +acum. ACS	6.400	Estimat	6.400	1,00																
<b>TOTALS €/habitatge</b>					<b>4.239</b>	<b>6.194</b>	<b>9.546</b>	<b>6.637</b>	<b>7.267</b>	<b>10.695</b>	<b>10.772</b>	<b>9.197</b>	<b>11.554</b>	<b>12.963</b>	<b>11.186</b>	<b>11.295</b>				

**FRED OPCIONAL USUARI**

Individual a baloi (2 de 3.000 kcal)	1.500	Estimat	1.500	1,00	1.500	1.500	1.500	1.500												
Ind. Equip coberta i fan-coil int.	2.900	Estimat	2.900	1,00			2.900													
Connexió a sist. Leako	510	Leako	510	1,00						510		510								
2 splits interiors (3.000kcal)	1.800	Estimat	1.800	1,00						1.800		1.800								
<b>TOTAL AMB FRED</b>					<b>5.739</b>	<b>7.694</b>	<b>12.446</b>	<b>8.137</b>	<b>8.767</b>	<b>13.005</b>	<b>13.082</b>	<b>9.197</b>	<b>11.554</b>	<b>12.963</b>	<b>11.186</b>	<b>11.295</b>				

**CONSUMS PRODUCCIÓ CALOR I ACS**

Demanda energètica		100	80	90	90	80	80	80	95	85	90	85	90
Rendiment C.O.P.		0,95	0,97	0,95	0,95	0,97	0,97	0,97	1,80	1,80	3,80	3,80	3,80
Consum Energètic		105,26	82,47	94,74	94,74	82,47	82,47	82,47	52,78	47,22	23,68	22,37	23,68
<b>ESTALVI ENERGETIC</b>		<b>0,00%</b>	<b>21,65%</b>	<b>10,00%</b>	<b>10,00%</b>	<b>21,65%</b>	<b>21,65%</b>	<b>21,65%</b>	<b>48,86%</b>	<b>55,14%</b>	<b>77,50%</b>	<b>78,75%</b>	<b>77,50%</b>
Cost energia Gas €/kwh		0,0442	0,0348	0,0442	0,0442	0,0348	0,0348	0,0348					
Cost energia Electricitat €/kwh									0,1060	0,1060	0,1060		
Cost elèct. Mitja tensió €/kwh												0,0636	0,0636
Consum Econòmic		4,65	2,87	4,19	4,19	2,87	2,87	2,87	5,59	5,01	2,51	1,42	1,51
<b>ESTALVI ECONOMIC</b>		<b>0,00%</b>	<b>38,31%</b>	<b>10,00%</b>	<b>10,00%</b>	<b>38,31%</b>	<b>38,31%</b>	<b>38,31%</b>	<b>-20,24%</b>	<b>-7,59%</b>	<b>46,04%</b>	<b>60,42%</b>	<b>67,62%</b>

**CONSUMS PRODUCCIÓ FRED**

Demanda energètica		100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	95	95
Rendiment C.O.P.		1,30	1,30	2,00	1,30	1,30	2,00	2,00	2,00	2,00	3,80	3,80	3,80
Consum Energètic		76,92	76,92	50,00	76,92	76,92	50,00	50,00	50,00	47,50	26,32	25,00	25,00
<b>ESTALVI ENERGETIC</b>		<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>38,25%</b>	<b>65,79%</b>	<b>67,50%</b>	<b>67,50%</b>
Cost energia Gas €/kwh													
Cost energia Electricitat €/kwh		0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060		
Cost elèct. Mitja tensió €/kwh												0,0636	0,0636
Consum Econòmic		8,15	8,15	5,30	8,15	8,15	5,30	5,30	5,30	5,04	2,79	1,59	1,59
<b>ESTALVI ECONOMIC</b>		<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>35,00%</b>	<b>38,25%</b>	<b>65,79%</b>	<b>80,50%</b>	<b>80,50%</b>

## INCREMENT INCORPORACIÓ GEOTÈRMICA EN PROMOCIONS D'HABITATGE

### Promoció Can Llong 5

habitats	223
superfície construïda	32.589,50 m <sup>2</sup>

gas/solar sense fred

PRESSUPOST	%	DECREMENT
482.597,19	2,40%	-49%
1.531.160,41	7,62%	-15%
20.081.602 €	100%	-1,19%

PRODUCCIÓ  
TÈRMICA  
INSTAL·LACIONS  
TÈMIQUES

TOTAL EDIFICI

PREU MIG PROMOCIÓ  
SOBRE PEC

616,20 €/m<sup>2</sup>    2008

### Promoció Can Llong 5

habitats	223
superfície construïda	32.589,50 m <sup>2</sup>

gas/solar amb fred parcial

PRESSUPOST	%	BASE
730.189 €	3,59%	1
1.778.752 €	8,75%	1
20.329.193 €	100%	1

623,80 €/m<sup>2</sup>    2008

### Promoció Can Llong 4

habitats	69
superfície construïda	9.683,90 m <sup>2</sup>

geotèrmia amb calor i fred

PRESSUPOST	%	INCREMENT
283.400 €	4,86%	35,22%
648.701 €	11,12%	27,06%
5.835.005 €	100%	1,27%

602,55 €/m<sup>2</sup>    2009



## COMPARATIU DE CONSUMS ALEXANDRA (març 2011 - 2012)

### Preu mig Energia activa € / Kwh.

	S. OLEGUER	ALEXANDRA
GAS	0,046521	---
Electricitat Baixa tensió	0,137306	---
Electricitat Mitja tensió	---	0,089091

### BIBLIOTECA

	VAPOR BADIA	ALEXANDRA	Estalvi	
Superfície const. M2.	4.713,00	2.168,18		
Consum anual Kwh.	759.580	180.386,13		
Ràtio KWh / m2 any	161,17	83,20	48%	Energia
Cost referència Energia ràtio i preu €	104.295	47.980		
Cost real Energia €		16.071		
Estalvi anual €		31.909	66,51%	Cost

### Biblioteca Vapor Badia (referència)

	Consum	Ràtio
any	KWh	KWh / m2 any
2.003	770.664	163,52
2.004	807.133	171,26
2.005	795.522	168,79
2.006	752.459	159,66
2.007	738.424	156,68
2.008	693.279	147,10
Mitjana	759.580	161,17

### HABITATGES

	SANT OLEGUER					ALEXANDRA				
	Energia Kwh.		Ràtio	Cost total €		Energia Kwh.		Ràtio	Cost total €	
	any	mes	KWh / m2 any	any	mes	any	mes	KWh / m2 any	any	mes
Consums elèctrics individuals										
Total	172.494	14.374	28,12			200.187	16.682	16,96	23.548	
Mitja per habitatge	1.708	142,32				1.192	99,30		140,17	11,68
Consum elèctric elements comuns										
Total	93.105	7.759	15,18	43.723		81.568	6.797	6,91	11.554	
Mitja per habitatge		0,00		432,90	36,08	486	40,46		68,78	5,73
Consum calefacció + refrigeració + ACS										
Total	595.924	49.660	97,14	25.013		329.718	27.476	27,94	35.151	
Mitja per habitatge	5.900	491,69		247,65	20,64	1.963	163,55		209,23	17,44
<b>TOTAL</b>	<b>861.523</b>	<b>71.794</b>	<b>140,44</b>	<b>68.736</b>	<b>5.728</b>	<b>611.473</b>	<b>50.956</b>	<b>51,81</b>	<b>70.254</b>	<b>5.854</b>
Mitja per habitatge	8.530	711		680,55	56,71	3.640	303	--	418,18	34,85
	Dades mitges 2005-2009					Preus 2009				
				Energia					Cost	
				Estalvi					Estalvi	
				63%					39%	

