

A l'escola gaudim d'un bon clima

Climatitzarem 170 centres educatius
de la ciutat gràcies a l'energia solar

PLA CLIMA ESCOLA BARCELONA

Presentació als centres amb actuació el 2025

Direcció d'Equipaments Educatius



Barcelona, 14 d'Octubre de 2024

A. Antecedents

Podem treure les següents conclusions:

- Hi ha una tendència a l'ampliació dels mesos d'estiu TMM 23-26°C, els mesos de fred i de calor important s'estan igualant (4 + 4 mesos)
- Els mesos amb temperatures mitjanes (TMM) més altes també s'estan incrementant
- Les temperatures màximes absolutes (TXX) cada vegada són més elevats
- El nombre d'onades de calor (dies seguits amb TXX sostinguda) també està creixent
- L'efecte illa de calor de BCN encara agreuja més aquesta situació (+ 3/4 °C)
- L'any 2.022 ha estat especialment disruptiu

Vista aquesta tendència, l'any 2022 vam decidir donar un pas important en la millora ambiental dels centres educatius i vam realitzar un mapeig tèrmic de tots ells, amb el suport d'una empresa especialitzada

B. Punt de partida

El mapeig i els criteris d'avaluació. Cada edifici de la ciutat és diferent:

Des del 2022 comptem amb un **sistema de classificació dels centres** educatius públics de la ciutat **en funció de 7 paràmetres tècnics** que ens permet tenir-los identificats i classificats en funció de l'impacte en ells de les altes temperatures.



Ubicació



Orientació



Entorn urbà

Qualitat acústica
Qualitat de l'aire
Teixit urbà



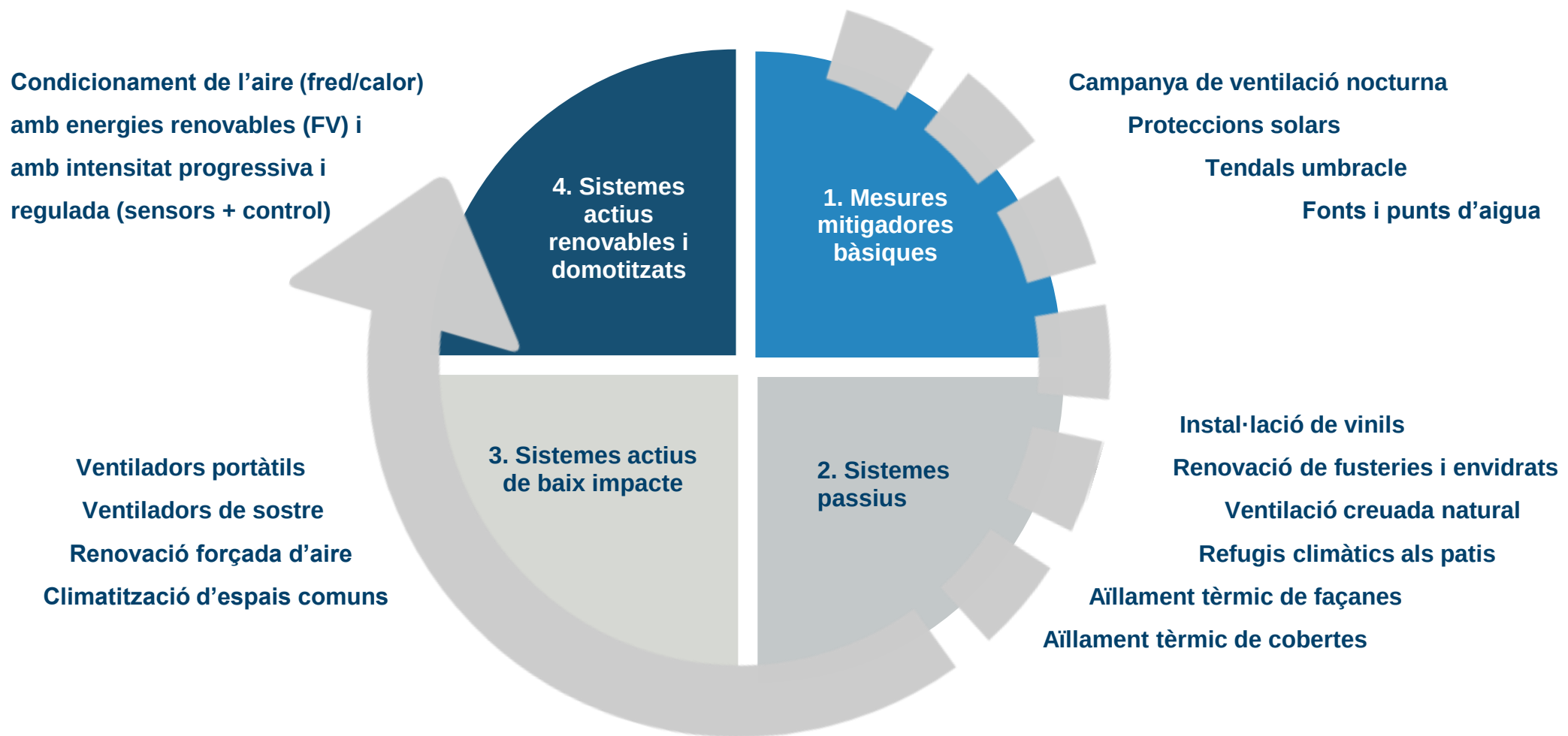
Construcció (CE) i
manteniment

Aquesta classificació és la que està guiant les actuacions que estem duent a terme.

**El Pla Clima Escola BCN impacta en 170 centres
dels 308 gestionats pel Consorci d'Educació de Barcelona**

C. Nivells d'intervenció en un edifici. Pla de climatització

El Pla Clima Escola Barcelona suposa un nou nivell (el 4t) en el procés iniciat fa molts anys de millora ambiental dels centres educatius



D. La climatització. Fred i calor sostenible

És en aquest context que es planteja i s'emmarca l'estudi que hem presentat, amb un triple objectiu:

1. **ASSEGURAR LA QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR** actualitzant les exigències de salubritat als requeriments actuals del HS-3 CTE i aprofitar el sistema per augmentar el moviment de l'aire interior-exterior de les aules. Qualitat de l'aire tot l'any.
2. **ASSEGURAR EL CONFORT TÈRMIC DE L'ALUMNAT** els mesos calorosos i també la resta de l'any per garantir així un entorn propici per l'educació i aprenentatge en qualsevol moment de l'any. Qualitat tèrmica tot l'any.
3. **ASSEGURAR LA SOSTENIBILITAT I VIABILITAT DEL SISTEMA** a escala de ciutat, apostant per les energies renovables com les plaques solars Fotovoltaiques; ens permet l'autoproducció, la descarbonització i compartir escreixos amb la Comunitat

**I fer-ho amb els sistemes i elements més segurs, viables
i sostenibles disponibles en l'actualitat**

D. La climatització. Fred i calor sostenible

Directrius principals del PLA:

1. Ús d'energies renovables (solar) amb **xarxa de Fotovoltàiques** pròpies/comunitàries.
Sostenibilitat i descarbonització



2. Proposta **climàtica integral**, fred i calor (eliminació del gas) i amb sistema de renovació de l'aire



3. **Sistema tèrmic intel·ligent** (auto adaptable, sensoritzat, amb activació gradual automàtica i monitoritzat)



Paral·lelament seguim amb la millora constructiva dels edificis

E. Solucions tècniques proposades

Avantatges dels 4 sistemes tècnics:

- Ús d'**equips d'aerotèrmia** per la producció de fred i calor (versatilitat i eficiència)
- Previsió d'**adaptabilitat** (al futur i/o ampliacions posteriors)
- Sistemes amb **sondes de T i CO2** (optimització dels costos d'explotació)
- **Sistemes de dos tubs**, no de 4 (no tenim demandes de fred i de calor simultànies)
- Sistemes de **distribució per aigua** (reducció d'ús de gasos refrigerants contaminants)
- Incorporació també de **sistema de renovació d'aire** (garantir aire net en tots els centres)
- **Retirada de l'antic sistema de calefacció** (descarbonització)
- Fonts d'energia renovables, **instal·lació de plaques fotovoltaïques** (autoconsum)
- **Sistema de gestió i regulació intel·ligent del conjunt** (regulació, sensorització, etc...)

G. Anàlisi econòmic. Mitjana i total

Cost renovació d'aire i climatització:

	1 LÍNIA	2 LÍNIES
SUPERFÍCIE CLIMATITZAR	880 m ²	1.480 m ²
COST ESTIMAT PER CENTRE	359.418.40 €	541.324.80 €

Cost plaques fotovoltaïques:

COST ESTIMAT PER CENTRE	100.000 €
-------------------------	-----------

Honoraris professionals:

COST ESTIMAT PER CENTRE	40.000 €
-------------------------	----------

Cost estimat de mitjana per centre: **590.000€**

Un total de **170 centres** de competència municipal:

- 2 Centres d'Educació Especial
- 149 Escoles
- 16 Instituts Escola
- 3 Instituts

100M€

Horitzó 2029

El Pla 2025

El Pla 2025

**L'integren 30 centres,
els quals, com sempre, obeeixen a criteris
objectius de necessitat i equitat.**

**Aquest any el grup l'integren els centres amb
major afectació per les altes temperatures i també
s'han afegit alguns per qüestions d'impacte
sobrevingut en el seu entorn**

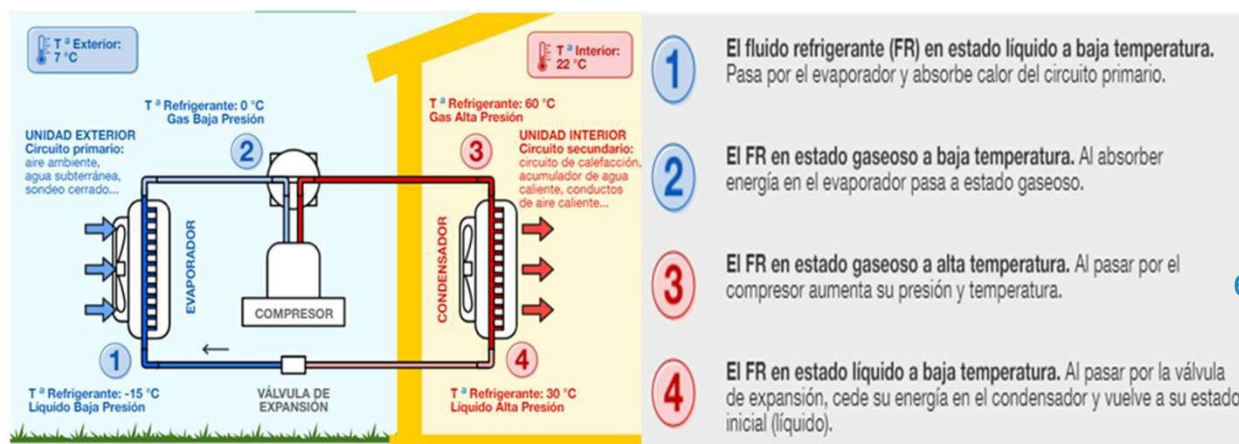
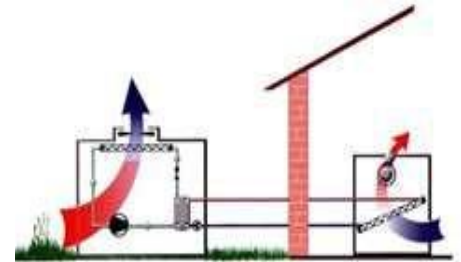
I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Definició de la intervenció:

▪ INSTAL·LACIÓ DE LA CLIMATITZACIÓ. Definició i funcionament

La tecnologia triada per climatitzar es basa en l'aerotermita:

- **Energia renovable**, NO contamina, no consumeix combustible fòssil, utilitza l'aire.
- **És versàtil**. Produeix fred i calor, pot ser utilitzat tant a l'estiu com a l'hivern.
- Té **gran fiabilitat i seguretat**, no utilitza gasos refrigerants contaminants a l'edifici.
- És un sistema molt eficient, (COP 3,5 i/o 4).
- Ofereix un **considerable estalvi econòmic** pel baix consum elèctric, uns 600mil €/any.
- **Funcionament automatitzat** amb sondes de Temperatura exteriors i interiors.



Aquest sistema funciona així: revertint el cicle refrigerant introduint aire calent a l'hivern, doncs l'equip ubicat en l'interior exerceix d'unitat condensadora i el de l'exterior d'unitat evaporadora. A l'estiu funciona aportant aire fred, en aquest cas l'equip interior exerceix d'unitat evaporadora i el de l'exterior d'unitat condensadora

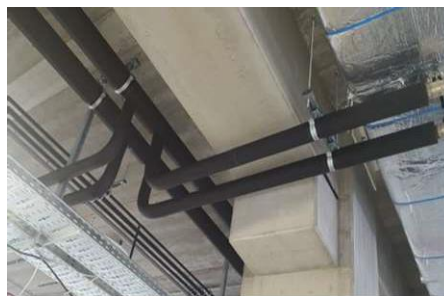
I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Definició de la intervenció:

- **INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ. Procés constructiu**
 1. **Instal·lació dels equips d'aerotermita** a l'exterior de l'edifici, principalment a la coberta, una bomba per línia escolar.
 2. **Instal·lació interior de les canonades** d'aigua (no gasos interiors) aïllades tèrmicament des de la producció fins a tots els espais a climatitzar, sistema bitub.
 3. **Instal·lació de fancoils** de sostre o paret a cadascuna de les aules o espais a climatitzar.
 4. **Instal·lació de l'electrònica** (centrals, sensors, etc...) i **el cablejat** de connexió, en safata vista i/o canal.



1



2



3



4

I. Les actuacions als 30 centres de 2025

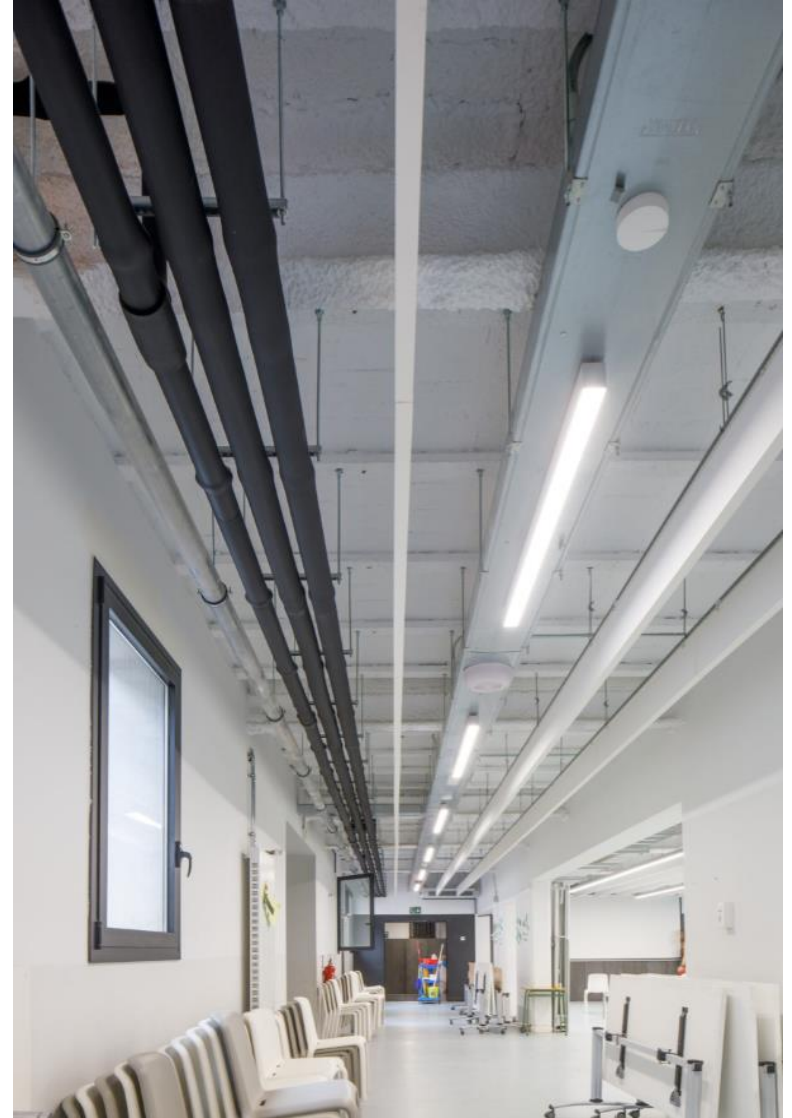
Pere IV



Mallorca

Algunes actuacions de 2024

La Mar Bella



I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Anglesola



Algunes actuacions de 2024

Fluvià



La Mar Bella

I. Les actuacions als 30 centres de 2025

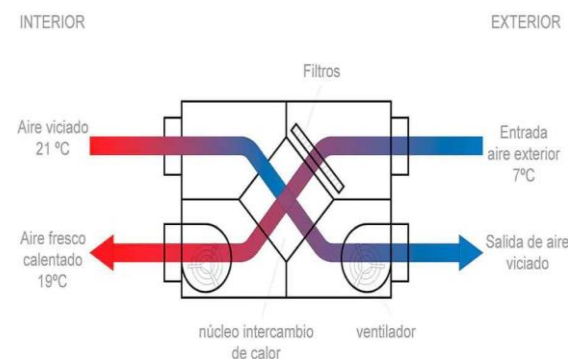
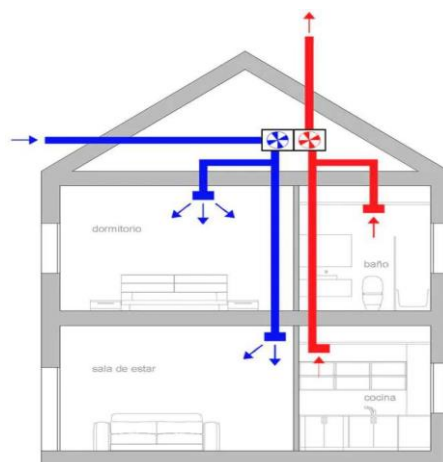
Definició de la intervenció:

■ INSTAL·LACIÓ DE RENOVACIÓ D'AIRE. Definició i funcionament



La tecnologia triada per renovar l'aire és la **mecànica amb recuperador de calor (HRV)**:

- **Arquitectura sostenible**, manté els espais d'aprenentatge lliures de partícules nocives.
- **Baixa els nivells de CO2 de les aules.**
- **Garanteix la qualitat de l'aire interior** també en ambients exteriors d'alta pol·lució o soroll al no tenir d'obrir les finestres.
- **És adaptable.** Potser un equip de renovació d'aire centralitzat o individuals per aula.
- **Sistema molt eficient** amb l'aprofitament de la calor de l'ambient amb recuperadors.
- **Funcionament automatitzat** amb sondes de CO2.



Aquest sistema funciona així: extreu l'aire viciat de les aules per les boques d'extracció i els conductes cap a l'exterior (vermell). Aquest aire surt climatitzat a uns 21°C i el recuperador l'aprofita per escalfar l'aire exterior que introduïm nou i fresc per preescalfar-ho abans i així consumir menys. Després l'aire nou es filtra i s'impulsa a les aules

I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Definició de la intervenció:

- **INSTAL·LACIÓ DE LA RENOVACIÓ DE L'AIRE. Procés constructiu**
 1. **Instal·lació dels equips** centralitzats UTA a l'exterior de l'edifici, principalment a la coberta o d'equips individuals a l'interior de cada aula (4).
 2. **Instal·lació interior dels conductes** d'aire en el cas de sistema centralitzat o semicentralitzat, més obres de paleta.
 3. **Instal·lació de reixetes** (sistema centralitzat o semicentralitzat) **Instal·lació de l'electrònica** (centrals, sensors, etc...) **i el cablejat** de connexió, en safata vista i/o canal.
 4. **Integració arquitectònica i estètica** dels equips i les instal·lacions



I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Anglesola



Josep Maria de Segarra



Algunes actuacions de 2024

Pere IV

Josep Maria de Segarra



I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Josep Maria de Segarra



Anglesola



Josep Maria de Segarra

Algunes actuacions de 2024

Pere IV

I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Definició de la intervenció:

■ INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES SOLARS FOTOVOLTAIQUES. Definició i funcionament

La tecnologia triada per l'aportació d'energia neta són **les Plaquas Fotovoltaiques**:

- Instal·lació d'autoconsum amb excedents.
- **Energia neta, gratuïta i renovable** gràcies al potencial de les cobertes dels centres.
- Aprofitem la **màxima superfície captadora de la coberta**, no només la normativa.
- **Independència energètica**, el potencial de generació garanteix l'autoconsum.
- Els escreixos calculats es poden **compartir amb altres equipaments comunitaris**.
- Preveiem uns **estalvis en els costos de l'energia**, uns 500mil€/any.
- **Costos de manteniment molt reduïts**.



Aquest sistema funciona així:
Les plaques FV és l'element que recull i converteix l'energia solar en electricitat. L'inversor converteix el corrent continu en altern i el regulador i l'equip de mesura fan el seguiment del rendiment del sistema. Permeten mesurar i comptabilitzar l'energia elèctrica que es produeix.

I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Definició de la intervenció:

- **INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES SOLARS FOTOVOLTAIQUES. Procés constructiu**
 1. **Instal·lació de les estructures de suport.** Permeten fixar les plaques solars amb la inclinació i orientació òptima perquè rendeixin el màxim possible.
 2. **Instal·lació de les plaques solars fotovoltaïques.** Amb la inclinació de càlcul, tipus 15°.
 3. **Instal·lació dels aparells addicionals,** inversor, regulador, bateries, etc...
 4. **Instal·lació dels equips de regulació i control** i connexió de tot el sistema, també amb la instal·lació elèctrica interior i a xarxa pública (quadre general del centre).



I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Dels Encants



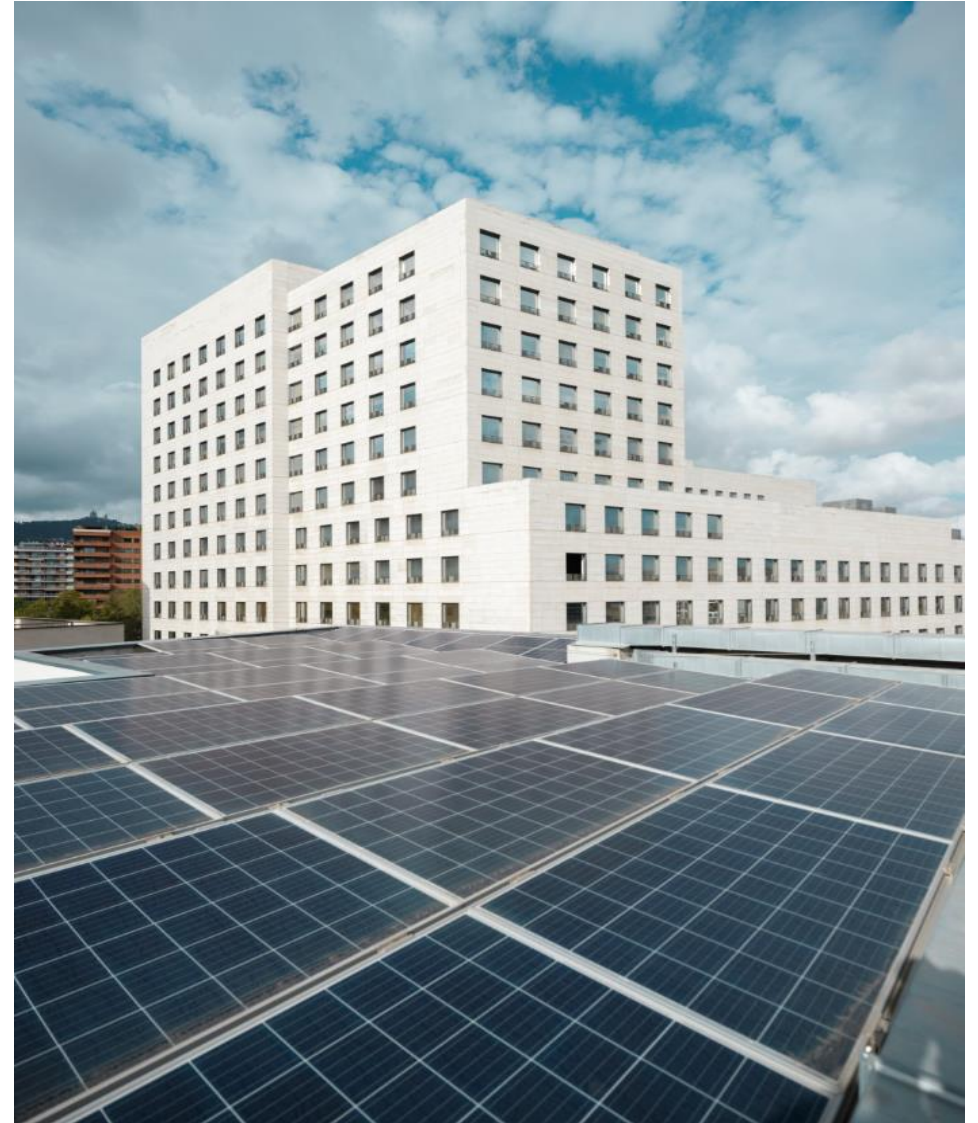
Mediterrània



Frutuós Gelabert

Anglesola

Algunes actuacions de 2024



I. Les actuacions als 30 centres de 2025

La programació de les actuacions:

- **Juny 2024:** Definició dels plecs tècnics i contractació d'empreses enginyeria.
- **Setembre - Desembre 2024:** Redacció dels projectes executius de la instal·lació.
- **Desembre 2024 – Gener 2025:** Tramitació normativa dels projectes executius. (Llicències i autoritzacions). Contractació empreses instal·ladors.
- **Febrer - Juny 2025:** Abassegament de material i aparells. Fabricació d'unitats a mida. Inici de treballs sense afectació lectiva. Treballs exteriors, estructures i fotovoltaiques.
- **Juliol - Agost 2025:** Instal·lació de les parts més invasives de la instal·lació. Pas de conductes per l'interior de l'escola i instal·lació d'equips a les aules. Integració arquitectònica del conjunt d'instal·lacions i equips.
- **Setembre 2025:** Finalització treballs, Comprovacions i posades en marxa.
- **Octubre - Novembre 2025:** Monitorització de les instal·lacions executades. Tramitació de les legalitzacions administratives de les instal·lacions.

I. Les actuacions als 30 centres de 2025

Les obres i les afectacions:

- **AFFECTACIONS A L'ACTIVITAT EN ELS CENTRES.**

Del 25 de Juny al 30 d'agost hi hauran treballs intensius als interiors de tots els espais a climatitzar de l'escola:

- a. No hi haurà possibilitat de fer ús dels espais interiors de l'escola
- b. Es podran utilitzar els espais exteriors amb limitacions (bastides de les obres, acopi de materials, accessos de vehicles, passos del personal de les obres, etc...)
- c. Ja estem estudiant, cas per cas, el trasllat o la integració dels Casals d'Estiu afectats amb altres centres de l'entorn per a que cap infant es quedi sense casal.

Moltes gràcies!

