



Barcelona 
Barcelona pel Clima



**Bases per a un model replicable
de ventilació natural a les escoles**



Barcelona , Gener de 2026



Bases per a un model de ventilació natural replicable

A partir dels resultats obtinguts a les proves pilot i com a síntesi de la recerca desenvolupada en el marc d'aquest projecte, es proposa un model de treball per replicar les estratègies de ventilació natural a la resta de centres educatius de la ciutat a on sigui viable.

Un model a desenvolupar en 4 passos

1

IDENTIFICAR



2

PREPARAR



3

APLICAR



4

SEGUIR





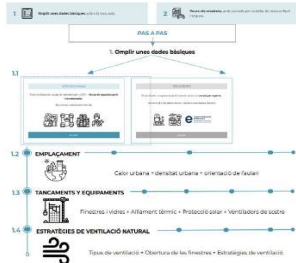
Bases per a un model de ventilació natural replicable

1

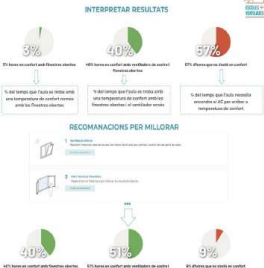
IDENTIFICAR

• Benefici Potencial

Simulació amb eina E+V



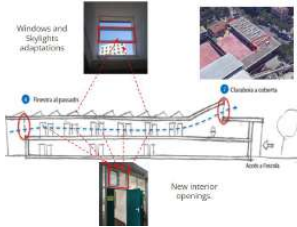
• Estratègies a aplicar



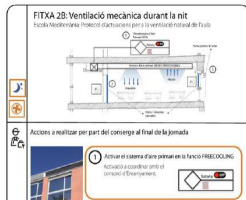
2

PREPARAR

• Adaptacions físiques



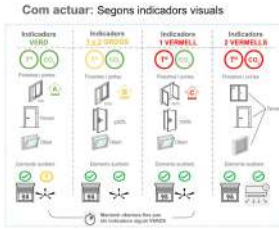
• Coord. sistemes mecànics



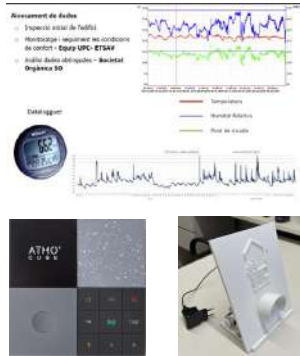
• Interlocució amb agents



• Adaptació protocols



• Equips, elements monitoreig



3

APLICAR

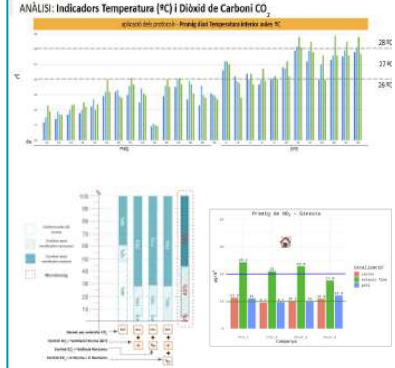
• Aplicació de protocols



4

SEGUIR

• Indicadors



• Enquestes





1

IDENTIFICAR

El benefici potencial de la ventilació natural

Es tracta de fer una diagnosi inicial del potencial d'aplicació d'aquesta mena d'estratègies en un determinat centre

1a. selecció d'aules tipò

- segons representativitat a l'Escola i condicions d'ús

1b. simulació eina E+V

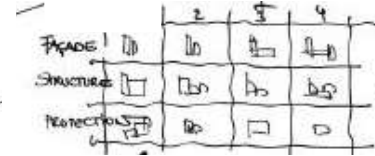
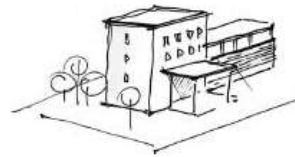
- segons característiques de l'escola (emplaçament, tipologia d'edifici, aules...)

1c. anàlisi de resultats

- considerant situació d'inici i les recomanacions de millora de l'eina E+V

1d. Estratègies a aplicar

- a partir del potencial identificat



Ventilació unilateral



Ventilació creuada a passadís tancat



Ventilació creuada a passadís obert



Amb claraboeu o altres...





2

PREPARAR

Les accions necessàries per a implementar estratègies (I)

Es tracta d'identificar les modificacions físiques i accions prèvies necessàries per a facilitar la implementació

2a. Adaptacions físiques

A identificar a partir de les condicions inicials de l'escola i les seves possibilitats o limitacions per implementar la ventilació natural

- S'ha coordinar amb el CEB per tal de garantir l'estratègia de ventilació desitjada:
 - modificació d'obertures, elements de protecció solar, ventiladors de sostre, mecanismes de gestió per part dels usuaris.

2b. Coordinació amb sistemes mecànics

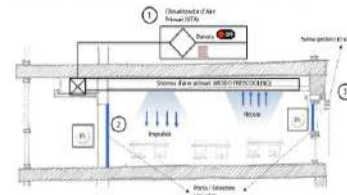
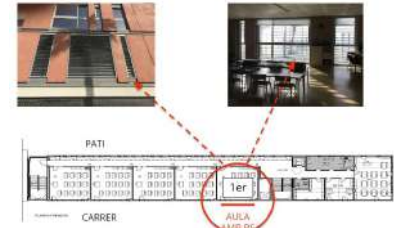
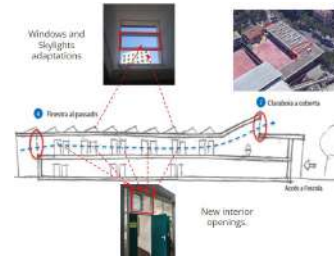
Per tal d'evitar solapaments i optimitzar l'ús de sistemes d'Aire Condicionat i Ventilació mecànica:

- coordinació d'encesa i aturada, temperatures i condicions de referència, entre d'altres

2c. Interlocució comunitat acadèmica

Amn els diferents implicats: direcció, gestió, professorat, AFA, alumnat

- reunions de coordinació i programació



1 Activar el sistema d'aire primari en la funció FREE-COOLING
 Activació a coordinar amb el consorci d'Energymat.





2

PREPARAR

Les accions necessàries per a implementar estratègies (II)

Es tracta d'identificar les modificacions físiques i accions prèvies necessàries per a facilitar la implementació

2d. Adaptacion de protocols d'actuació

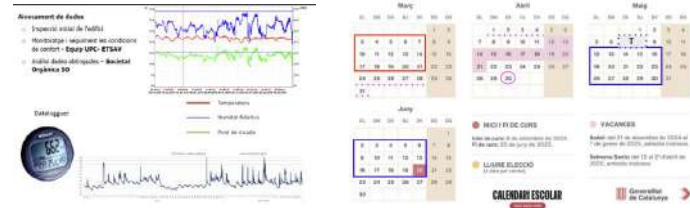
A partir dels models de referencia , i per tal d'adequar-los a les condicions de cada escola (grups, nivells, interlocutors,etc)

- protocols de ventilació natural a l'hiver, entretems i estiu

2e. Monitoreig

Es tracta d'establir les condicions mínimes de registre de dades per valorar la efectivitat de les actuacions

- períodes de presa de dades
- rols i responsables
- equips a emprar
- dades a regocar i gestionar





3

Aplicar

Implementació d'estratègies de ventilació natural a les aules

Es tracta d'aplicar de forma sistemàtica i ordenada les instruccions dels protocols a les aules

3a. Assignació de rols i tasques

A partir de les indicacions dels protocols, establint instruccions específiques per:

- delegats verds, tutors
- personal de gestió de l'escola (consergeria, manteniment, neteja)

3b. Eines i equips

Es tracta de garantir la disponibilitat dels elements necessaris per a la implementació:

- eines de monitoreig (sondes, aparells..)
- dades de referència (aplicacions web, dades estadístiques)
 - d'evolució del clima
 - d'evolució de contaminants

2f. Aplicació i Registre

Establint els mecanismes i eines per a portar un registre rigorós que permeti ajustar i validar les accions

- mitjançant fulls / formularis de seguiment



	Verde role	Verde role	Verde role	Verde role	Verde role	Verde role	Verde role	Verde role
Task 1	●							●
Task 2		●		●	●		●	●
Task 3	●		●		●			
Task 4				●	●		●	
Task 5	●		●					●

Get these slides & icons of www.infoDiagram.com





4

Seguir

Validació de resultats i seguiment continu

Es tracta de definir com es farà la valoració i validació dels resultats d'aplicació de les estratègies de ventilació natural

4a. Resultats quantitatius

A partir del registre de dades segons els indicadors establerts:

- indicadors de confort
- indicadors d'impacte en salut
- estalvis (energètics, econòmics, ambientals)

4b. Resultats qualitius

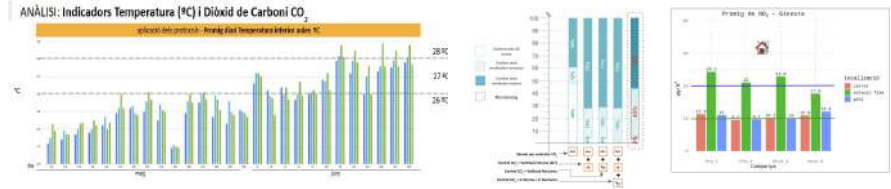
Obtenint dades que permetin valorar l'opinió dels usuaris i agents:

- Enquestes
- registre d'incidències

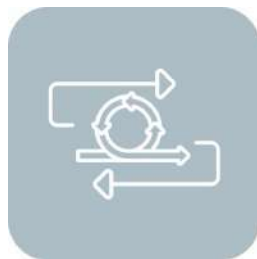
4c. Difusió

Establint els mitjans i eines de comunicació de resultats i participació amb la comunitat educativa:

- Jornades, tallers a xarxes i mitjans



Projecció d'aplicació del nou model a partir dels resultats de les proves pilot





Bases per a un model de ventilació natural replicable

Projecció d'aplicació nou model:

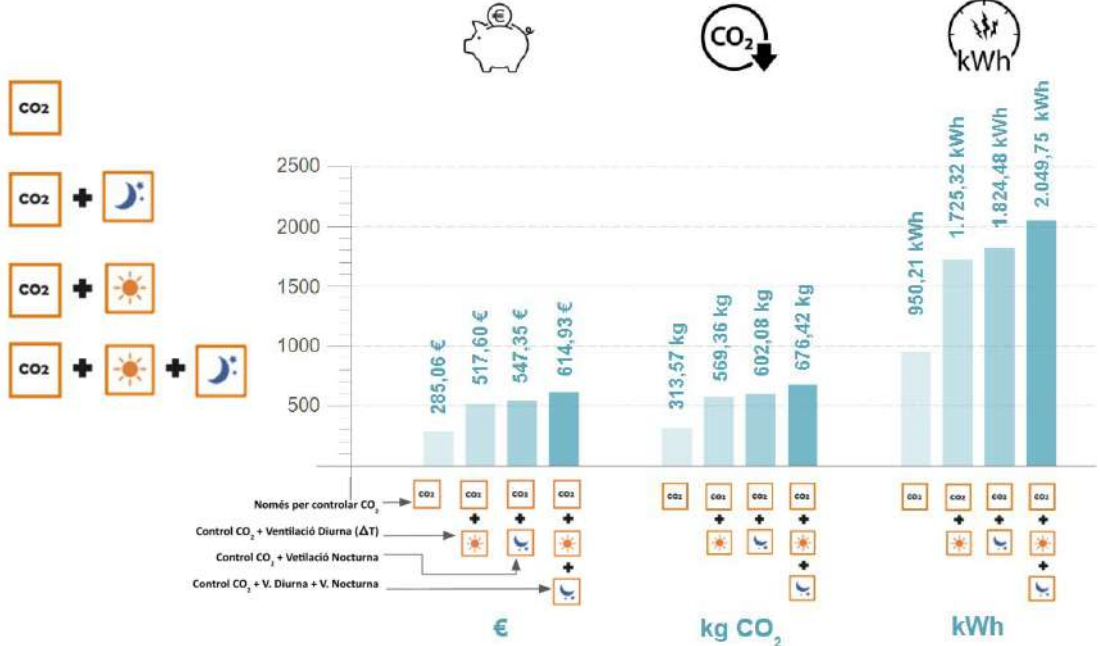
- **Estalvis potencials per escola**

A partir de les dades de consum d'energia a les escoles proporcionades pel CEB, i mitjançant la comparació entre les **aules intervenció vs les aules control** a on s'han fet proves pilot, s'ha calculat l'estalvi potencial obtingut en aplicar les estratègies de ventilació natural.

		% ESTALVIAT
Ventilació CO2		
Total estalvi € :	285,06 €	↓ 13,79%
Total estalvi CO2:	313,57	
Total estalvi kWh:	950,21	
Ventilació CO2 + DIURNA		
Total estalvi € :	517,60 €	↓ 25,04%
Total estalvi CO2:	569,36	
Total estalvi kWh:	1725,32	
Ventilació CO2 + NOCTURNA		
Total estalvi € :	547,35 €	↓ 26,48%
Total estalvi CO2:	602,08	
Total estalvi kWh:	1824,48	
Ventilació CO2 + DIURNA + NOCTURNA		
Total estalvi € :	614,93 €	↓ 29,75%
Total estalvi CO2:	676,42	
Total estalvi kWh:	2049,75	
Consum sense ventilació:		
Total € :	2.067	0%
Total CO2:	2.274,03	
Total kWh:	6.891	

TOTAL ESTALVI PER ESCOLA

ESCOLA ESTANDAR





Bases per a un model de ventilació natural replicable



ESTALVI projectat parc d'Escoles CEB:

Considerant el potencial obtingut mitjançant simulació amb l'eina E+V pel conjunt d'escoles del parc, es projecta l'estalvi potencial calculat sobre el conjunt d'escoles de la ciutat gestionades pel CEB i s'estableix l'equivalència respecte de consums i impactes de referència

TOTAL
ESTALVI
162
ESCOLES
BARCELONA

Ventilació CO2	
Total estalvi € :	46.180,15 €
Total estalvi CO2:	50.798,17
Total estalvi kWh:	153.933,84
Ventilació CO2 + DIURNA	
Total estalvi € :	83.850,77 €
Total estalvi CO2:	92.235,84
Total estalvi kWh:	279.502,56
Ventilació CO2 + NOCTURNA	
Total estalvi € :	88.669,94 €
Total estalvi CO2:	97.536,94
Total estalvi kWh:	295.566,48
Ventilació CO2 + DIURNA + NOCTURNA	
Total estalvi € :	99.618,01 €
Total estalvi CO2:	109.579,81
Total estalvi kWh:	332.060,04

Referències: Consum mitjà/ any

ESTALVI EQUIVALENT

CONSUM ANUAL ELECTRICITAT

HABITATGES

X 47

X 85

X 90

X 101

ESCOLES

X 2

X 3

X 3,5

X 4



3.272kWh

88.876 kWh



Línies de treball per a desenvolupar el model

L1. Definició d'un full de ruta per replicar E+V

L2. Consolidació Eina de Diagnosi E+V

L3. Adaptació de protocols

L4. Eines de monitorització i seguiment

L5. Comunicació i difusió



Línies de treball per a desenvolupar el model



Línies de treball

L1. Definició d'un full de ruta per replicar E+V

- identificació d'agents i rols
- definició de grups (escoles) prioritaris d'actuació
- calendarització i recursos

L2. Consolidació Eina de Diagnosi E+V

- Actualització Inventari parc d'escoles
- sistematització alimentació de dades de referència

L3. Adaptació de protocols

- adaptació de models i material de tallers
- sistematització de implementació

L4. Eines de monitorització i seguiment

- definició d'indicadors de seguiment
- nivell d'instrumentació mínim

L5. Comunicació i difusió

- plantilles per elements de comunicació
- tallers de creació (semàfors, senyalèctica...)

Agents implicats

Escola /
Centre

ConSORCI
CEB

Especialistes
externs

.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Barcelona 
Barcelona pel Clima



**Bases per a un model replicable
de ventilació natural a les escoles**



Barcelona , Gener de 2026