

PROJECTE DESENDOLLA'T:

Projecte interdisciplinari i de treball comunitari en recerca d'un ús més eficient dels recursos energètics en les escoles públiques a Osona



Josep Valldeoriola Roquet
Agència Local de l'Energia d'Osona
3 de juliol de 2013
pvaldeoriolar@ccosona.cat

Bases del projecte

Què és?

Un projecte d'estalvi energètic a les escoles impulsat pel Servei Comarcal d'Educació i l'Agència Local de l'Energia d'Osona.

A qui s'adreça?

Centres d'educació d'infantil i primària d'Osona. En aquest primer any s'han inscrit 20 centres escolars.

Què promou?

Un triple benefici: mediambiental, en forma d'estalvi energètic; econòmic, en forma d'estalvi de despesa pública; i socioeducatiu, revertint als centres part dels recursos econòmics estalviats.

Bases del projecte

Hipòtesi de treball:

Un dels principals motius que justifiquen la diferència entre les escoles públiques i les escoles concertades és l'absència d'un gestor/responsable energètic en el centre.

Objectius:

- 1) Millorar l'eficiència energètica i conèixer el vector energètic dels centres d'ensenyament públics.
- 2) Oferir un programa de formació i de suport tècnic als centres escolars d'infantil i primària per tal que puguin reduir un 20-30 % els costos energètics.

Motivació:

Revertir als respectius centres d'ensenyament el 50% dels recursos econòmics que es puguin estalviar els ajuntaments, descomptant el cost d'implementació del projecte (fórmula 50/50).

Fases del projecte

Fase 1:

a) Sessions de formació amb el responsable assignat (conserges, directors, professors, brigades municipals,...)

Objectius:

- Explicar el Projecte Desendolla't
- Informar de quant consumeix la seva escola i comparar-la mútuament (*benchmarking*)
- Familiaritzar el responsable energètic amb l'equip de monitorització
- Inventariar dades rellevants del centre (horaris, servei de neteja, extraescolars,...)



En resum, apoderar o capacitar la persona responsable

b) Instal·lació d'equips de telemesura als 20 centres → Envi-R

Objectius:

- Acumular informació dels centres participants (on, què, quan i com consumeixen)
- Prioritzar la nostra feina (escoles calentes i escoles fredes)
- Començar a familiaritzar el responsable amb l'equip de telemesura



Fase 2:

a) Analitzar el consum vampíric (passiu) de cada centre i detectar el consum mínim o essencial

Objectius:

- Saber d'on provenia el consum vampíric i deixar només el consum essencial hores no lectives:
 - equips electrònics encesos (ordinadors, impressores,...)
 - equips electrònics en "stand-by" (pissarres digitals, pantalles d'ordinador, DVDs, equips de música,...)
 - ascensors
 - neveres i congeladors
 - cafeteres
 - servidors i *routers* o mòdems
 - llums policia
 - llums d'emergència
 - calefactores elèctrics
 - alarmes
 - ...

b) Sectoritzar el quadre elèctric general (subquadres) i establir un protocol de tancament i obertura

Objectius:

- Assegurar l'eliminació del consum vampíric i només deixar el consum mínim o essencial



Baixar/aixecar cada dia



No tocar



Situacions especials

Tancament: personal de neteja, conserges, directores, professors,...

Obertura: conserges, directores, professors,...



Fase 3:

a) Optimitzar la programació de la calefacció segons cada període de l'any

Abans: Una programació única de setembre a maig

Ara: Segons la temperatura interna del centre -extreta de l'equip de telemesura-, les condicions meteorològiques de cada moment i l'ús de l'edifici.

- Parada de la calefacció els caps de setmana.
- Parada de la calefacció els dies festius (Nadal, Setmana Santa,...)
- Reducció considerable de les hores de funcionament de la calefacció



b) Instal·lació de nous sistemes de control de la calefacció (inversió < 1.000€)

Abans:

- Programadors sense discriminació setmanal
- Centraletes sense sonda interior i amb corba predefinida
- Centraletes amb sonda exterior i amb una temperatura de consigna elevada

Després:

- Programadors amb discriminació setmanal
- Termòstats sense fil



Fase 4:

a) Altres accions específiques de cada centre

- Reducció de la il·luminació dels passadissos i de les aules en les hores lectives.
- Instal·lar programadors digitals en termos elèctrics d'ACS, cafeteres industrials, fotocopiadores...
- Mantenir la temperatura dels congeladors a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ i la de les neveres a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Desconnectar els ascensors que no s'utilitzen diàriament
- Optimitzar la tarifa i la potència contractada amb la comercialitzadora



Fase 5:

a) Anàlisi de les corbes diàries de consum en les hores lectives i sessions formatives amb els agents implicats

Objectius:

- Conscienciar als usuaris de l'escola de realitzar un ús racional de l'energia i que si s'ho proposaven era possible

Agents implicats: Direcció escola, professorat, conserges, personal de neteja, AMPAs, monitors extraescolars, alumnat, brigades municipals, alcaldes/esses i regidors/es,...

b) Recursos pedagògics per a l'alumnat

- Debats sobre temes energètics
- Jocs de rol
- Jocs d'energia per ordinador
- Exercici comú d'anàlisi de corbes



Fase 6:

a) **Visita d'Avaluació Energètica (VAE) i presentació de resultats als ajuntaments**

Objectius:

- Fer una diagnosi de les accions prioritàries que es poden portar a terme a les escoles amb petites inversions (0-5.000 €) però que tenen un retorn molt ràpid i abundant.

Auditoria energètica:



- molt temps
- molta caracterització i/o inventari
- poc pràctica
- propostes molt cares

Visita d'avaluació energètica:



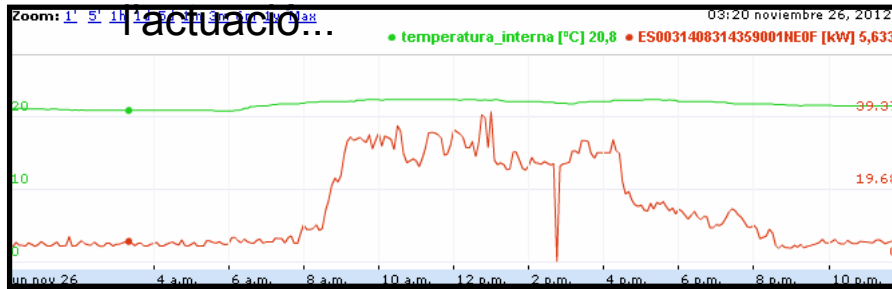
- poc temps (2-3 hores)
- màxim 5 pàgines
- poques accions i amb ordre de prioritats
- propostes assequibles pels ajuntaments

Molt important: les reunions amb als alcaldes/esses i el seguiment posterior

Cas pràctic: Exemple escola 247 alumnes



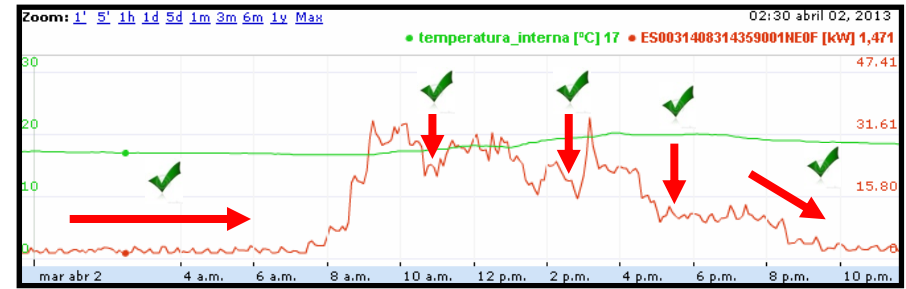
Escola 11: Abans de l'actuació...



Consum "vampíric": 5,633 kW



Escola 11: Després de l'actuació...



Consum "vampíric": 1,471 kW



- Δ Consum elèctric: -19%
- Δ Cost elèctric: -2.054,66 €

- Δ Consum tèrmic: -27%
- Δ Cost tèrmic: -3.308,92 €

Antecedents del Projecte Desendolla't

o context:

- Les dependències d'educació, bàsicament **escoles i guarderies**, suposen el **18% del cost energètic anual dels ajuntaments** (1.269.499,50 €).
- Estudi realitzat entre el 2004-2005 a escoles públiques i escoles concertades:
Escoles concertades: 31,40 €/alumne-any
Escoles públiques: 62,31 €/alumne-any
- Estudi realitzat entre el 2010-2011 a escoles públiques i escoles concertades:
Escoles concertades: 72,93 €/alumne-any
Escoles públiques: 154,72 €/alumne-any
- La hipòtesi de treball és que **un 30% del sobreconsum podria ser generat per una gestió incorrecta:**
Auditories energètiques
Estudis monogràfics
Benchmarkings municipals

SERVEI COMARCAL
D'EDUCACIÓ



Transversalitat

51 Regidories d'Ensenyament Aj.
Junta directors/es infantil i primària

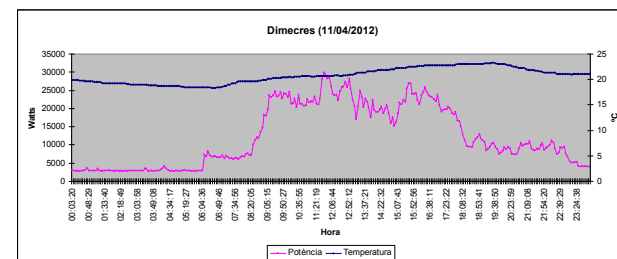


ALEO

o prova pilot:

- Realització d'una prova pilot per saber què passa diàriament a les escoles.
- Selecció de 5 escoles públiques i 2 escoles concertades.
- Potencial d'estalvi sobre el cost elèctric del 9%.

ENVI-R: cedita per la Diputació de Barcelona
EFERYS: propietat de l'ALEO



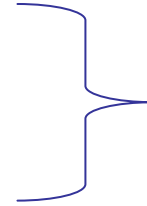
Implicació i cost del Projecte Desendolla't

Inicialment:

- 1.230 € per escola (amb ENVI-R incluit)

Ajuntament: 640 €

Consell Comarcal d'Osona: 590 €



Un tècnic a mitja jornada



Finalment:

- 2.040 € per escola (amb ENVI-R incluit)

Ajuntament: 640 €

Consell Comarcal d'Osona: 1.400 €

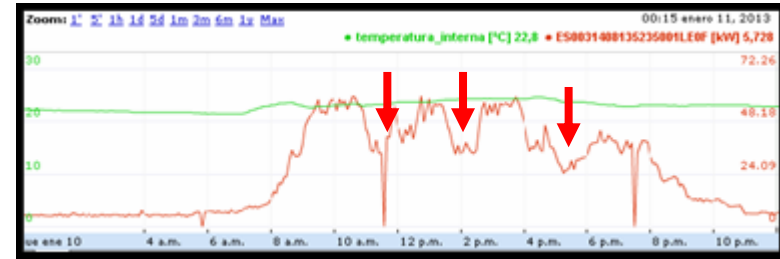
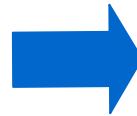
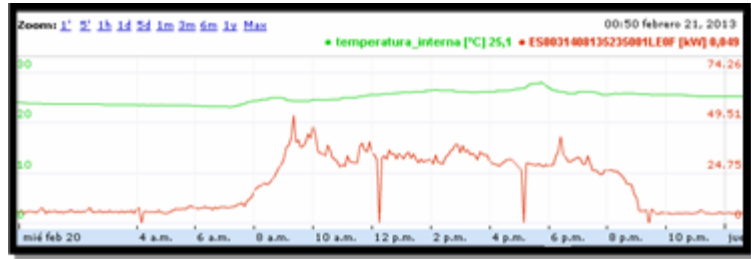


Un tècnic a jornada completa

Molt treball in-situ i en hores no lectives (17:00h - 21:00h)

Experiències del Projecte Desendolla't

o sorprenent!



o complicat!



o elements clau!

50% - 50%



- Milliores pel centre en eficiència energètica
- Compra de material
- Projectes pedagògics
- Altres

o dificultats detectades!

- Hi ha un polinomi de relacions: Generalitat de Catalunya, Ajuntament, Consell Comarcal d'Osona i empresa manteniment.

Edifici: Institut Català de Finances, Departament d'Ensenyament, Ajuntament,...

Professorat: Departament d'Ensenyament

Conserges i personal de neteja: Ajuntament

Empresa manteniment: empresa externa contractada per la Generalitat de Catalunya,..

Comptabilitat energètica: Consell Comarcal d'Osona.

- No existeix la figura del responsable energètic a l'escola:

Conserge: no apoderat

Direcció escola: no informat o no interessat

Ajuntament: poca capacitat

- Gran diversitat d'escoles: escoles-instituts, escoles de primària-llar d'infants, escoles rurals,....

- Nul·la capacitat d'inversió per resoldre problemes de gestió i/o estructurals dels edificis.

Resultats parcials del Projecte Desendolla't

Escoles	ΔConsum elèctric (%)	ΔConsum tèrmic (%)	ΔConsum total (%)	ΔCost total (€)
Escola 1	-17,75%	-29,02%	-26%	-3.894,30 €
Escola 2	-33,56%	-3,14%	-10%	-1.327,27 €
Escola 3	-28,42%	-10,48%	-17%	-5.389,80 €
Escola 4	-14,82%	-14,43%	-14%	-2.695,45 €
Escola 5	-19,84%	-29,16%	-28%	-7.041,06 €
Escola 6	-18,18%	-9,03%	-11%	-4.737,98 €
Escola 7	-27,61%	-47,96%	-45%	-14.003,81 €
Escola 8	12,02%	-24,85%	-22%	-2.941,14 €
Escola 9	-19,28%	-38,59%	-35%	-7.997,62 €
Escola 10	-17,87%	-23,91%	-23%	-6.131,01 €
Escola 11	-19,10%	-28,01%	-26%	-5.821,51 €
Escola 12	-43,35%	-23,03%	-28%	-5.289,64 €
Escola 13	-30,07%	-45,01%	-43%	-12.638,26 €
Escola 14	-25,80%	-40,36%	-38%	-11.005,65 €
Escola 15	-48,74%	-100,00%	-77%	-721,91 €
Escola 16	-27,54%	-40,17%	-35%	-4.490,27 €
Escola 17	-15,31%	-22,64%	-22%	-3.173,02 €
Escola 18	-33,11%	-16,85%	-20%	-7.605,08 €
Escola 19	---	---	-23%	-619,04 €
Escola 20	-17,68%	-4,34%	-8%	-453,42 €
Escola 21	---	---	-23%	-1.262,32 €
Mitjana Desendolla't (%)	-23,47%	-29,00%	-27%	
ΔCost (€)				-109.239,56 €

- Antecedents = Mitjana 3 últims cursos escolars
- Càlcul estalvis aconseguits = kWh consumits + variable °C/dia
- Cost energia = preu kWh actual de cada municipi

Resultats parcials del Projecte Desendolla't

- Resultats fins el març - abril...

	ΔConsum elèctric (%)	ΔConsum elèctric (kWh)	ΔCost elèctric (€)	ΔConsum tèrmic (%)	ΔConsum tèrmic (kWh)	ΔCost tèrmic (€)
Mitjana Desendolla't (%)	-23%	-9.603	-1.721,20 €	-29%	-48.398	-3.847,08 €
ΔSubconsum (kWh)		-201.658			-919.562	
ΔSubcost (€)			-36.145,12 €			-73.094,43 €
ΔConsum (kWh)	-1.121.221					
ΔCost (€)	-109.239,56 €					

-27% d'EE → **5.461,98 €/esc.** → **r=1,5 mesos**

Gràcies per la seva atenció

Josep Valdeoriola Roquet

Tècnic de l'Agència Local de l'Energia d'Osona

Edifici El Sucre
c/ Historiador Ramon d'Abadal i de Vinyals, 5
4a. Planta – 08500 Vic
pvaldeoriolar@ccosona.cat