



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

Barcelona, 29 d'octubre del 2015

Organitza :



Amb el suport de:



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

En el marc de:



Desendolla't

Consum Energètic Responsable

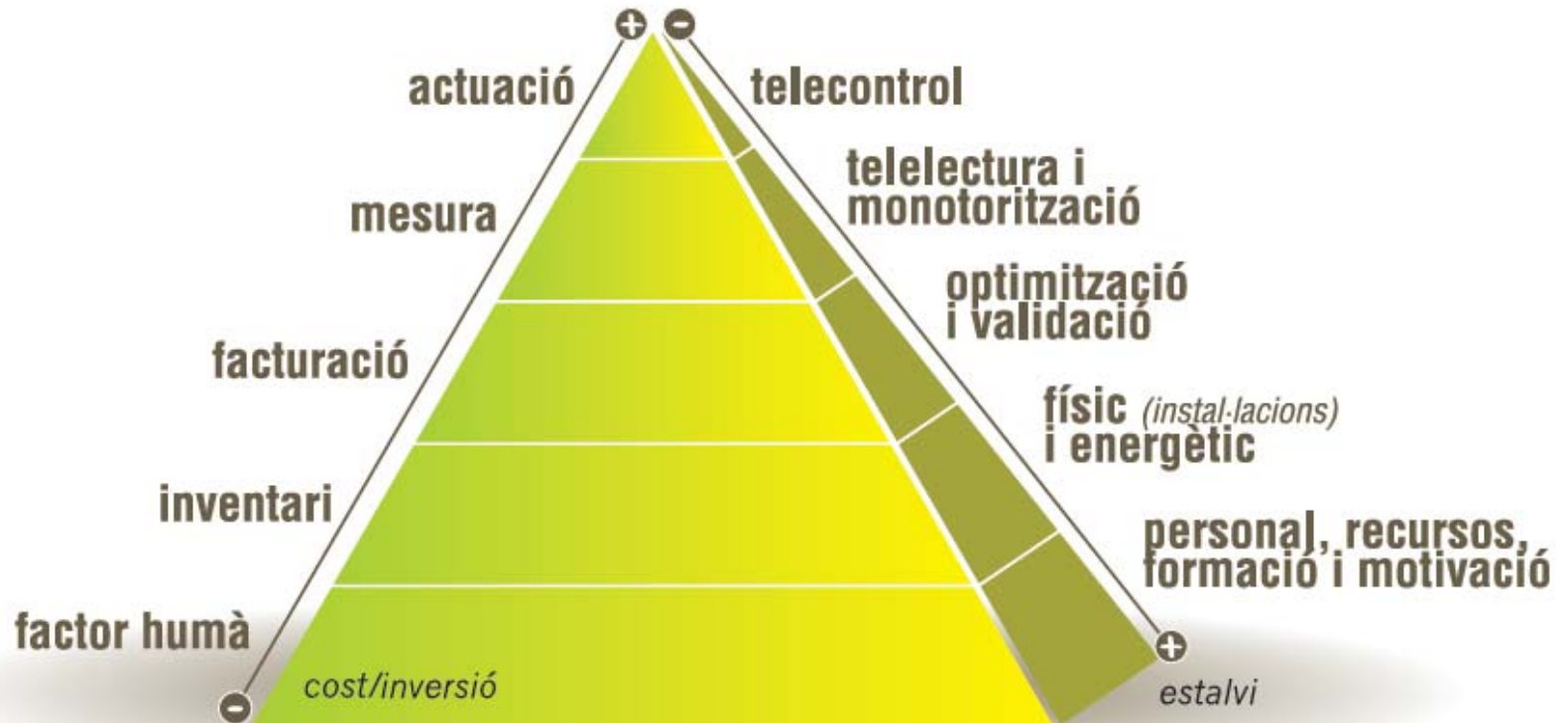


Josep Valldeoriola Roquet
Agència Local de l'Energia d'Osona
29 d'octubre de 2015
pvaldeoriolar@ccosona.cat

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

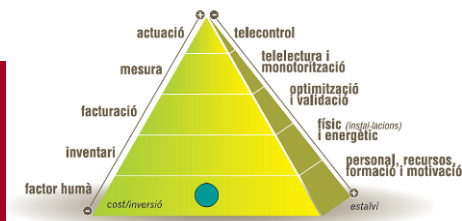
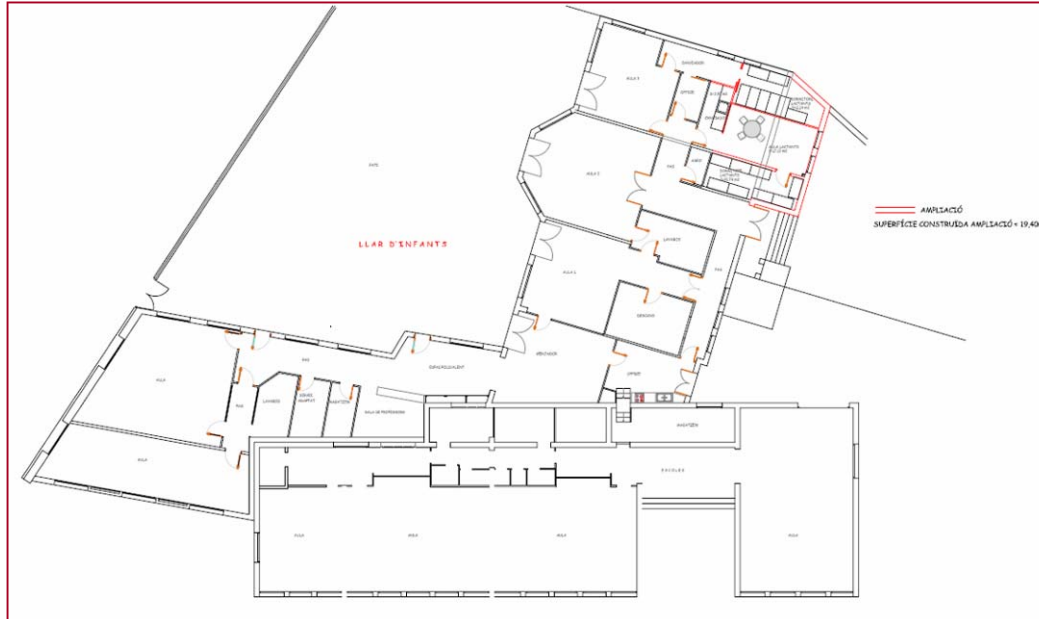
COMPTABILITAT ENERGÈTICA:

on, què, quan i com consumim



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

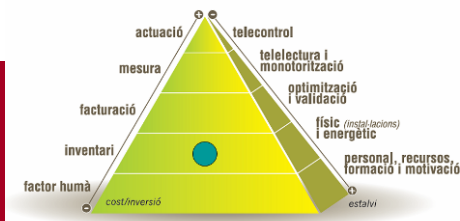
REFERENT DINS L'EDIFICI: contacte directe 24h/dia



- ➔ **Recollir informació dels usuaris (agents implicats)**
- ➔ **Activitats i horaris**
- ➔ **Ús de l'edifici (espais, zones comunes, etc.)**
 - Energia elèctrica (il·luminació, línies elèctriques, etc.)
 - Energia tèrmica (circuit de calefacció, zonificació, ACS, etc.)

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

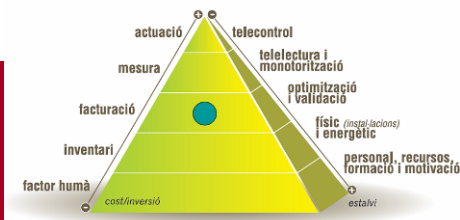
DADES RELLEVANTS EDIFICI: Visita d'Avaluació Energètica (VAE)



- ➔ Poc temps (2-3 hores) i màxim 5 pàgines
- ➔ Realitzar una auditoria de “gestió energètica”
- ➔ Identificar els elements claus i els principals centres de consum
- ➔ Avaluar potencial d'estalvi energètic per mesures “toves”
- ➔ Poques accions i amb ordre de prioritat
- ➔ Propostes assequibles pels ajuntaments
- ➔ Fonts energètiques existents

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

FACTURACIÓ: optimització i validació



01/04/2015 31/03/2016 | alco3 | gemweb

OLOST

Entitats - OLOST

Filtrar entitats

-- Filtrat per país --

MONTESQUIU Plaça Emili Juncadella, 1-2	Catalunya Barcelona
MUNTANYOLA DS. CASA CONSISTORIAL S/N	Catalunya Barcelona
OLOST Plaça Major, 1	Catalunya Barcelona
ORISTÀ Plaça Major, 1	Catalunya Barcelona
ORÍS Avda. Castell, 1	Catalunya Barcelona
PERAFITA Carrer Major, 19	Catalunya Barcelona
PRATS DE LLUÇANÈS Passeig del Lluçanès s/n Cal Bach	Catalunya Barcelona
RODA DE TER Plaça Major, 4	Catalunya Barcelona
RUPIT I PRUIT Pl. Major, 6	Catalunya Barcelona
SANT AGUSTÍ DE LLUÇANÈS C/ ALOU, 6	Catalunya Barcelona
SANT BARTOMEU DEL GRAU Passeig del Grau, n.10	Catalunya Barcelona

Nom: OLOST | **Tipologia**: Municipal

Adreça: Plaça Major, 1 | **Codi postal**: 08516

Població : Olost	Província : Barcelona	Comarca : Osona	Pais : Catalunya
Telèfon : 938 880 211	Fax : 938 880 552	Correu electrònic : olost@diba.cat	NIF : P08148001

Habitants: 1.186 | **Superfície (km2)**: 29,4 | **Altitud (m)**: 572

Latitud: 41,987778 | **Longitud**: 2,096944 | **Estació meteorològica**: Gurb - V3 (Osona)

Previsions/objectius

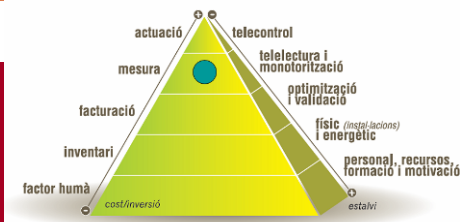
Evolució mensual del consum de dependències per tipus de subministrament

Evolució mensual del consum de quadres d'enllumenat

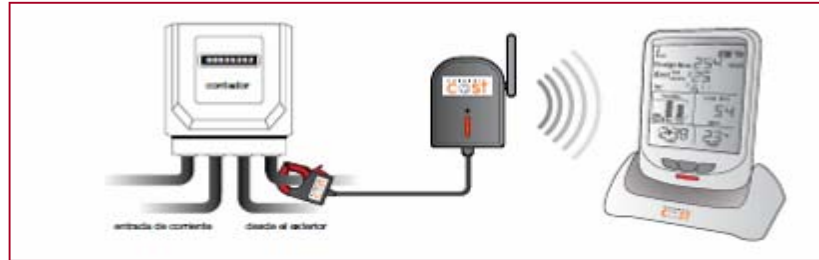
- ➔ Importació i anàlisi de la facturació de 48 ajuntaments.
- ➔ efactura / factures convencionals
- ➔ Energia elèctrica + Energia tèrmica
- ➔ Detecció d'errors en la facturació
- ➔ Optimització de contractació (tarifa + potència)

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA: Telectura i monitorització



➔ Instal·lació equip de telemesura

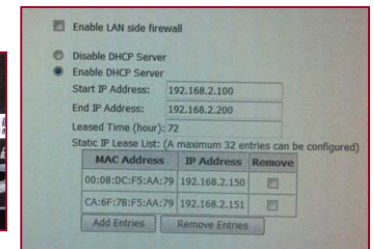


Potències ≤ 70 kW

Distància 80m (molt inferior elements metàl·lics)

Atenció consums parcials subquadre!

➔ Habilitació IP fixa al mòdul d'Internet



DCHP = Configuració òptima

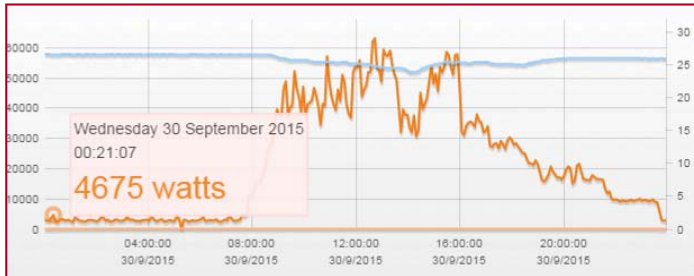
MAC ADDRESS + IP LLIURE

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

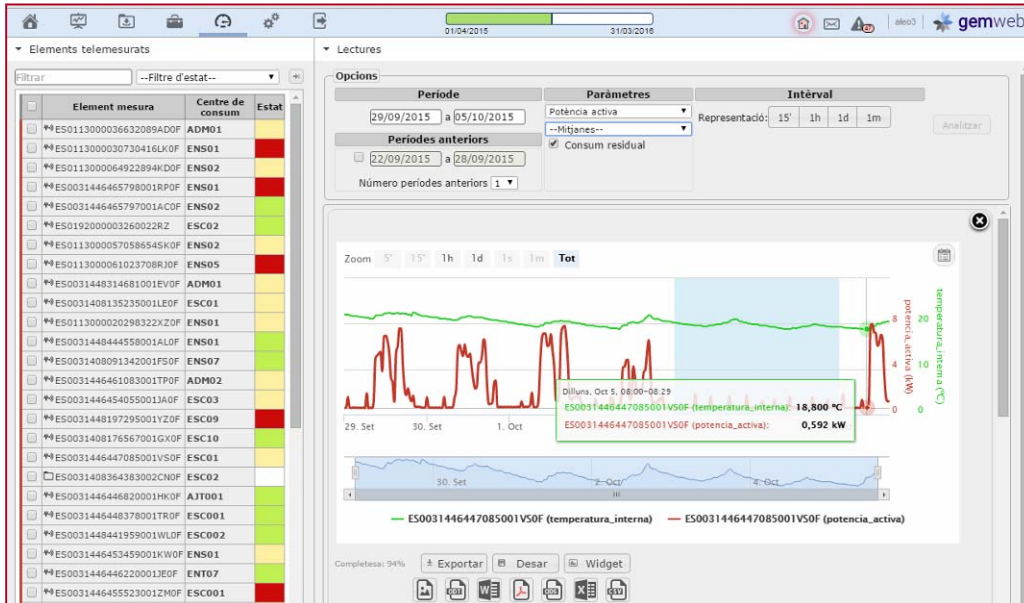
MESURA:

Telelectura i monitorització

➔ **Analitzar el consum vampíric + desviacions + detectar el consum essencial**



**Corba diària de consum elèctric Interfície
Current Cost**



**Apartat telemesures
programa de gestió
energètica**

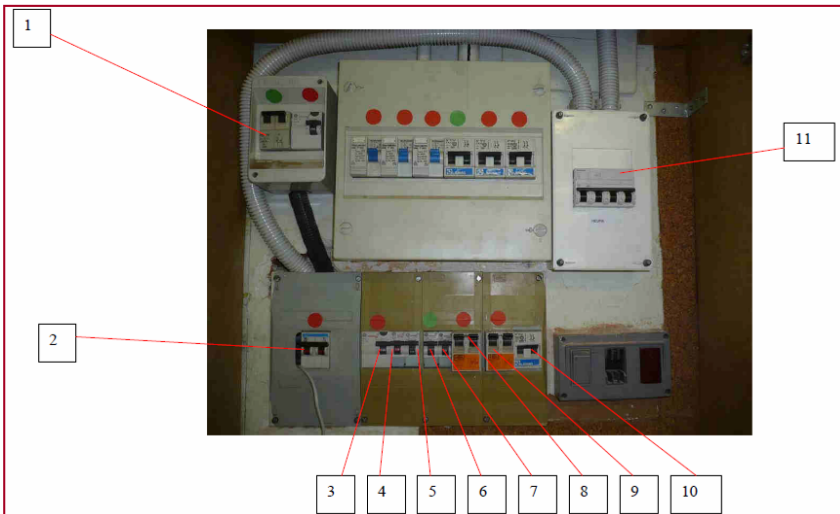
**Emmagatzematge i
tractament de dades!**

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

Telelectura i monitorització

➔ **Sectoritzar el quadre elèctric general (subquadres) i establir protocol de tancament i obertura**



**Eliminació consum
vampíric!**

 **Baixar/aixecar cada dia**

 **No tocar**

 **Situacions especials**

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

Obertura: conserges, directores, professors,...

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

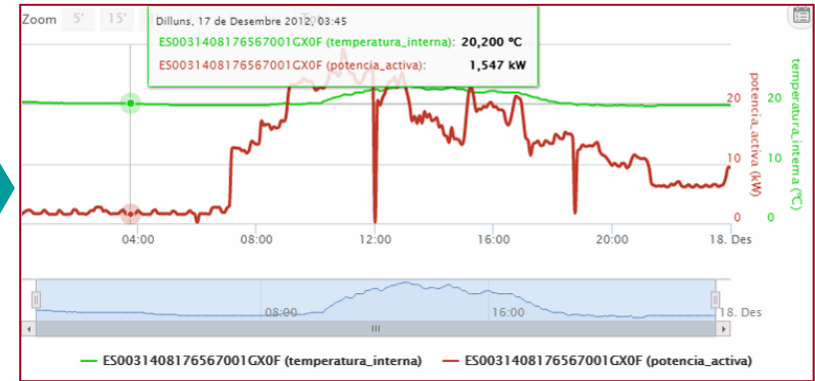
MESURA: Telelectura i monitorització

➔ Execució protocol de tancament i obertura

Abans de l'actuació...



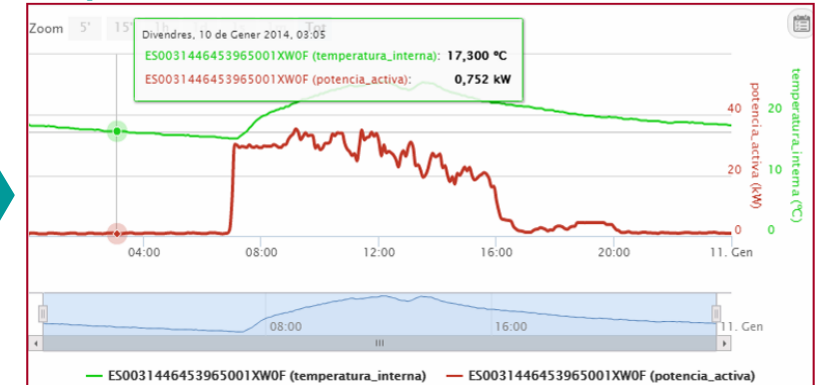
Després de l'actuació...



Abans de l'actuació...



Després de l'actuació...



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

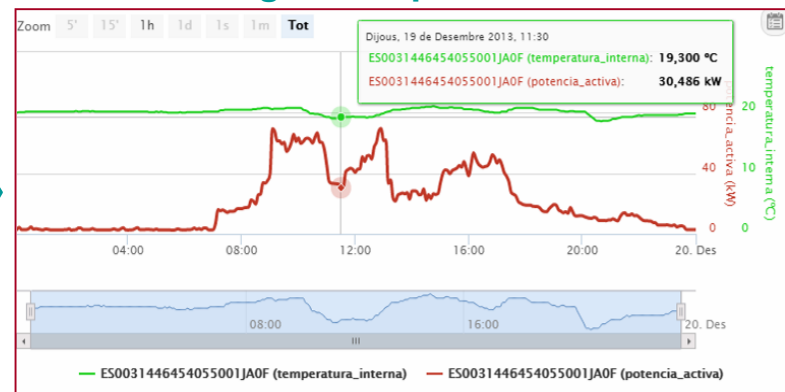
Telelectura i monitorització

➔ **Anàlisi de corbes diàries de consum i sessions formatives agents implicats**

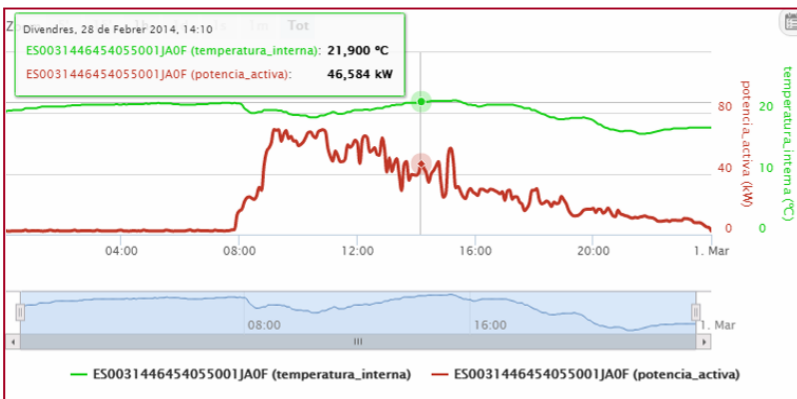
Hàbits ineficients...



Consum energètic responsable...



Gestió incorrecte...



Consum energètic responsable...



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

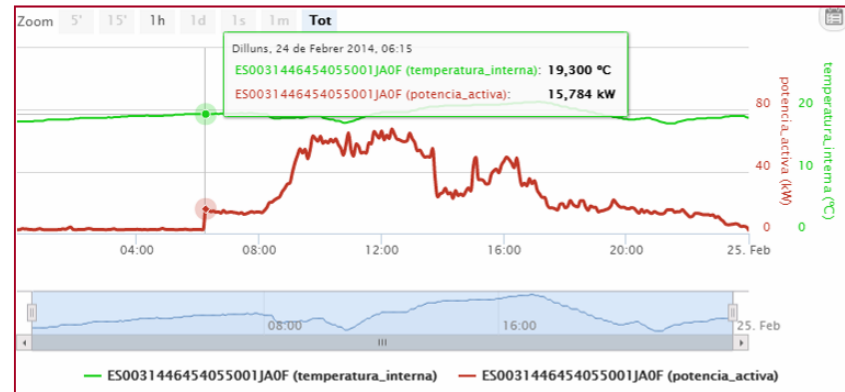
Telelectura i monitorització

➔ **Anàlisi de corbes diàries de consum i sessions formatives agents implicats**

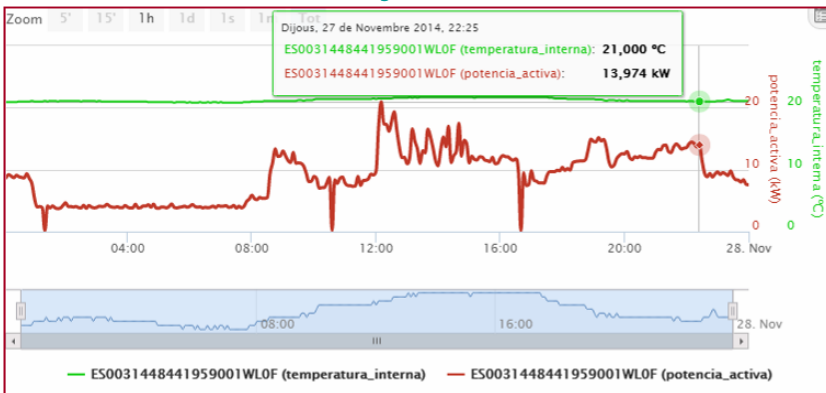
Desviacions dies festius...



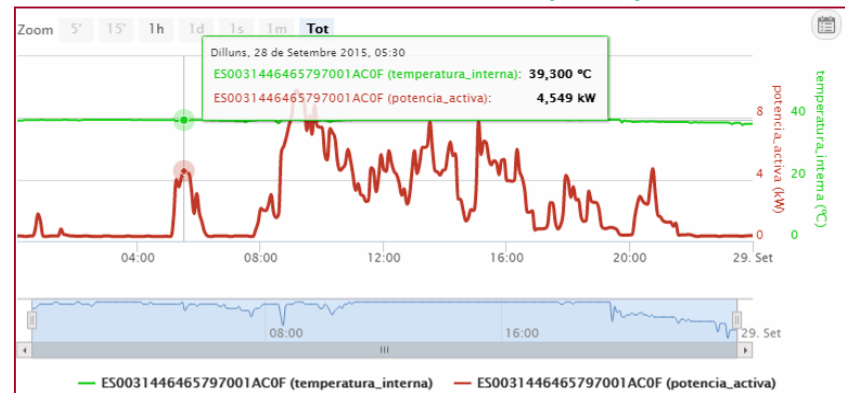
Consums sistema de calefacció...



Gestió servei de neteja...



Desviacions termos elèctrics (ACS)...



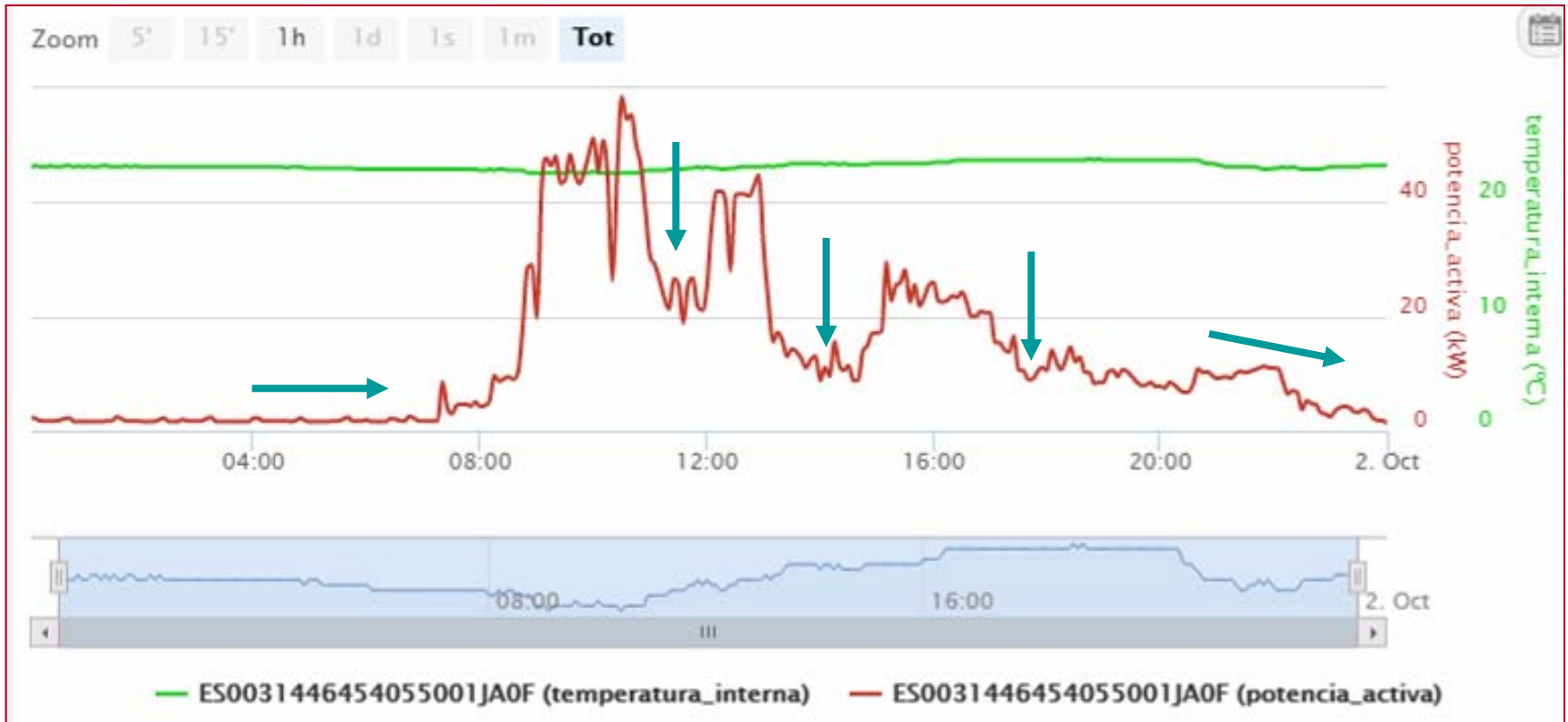
Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

Telelectura i monitorització

➔ **Anàlisi de corbes diàries de consum i sessions formatives agents implicats**

Corba de consum A+++ escola pública...



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

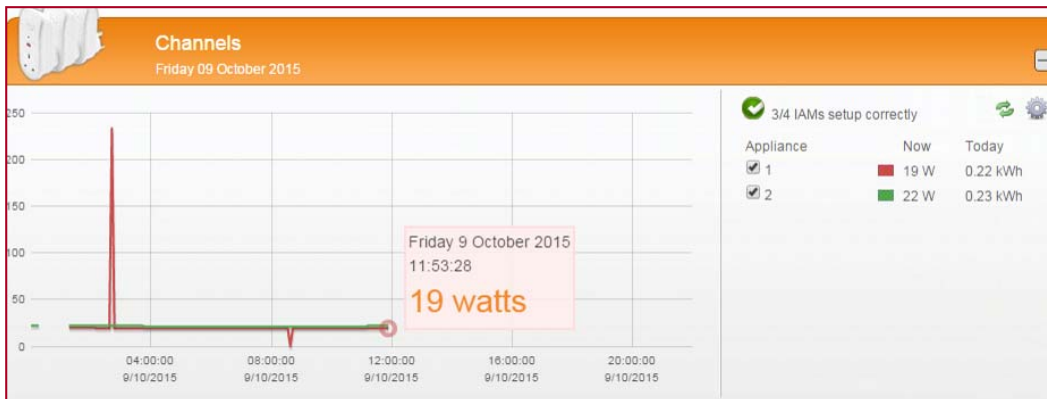
Telelectura i monitorització

➔ Instal·lació sonda de temperatura addicional



Distància màxima 20m

➔ Anàlisi de la temperatura interna de l'edifici



°C vs WATTS

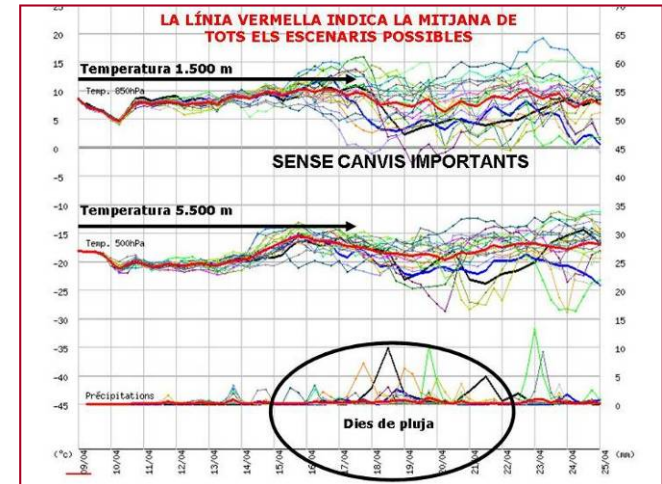
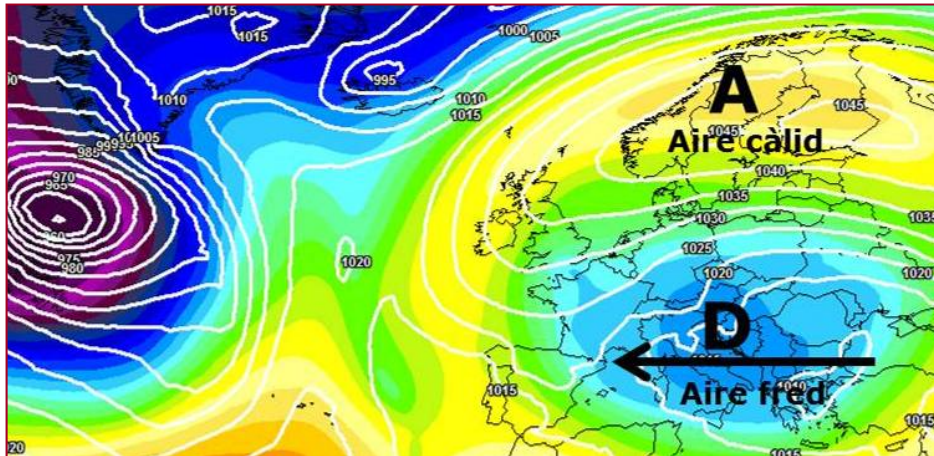
Errors aleatoris de mesura

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

Telelectura i monitorització

➔ Seguiment acurat de les condicions meteorològiques



➔ Optimitzar la programació de la calefacció segons cada període de l'any

➔ Abans una programació única de setembre a maig

➔ Ara programacions estacionals

➔ Anticipar-se a situacions meteo adverses o favorables

➔ Gestió dels dies festius o períodes vacacionals

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

Telelectura i monitorització

RESULTATS 31 ESCOLES DE 1er ANY (participants 12-13 i 13-14):

	ΔConsum elèctric (%)	ΔConsum elèctric (kWh)	ΔCost elèctric (€)	ΔConsum tèrmic (%)	ΔConsum tèrmic (kWh)	ΔCost tèrmic (€)
Mitjana Desendolla't (%)	-24,16%			-17,55%		
ΔSubconsum (kWh)		-368.876			-1.086.912	
ΔSubcost (€)			-60.435,09 €			-92.951,67 €
ΔConsum (kWh)	-1.455.789					
ΔCost (€)	-153.386,76 €					
ΔSubconsum/escola (kWh/esc.)		-11.899			-35.062	
ΔSubcost/escola (€/esc.)			-1.949,52 €			-2.998,44 €
ΔConsum/escola (kWh/esc.)	-46.961					
ΔCost/escola (€/esc.)	-4.947,96 €					
ΔConsum total (%)	-20,03%					

Cost del projecte per escola participant:

Cost equip de telemesura: 200€ (propietat aj.)

Cost personal tècnic CCO: 1.700€/any (50% aj. – 50% CCO)

*Total escoles treballades: 35 (inclou curs 14-15)

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

MESURA:

Telelectura i monitorització

RESULTATS ACUMULATS PER ESCOLES DE 1er i 2on ANY

ACTUACIONS	Δ COST TOTAL (€/any)
Reducció del consum energètic total (kWh)	-250.774,20 €
Optimització de contractació (kW)	-30.402,25 €
ESTALVIS ACUMULATS	-281.176,45 €

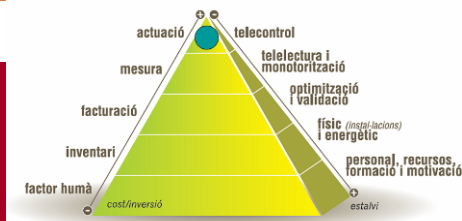
2012 ----->



2014 -----> ...

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

ACTUACIÓ: Telecontrol



➔ Identificar els diferents elements del sistema de climatització i d'ACS



➔ Recollir informació dels diferents sistemes de control



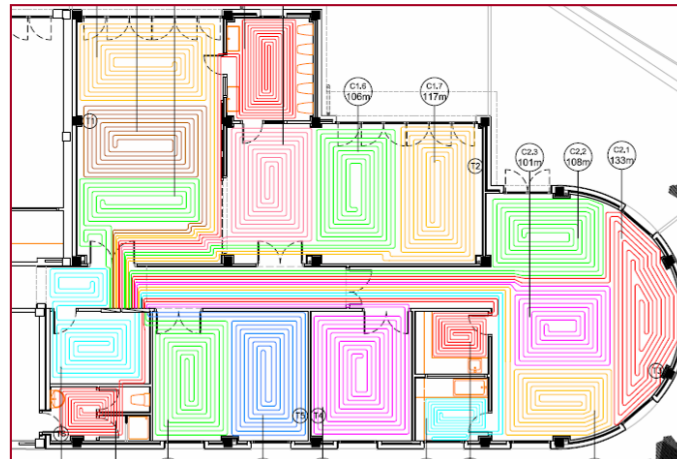
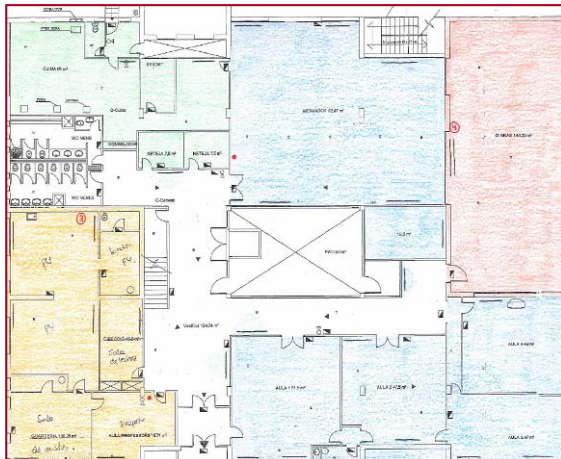
Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

ACTUACIÓ: Telecontrol

➔ Sistemes de control vs elements a controlar



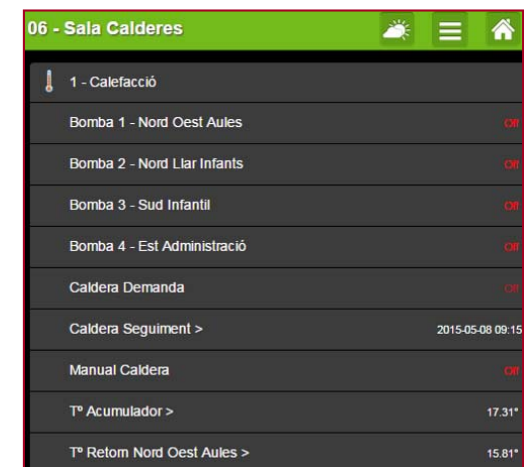
➔ Zonificació dels diferents circuits de calefacció



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

ACTUACIÓ: Telecontrol

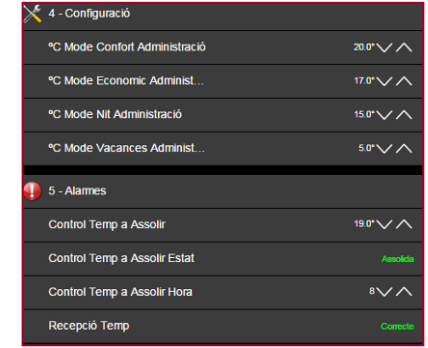
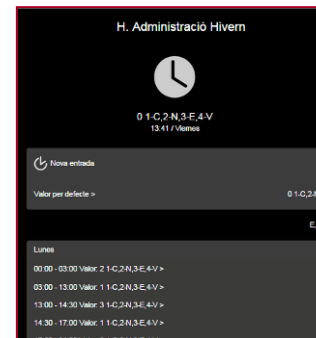
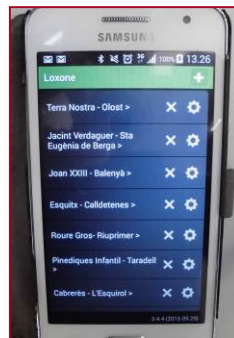
➔ Telegestió de 12 escoles públiques (curs escolar 2014-2015)



Cost aprox: 3.000-9000€

Configuració + control: 50%

Inst. sondes + maniobres: 50% (electricista municipal)



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

ACTUACIÓ: Telecontrol

<http://80.32.237.166:81>

➔ Estructura jeràrquica de control (LOXONE SUPERIOR ALEO)

CCO - ALEO COMMUNITY		Accés Escoles
Edificis	Categoria	Abat Oliba - St.Hipòlit de Voltregà
Accés Edificis		05-E. Abat Oliba - St.Hipòlit d...
Accés Escoles		Aurora - St.Boi de Lluçanès
Alarma Edificis		02-E. Aurora - St. Boi de Lluç...
Alarma Escoles		Bellpuig - St.Julià de Vilatorrada
Estats Escoles		04-E. Bellpuig - St. Julià de V...
Monitorització Edificis		El Rocal - Montesquiu
Monitorització Escoles		14-E. El Rocal - Montesquiu >
		Fortià Solà - Torelló
		10-E. Fortià Solà - Torelló >
		Jacint Verdaguer - Sta Eugènia de Berga
		15-E. Jacint Verdaguer - Sta ...
		Joan XXIII - Balenyà
		13-E. Joan XXIII - Balenyà >
		Les Escoles - Gurb
		08-E. Les Escoles - Gurb >
		Mossén Cinto - Folgueroles
		03-E. Mossén Cinto - Folque...
		Pinediques - Taradell
		01-E. Pinediques - Taradell >

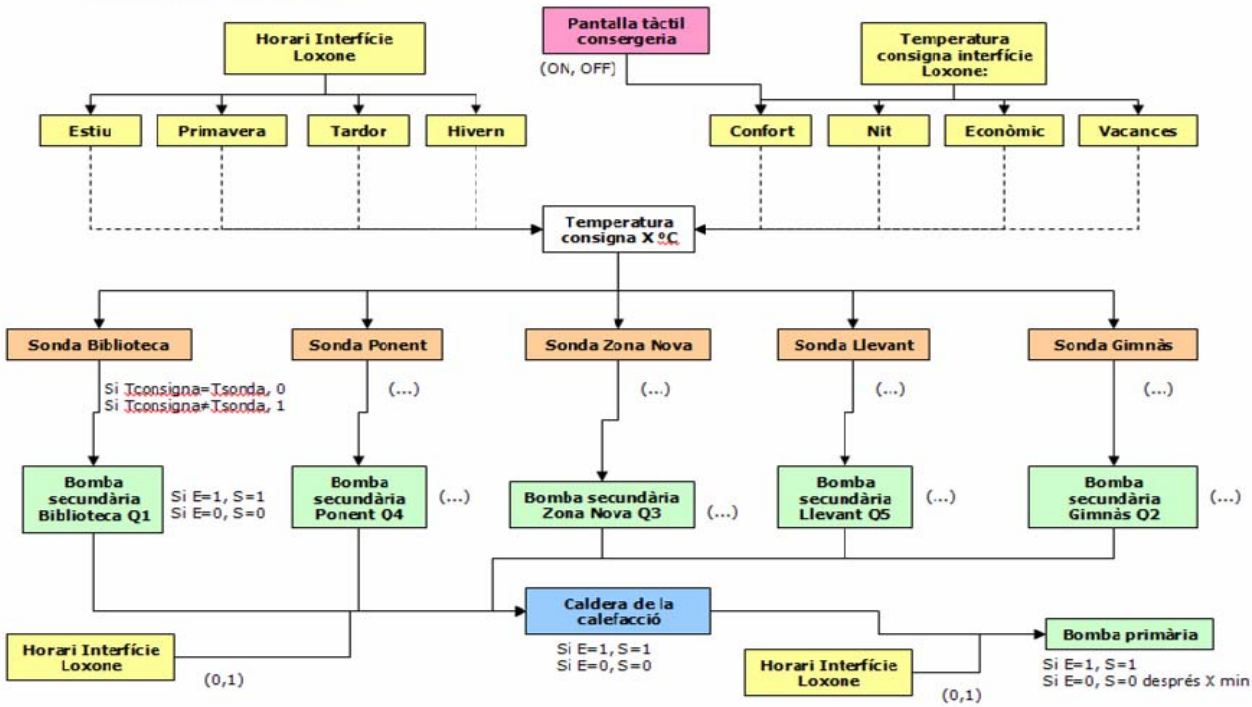
CCO - ALEO COMMUNITY		Estats Escoles
Edificis	Categoria	El Rocal - Montesquiu
Accés Edificis		Activació Pantalla
Accés Escoles		Caldera >
Alarma Edificis		H.Estacional Exit
Alarma Escoles		H.Estacional Seguiment > 2015-07-08 07:17
Estats Escoles		Tª Retorn > 27.50°
Monitorització Edificis		Vacances
Monitorització Escoles		Fortià Solà - Torelló
		Activació Pantalla
		Caldera 1 >
		Caldera 2 >
		H.Estacional Exit
		H.Estacional Seguiment > 2015-06-18 00:34
		Vacances
		Jacint Verdaguer - Sta Eugènia de Berga
		Activació Pantalla
		Caldera >
		H.Estacional Exit
		H.Estacional Seguiment > 2015-07-08 11:08
		Tª Retorn > 26.50°
		Vacances
		Joan XXIII - Balenyà

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

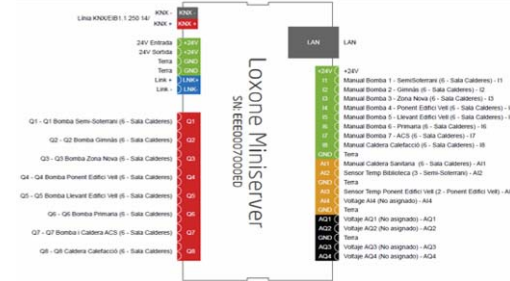
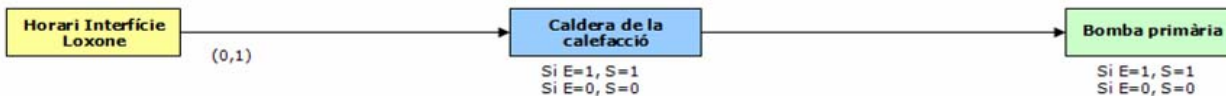
ACTUACIÓ: Telecontrol

MANUAL USUARI: Inventari, configuració, funcionament, millores,...

2.1. Sistema de calefacció



2.2. Sistema d'ACS

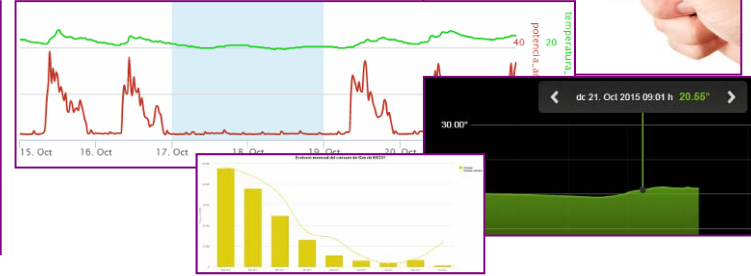


Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

ACTUACIÓ: Telecontrol



DETALL FACTURA		
TARIFA TRIPLE		
Electricidad	Potència contractada: 19, 18 i 62,1 kW	
Concepte	Càlculs	Imports (€)
Costo Consum	2.309 kWh x 0,099605 €/kWh	229,99
Descompte	(1,50 % x 229,99	3,45
% dte. territorial	1,50 %	
Potència	84,235 kW x 30 dies x 0,061073 €/KW i die	154,34
Impost electricitat	380,88 € x 5,11269632 %	19,47
IVA	Normal 21 % de 400,35	
TOTAL FACTURA		484,42 €



Molt important la figura del Gestor Energètic!!!!

Coneix...

- ➔ **Consums i costos energètics de l'edifici (corba de consum)**
- ➔ **El sistema de climatització (funcionament, elements, deficiències, etc.)**
- ➔ **La zonificació dels circuits de calefacció (zones fredes, calentes, espais comuns, etc.)**
- ➔ **L'ús de l'edifici (horaris, espais utilitzats, activitats, etc.)**
- ➔ **Relació directe amb els usuaris (agents implicats)**
- ➔ **Seguiment diari de la instal·lació (gestió, control de calderes i bombes, alarmes predeterminades, etc.)**

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

ACTUACIÓ:

Telecontrol

Estalvis directes (reducció de consum):

Escoles	Δ Consum tèrmic (%)	Δ Consum tèrmic (kWh)	Δ Cost tèrmic (€)
Escola 1	-16,37%	-30.196	-1.771,54 €
Escola 2	-20,43%	-32.631	-1.917,40 €
Escola 3	-29,89%	-82.927	-4.987,07 €
Escola 4	-21,37%	-63.379	-3.518,06 €
Escola 5	-27,96%	-64.350	-3.825,77 €
Escola 6	-15,11%	-36.452	-2.158,31 €
Escola 7	-38,67%	-84.753	-6.802,42 €
Escola 8	-29,21%	-46.322	-3.515,77 €
Escola 9	1,36%	2.226	107,97 €
Mitjana (%)	-21,96%	-439.144	-28.388,38 €

Estalvis indirectes...

- ➔ Disminució d'hores de dedicació del personal de l'ajuntament (brigades municipals, agutzils, conserges, enginyers, administratius, tc.)
- ➔ Disminució d'intervencions empreses de manteniment (electricista, llauner, instal·ladors, etc.)
- ➔ Disminució queixes usuaris edificis → Millor confort

Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

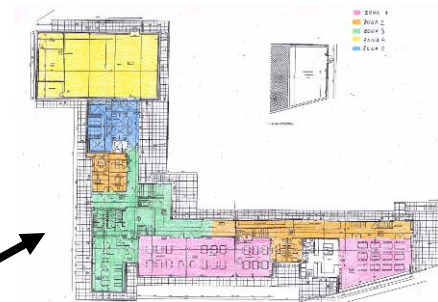
Accés local o remot per PC, Tablet o Smartphone



Programació en funció de l'ús de l'edifici

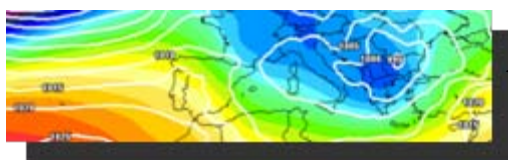
Programació	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Programació 1	X																								
Programació 2		X																							
Programació 3			X																						
Programació 4				X																					
Programació 5					X																				
Programació 6						X																			
Programació 7							X																		
Programació 8								X																	
Programació 9									X																
Programació 10										X															
Programació 11											X														
Programació 12												X													
Programació 13													X												
Programació 14														X											
Programació 15															X										
Programació 16																X									
Programació 17																	X								
Programació 18																		X							
Programació 19																			X						
Programació 20																				X					
Programació 21																					X				
Programació 22																						X			
Programació 23																							X		
Programació 24																								X	

Zonificació circuits/espais



TELEGESTIÓ DE 19 ESCOLES PÚBLIQUES, 1 Llar d'infants, 1 Oficines, 2 Centres cívics,...

Condicions meteorològiques/°C dia

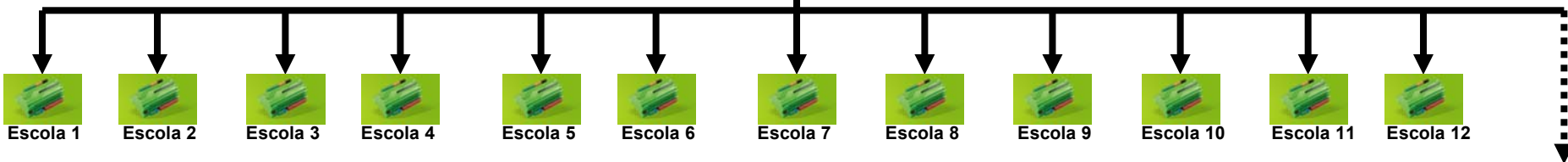


T° interna/orientació edifici/zones



AJUNTAMENTS (conserges)

Accions pendents



Els aparells de monitoratge energètic d'edificis com a eina d'estalvi

Gràcies per l'energia

Josep Valldeoriola 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