

# Estalvi d'energia en edificis públics d'Europa utilitzant TIC



[www.smartspaces.eu](http://www.smartspaces.eu)

- ❑ Estalvia energia en edificis públics mitjançant l'ús de les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació)
  - Lleida S'ha compromès a aconseguir un 15% d'estalvi d'energia en 4 dels seus edificis
    - St. Francesc, Barris Nord; Capont i Pardinyes
  
- ❑ COM?
  - **Servei de Conscienciació i Suport a la Decisió (EDSS)**, que donin feedback compressiu, directe i on-time de l'impacte del comportament en l'ús de l'energia en els edificis.
  - **Serveis de Gestió d'Energia (EMS)** per facilitar l'ús de sistemes automàtics de gestió, en edificis públics.

# Pilot sites map

Birmingham

Leicester

Bristol

Hagen

Venlo

Moulins

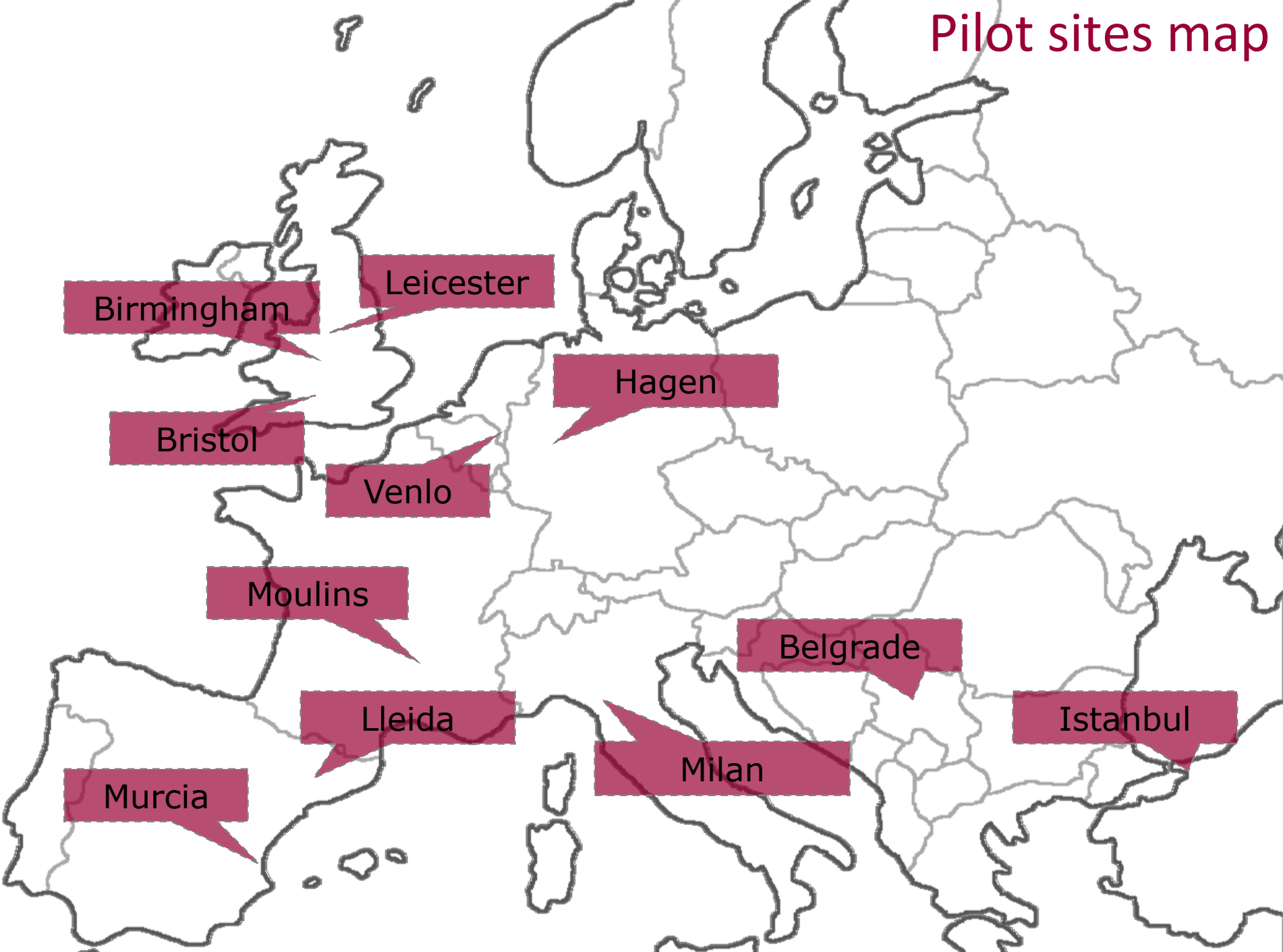
Belgrade

Lleida

Istanbul

Murcia

Milan

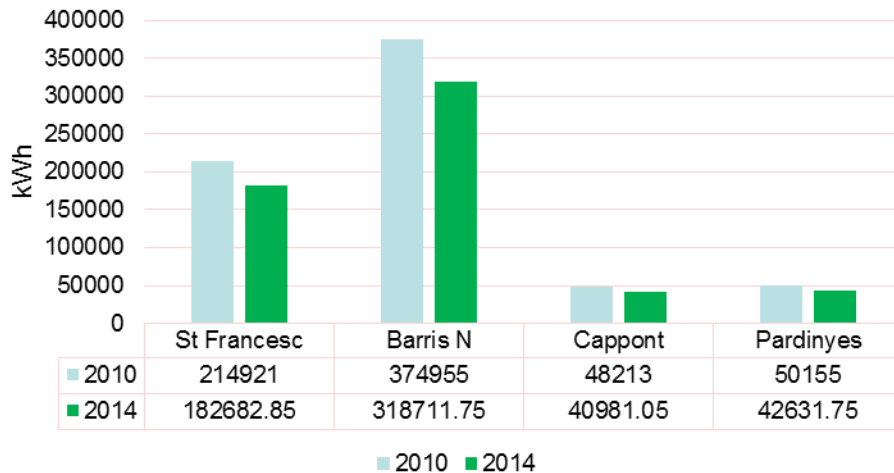


- ❑ 580 edificis a tot EUROPA
- ❑ 1Milió de m2 d'edificis públics
- ❑ 18.000 treballadors
- ❑ 400.000 visitants
- ❑ 18.000.000 de ciutadans

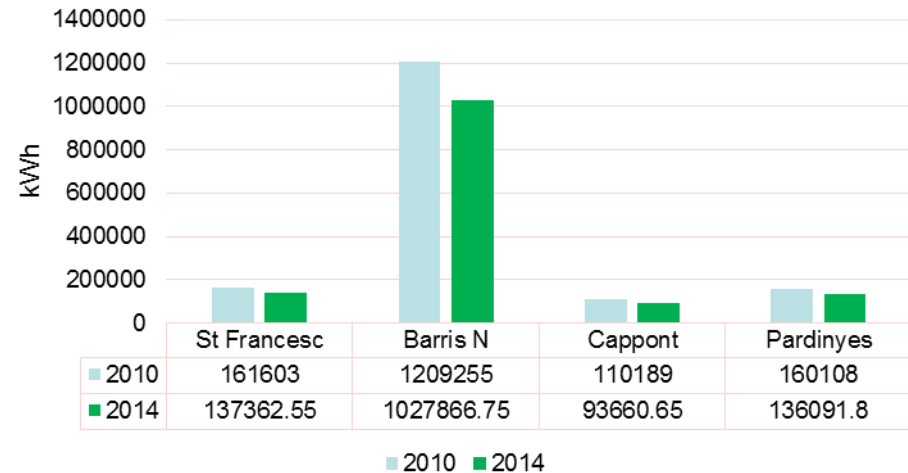


15% de reducció de consum en electricitat  
 15 % de reducció de consum en gas.

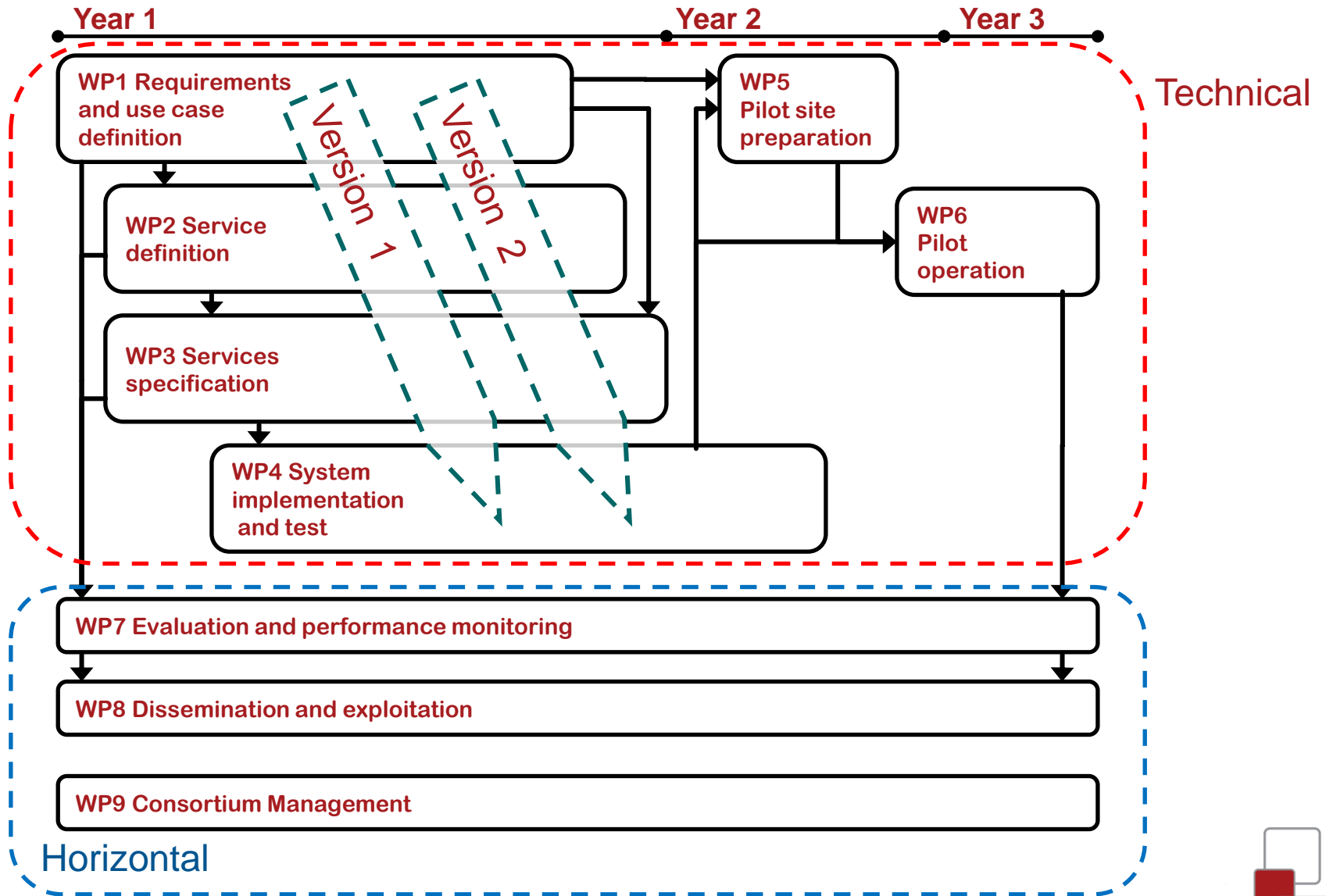
Consum elèctric esperat



Consum de gas esperat



Estalvi econòmic esperat **35.000-45000 €/anuals**



Planificació tècnica SS	2012: <ul style="list-style-type: none"><li>• Requeriments del projecte</li><li>• Instal·lació d'equips necessaris</li></ul>
	2013: <ul style="list-style-type: none"><li>• Any base comparació</li><li>• Anàlisi edificis i proposta de mesures</li></ul>
	2014: <ul style="list-style-type: none"><li>• Implantació de serveis Smart Spaces</li><li>• Operació del pilot i aconseguiment de l'estalvi</li></ul>

# TIC's SmartSpaces





Application

### Different uses of the application



### Application features



Data and Servers

### Data server

Database: PostgreSQL  
Scalability: Yes  
Security: Data encryption, access ctrl.



### Application server

Web Server: IIS 7.5  
Technology: .NET  
Security: Firewalls, access control



Connectivity

Connectivity type 1

Connectivity type 2

Connectivity type 3

Connectivity type 4

Connectivity type 2

Data collecting

Corversor  
ZigBee-  
Modbus



Electric Utility meter  
with modem

Router  
Ethernet



Dexgate



Modbus

ZigBee



Temperature  
humidity

Modbus



Electric meter

Pulse



Hermes LC2  
GPRS/GSM



Gas Utility  
meter



Public  
Weather  
Station data



Router



Xenta 511

Existent  
Schneider  
SCADA

Què controlem?

<http://smartspaces.cimne.com>

## General Elèctric

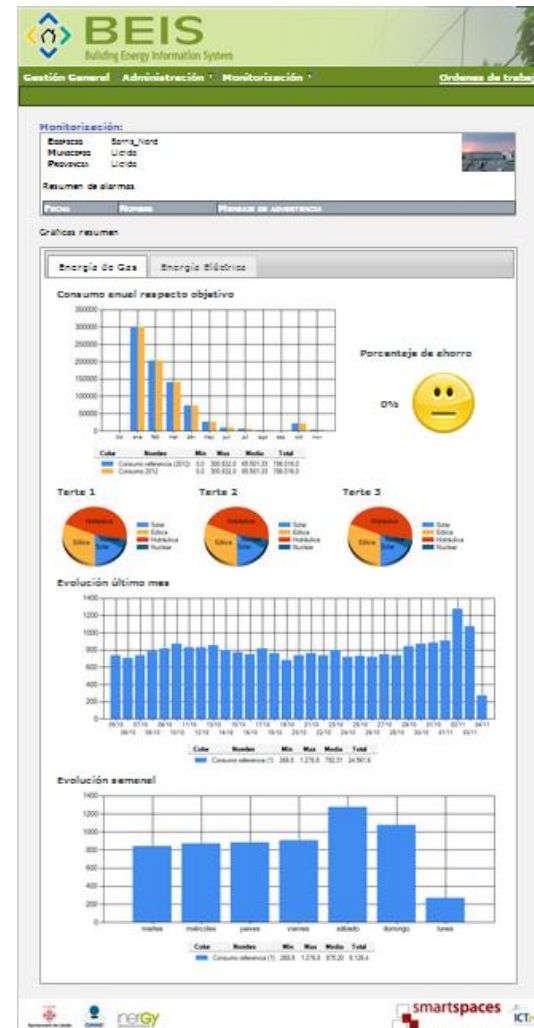
- Climatització
- Sistemes d'alimentació informàtics
- Consum per plantes

## Consum de gas general

- General Edifici

## Temperatura

- Per planta



# Serveis SmartSpaces

Nivells de servei

## Dades de Facturació



### Edifici Sant Francesc

- ✓ Recull de les factures elèctriques i gas des de 2010

## Control d'escomeses



- ✓ Control d'escomesa elèctrica
- ✓ Control de l'escomesa de gas

## Monitoratge disgregats

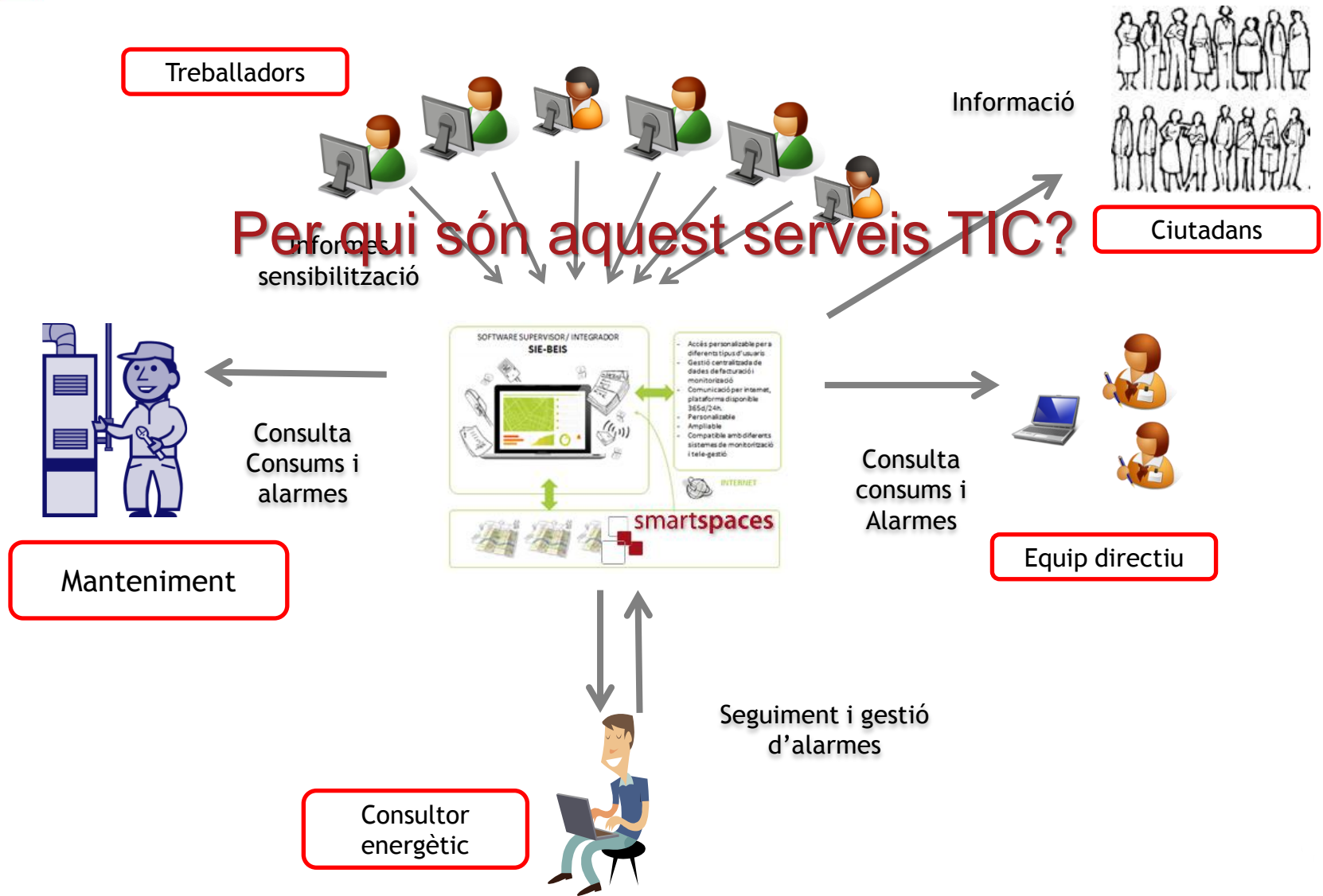


- ✓ Consum elèctric per planta (6)
- ✓ Climatització
- ✓ SAI's (2)

## Monitoratge temperatures i HR



- ✓ Per cadascuna de les zones de l'edifici



## Accions tècniques

- Canvis d'horari de neteja
- Reprogramació d' equips
- Tancar equips de producció
- Treure stand-by
- Millora dels sistemes de control i regulació



## Accions participatives

- Canvi de regulació tèrmica interior
- Canvis d'us dels equips
- Parar equips manualment
- Obrir finestres quan i com toca
- ...



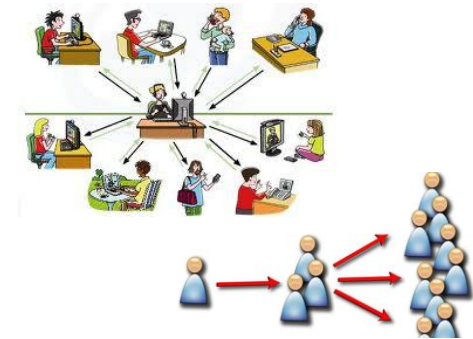
## Implicació

- No hi haurà moltes tasques a fer
  - No tocar els termòstats
  - Desendollar/parar equips
  - ...



## Comunicació

- A l'equip Smartspaces
  - Tant de coses bones com dolentes
- A disseminar a l'exterior



## Comprensió

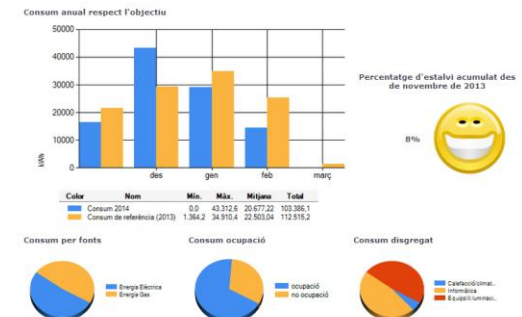
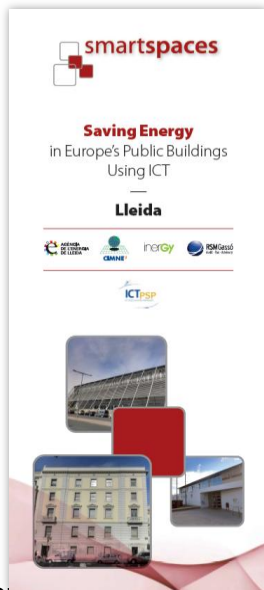
- És un projecte Europeu
  - Tot és nou
- L'objectiu millorar col·lectivament





## 1) Comunicació, informació i conscienciació

- Reunions i formació
- Cartells i tríptics
- E-mails personalitzats
- TV halls
- Difusió en mitjans de comunicació
- Accés Web <http://smartspaces.cimne.com>

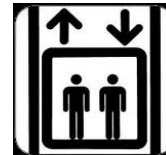




- Comunicació, informació i conscienciació
- Accions tècniques

### Campanyes de sensibilització:

- Mensual o bimensualment en centrarem en un subconsum per intentar reduir-lo

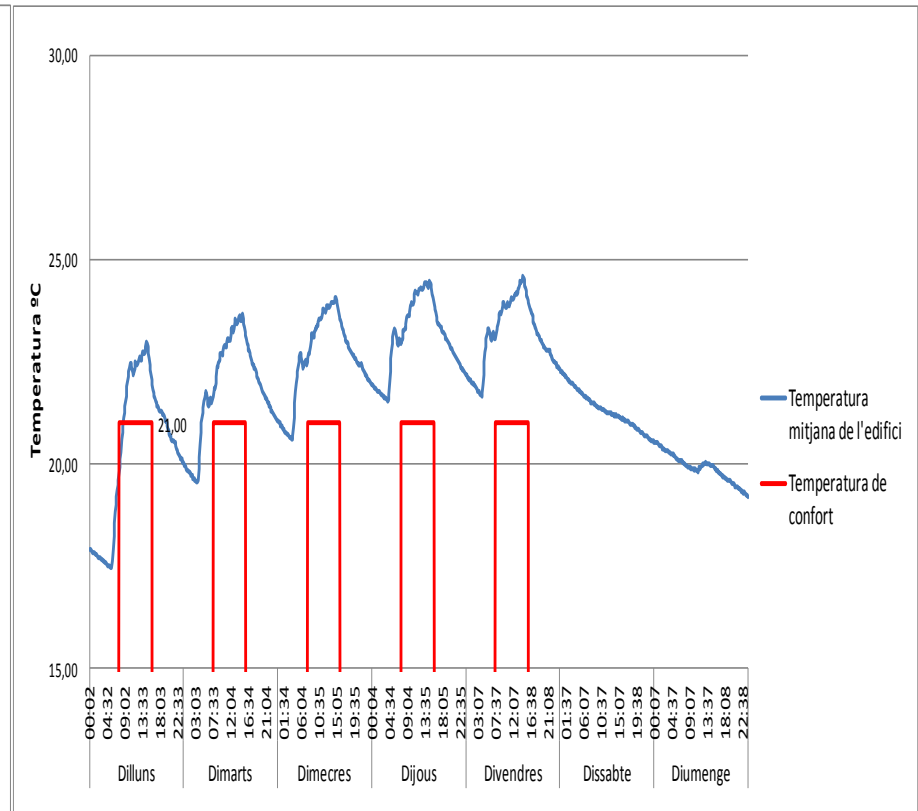
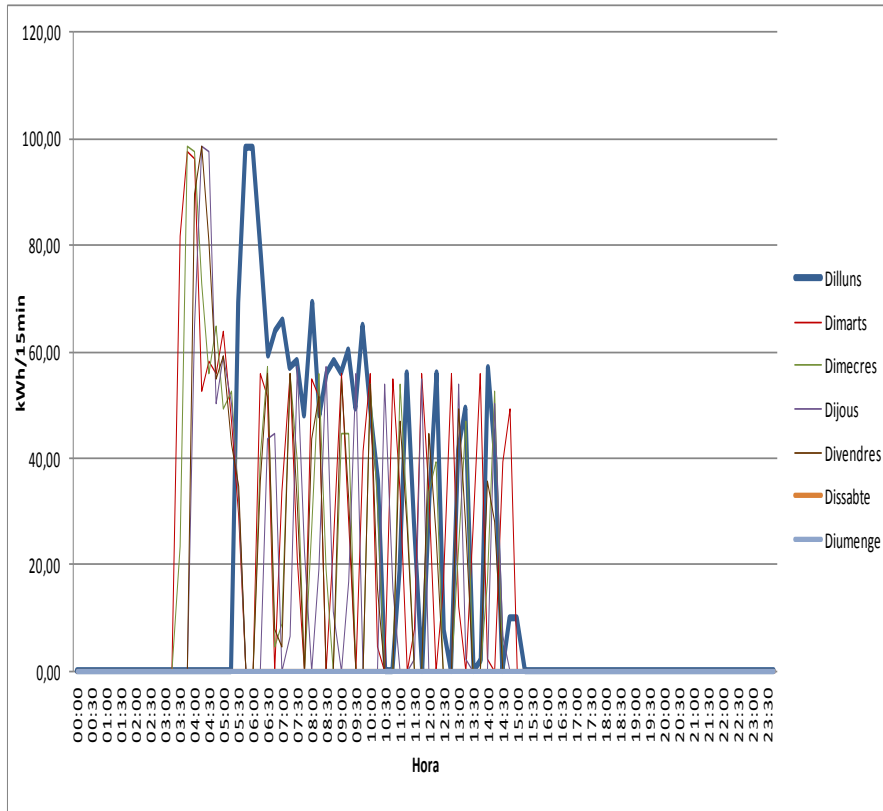


---

2014

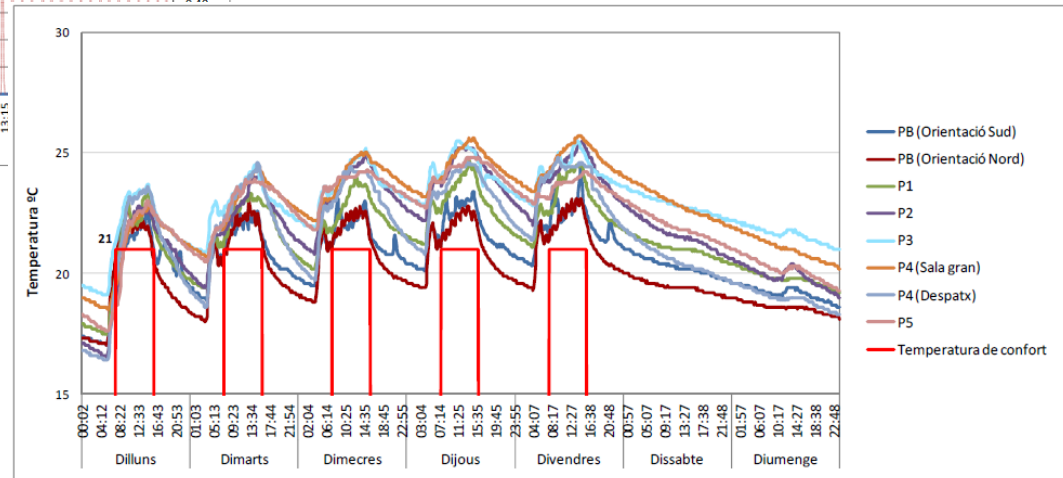
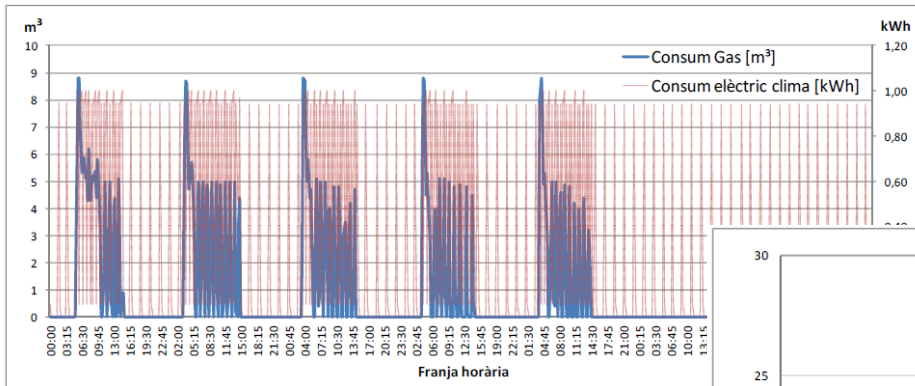
# GAS

1- Reprogramació del sistema de calefacció (Reducció hores funcionament)  
 Engegar la calefacció 2 hores mes tard i dos hores abans els dilluns



## GAS

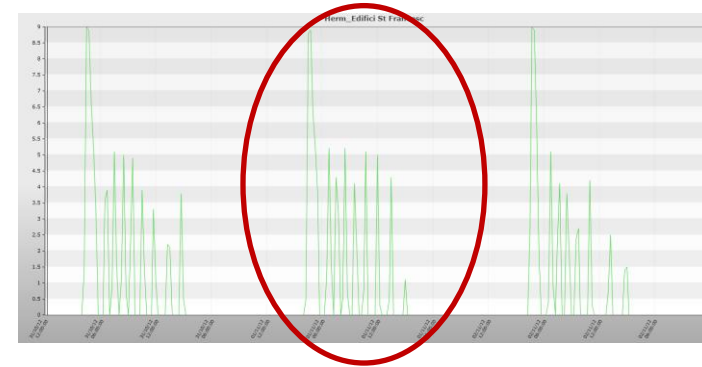
### 1- Reprogramació del sistema de calefacció (Reducció hores funcionament) Engegar la calefacció 2 hores més tard i dos hores abans els dilluns



Suposaria una reducció del consum(kWh) total de gas del 10,26%, estalvi econòmic de 893€ cada any.

## 2- Para la calefacció els dies festius

DIES DE FESTA ANY 2012-2013 MESOS CONSUM GAS:			
ANY 2012			
DIA	MES	DIA ENTRE SETMANA	FESTA
1	Novembre	Dijous	Tot Sants
22	Novembre	Dijous	Santa Cecília
6	Desembre	Dijous	Constitució
8	Desembre	Dissabte	L'Immaculada
25	Desembre	Dimarts	Nadal
26	Desembre	Dimecres	Sant Esteve
ANY 2013			
DIA	MES	DIA ENTRE SETMANA	FESTA
1	Gener	Dimarts	Cap d'any
6	Gener	Diumenge	Reis
29	Març	Divendres	Divendres Sant
1	Abril	Dilluns	Dilluns de Pasqua

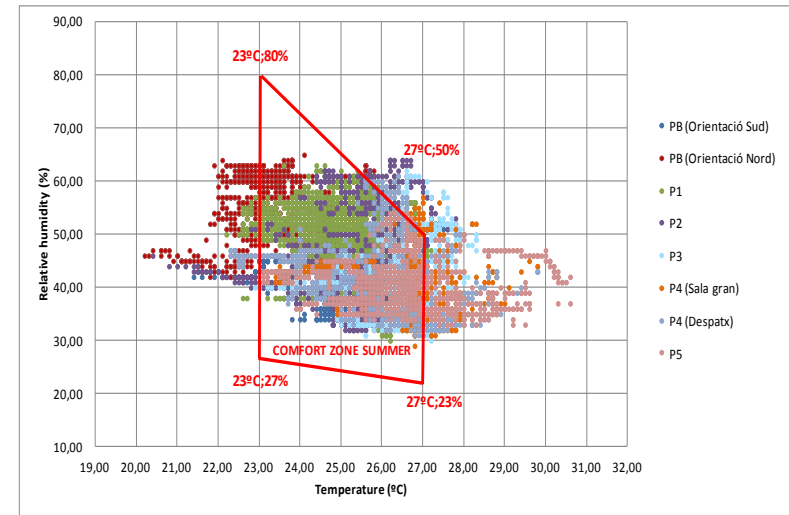
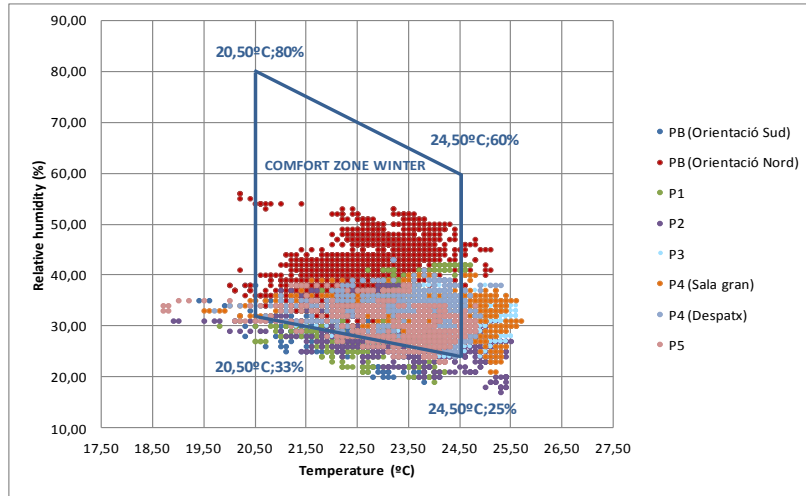


**Exemple:**  
Dia 1 de Novembre  
(Tots Sants)  
Edifici tancat!!

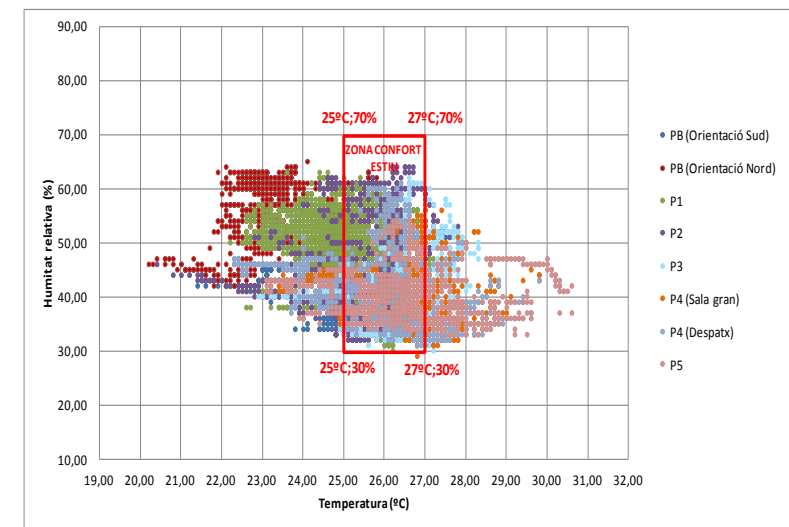
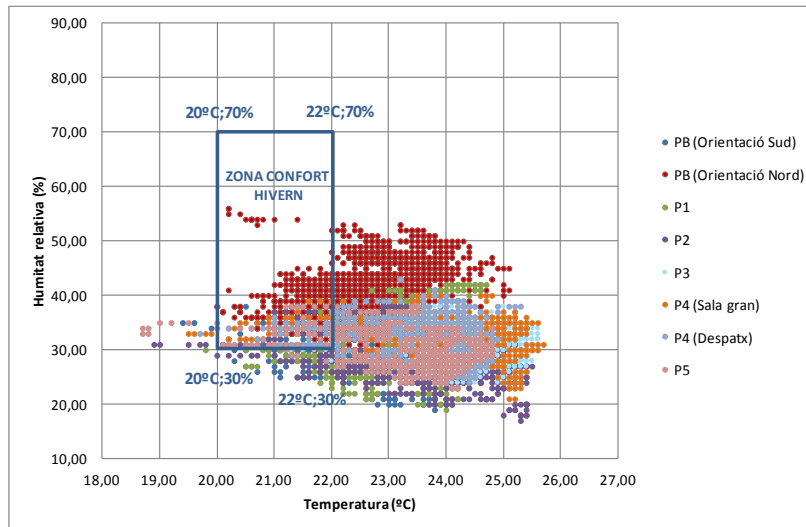
6,63% del consum de gas anual, estalviant uns 577€/any

**Combinació de gas 14,6% d'estalvi sobre consum i estalvi econòmic d'uns 1.289,20€/any**

Estudi de confort tèrmic



Estudi normatiu tèrmic RD 1826/2007.



I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire

# GAS

## 3- Reducció de la temperatura 3°C

CONSUM I DEMANDA CALEFACCIÓ [kWh]	
ΣUA global edifici [W/K]	3.310,09
GDc anuals base 1515 [C°xdia]	1.358
Coeficient d'ús $\underline{u}$	0,85
Coeficient d'intermitència $\underline{i}$	0,80
3600*24 [s/dia]	
Demanda [kWh]	73.360,01
Consum [kWh]	86.821,38
Coeficient corrector Inèrcia	0,3
<b>Estavi final</b>	<b>25%</b>

Podríem arribar aplicant aquesta mesura fins al 36 % d'estalvi

**Total propostes Gas 3143€/any**

## ELECTRICITAT

### 1- Reducció tarifa elèctrica contractada

Potència contractada de 160 a la potència màxima de 120kW suposa un estalvi d'uns 3218,8€

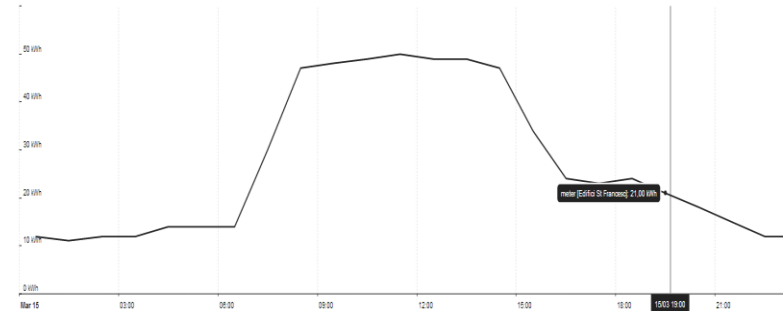
Potència contractada de 160 a la potència màxima de 110kW suposa un estalvi d'uns 4094.9 €

Si contractem una potència menor de la màxima de uns 90kW, tot i tenir suplementos en els moments que es supera la contractada en els mesos de maig fins a setembre suposa un major reducció, de fins a 4971€

- Únicament seria necessari canviar els transformadors del comptador i comunicar a la comercialitzadora el canvi de potencia contractada.

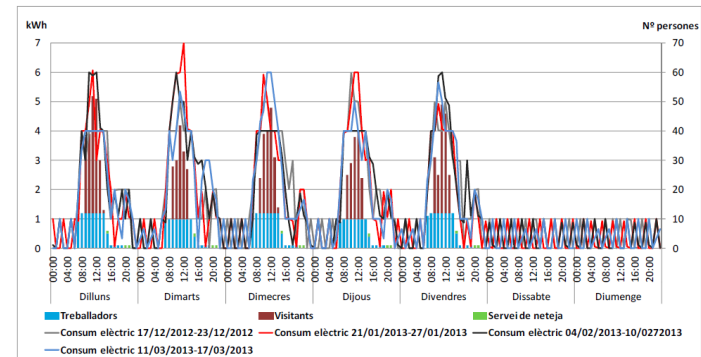
## 2- Finalitzar horari neteja a les 20:00h

2.564,14kWh/any suposant un estalvi econòmic del 434,06€



## 3- Reducció de consums residual

Veiem que només amb el simple fet de connectar els aparells amb regletes amb interruptor i apagant-los abans de finalitzar la jornada suposaria un estalvi d'uns 830€/any.



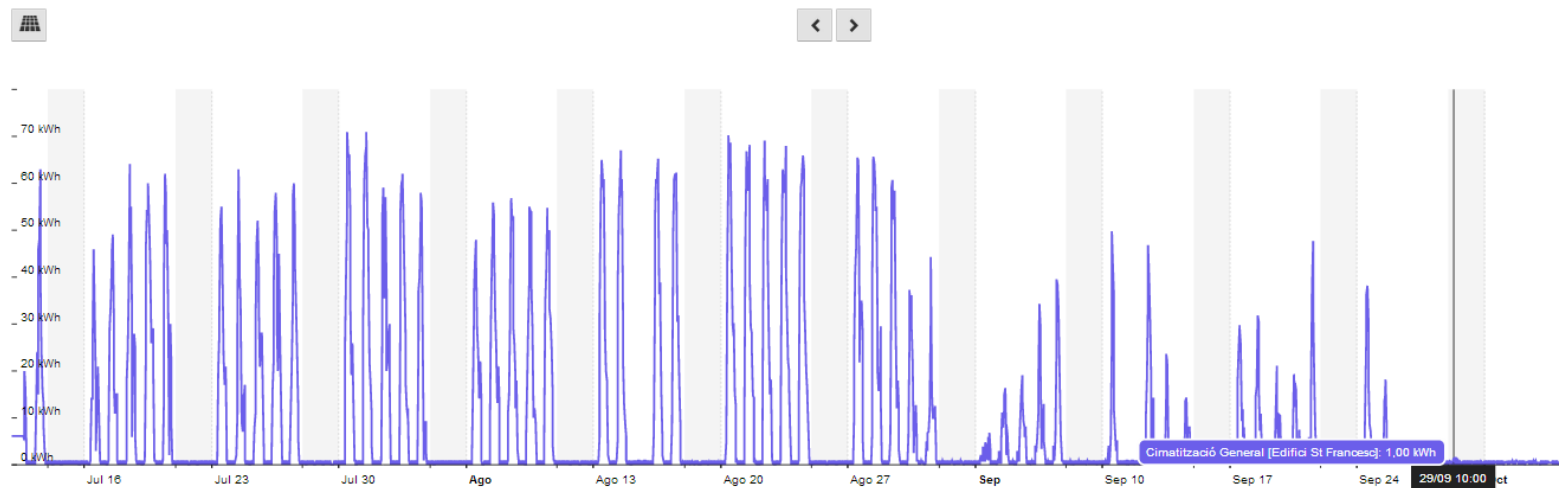
**Total propostes elèctriques**  
**3980€/any**



# ELECTRICITAT

4- Augment de les temperatures de climatització 2 °C, + tancament de la protecció de la línia en temps de no us de la climatització.

Reducció 20% del consum en climatització. 985 € /any



**Total propostes elèctriques 4734 €/any**

## RESUM DE MESURES DE COST NUL

SENSE INVERSIÓ									
FONTS	MESURES	ABANS		DESPRÈS		ESTALVI			
		Consum [kWh/any]	Cost anual [€/any]	Consum [kWh/any]	Cost anual [€/any]	Consum [kWh/any]	%	Cost anual [€/any]	%
Electricitat	Mesura combinada*	226606	49245.53	213480	44511.53	13126	6%	6734	12%
Gas	Mesura combinada*	136012.8	10090.69	86906.82	6946.86	49105.98	36%	3143.83	31%
<b>TOTAL</b>		362618.8	59336.22	304914.44	51557.22	<b>62231.98</b>	<b>17%</b>	<b>9877.83</b>	<b>16%</b>

## Possibles propostes addicionals

### 1- Canvi d'horari treball tardes

Cal calcular que costa tenir obert totes les tardes per què puguin anar a treballa si volen.

Cal veure si hi ha dies entre setmana més crític en quan a consum que altres.

Comptabilitzar l'estalvi de tancar 1, 2 i 3 dies entre setmana.

16920 kWh → 2876 €

33840 kWh → 5752 €

50760 kWh → 8628 €

### 2- Optimització de l'ús de l'ascensor (reducció del 5% de viatges)

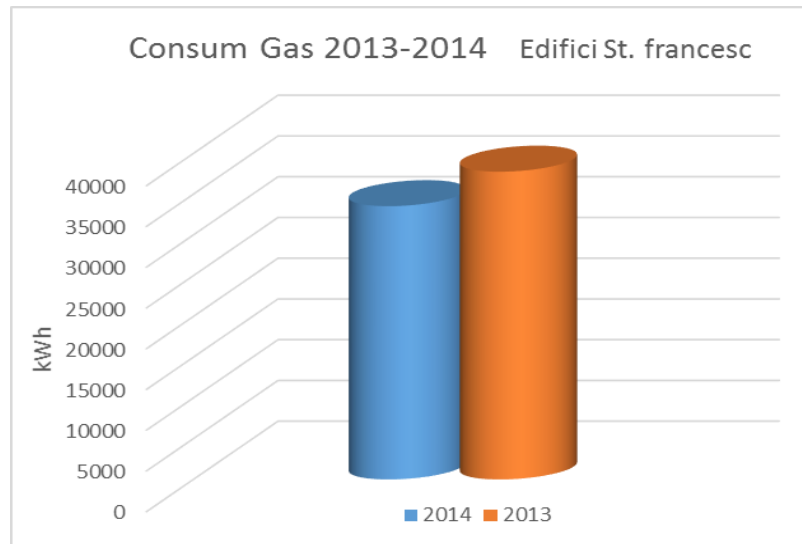
Calcular que aportaria una reducció del 5% dels viatges d'ascensor

## Edifici Sant Francesc (2 mesos de serveis)

GAS 12 %



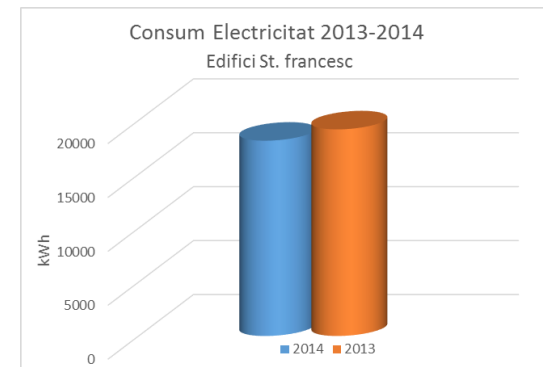
Això suposen un estalvi de  
**3.659,7 kWh/mes (186,63 €/mes)**



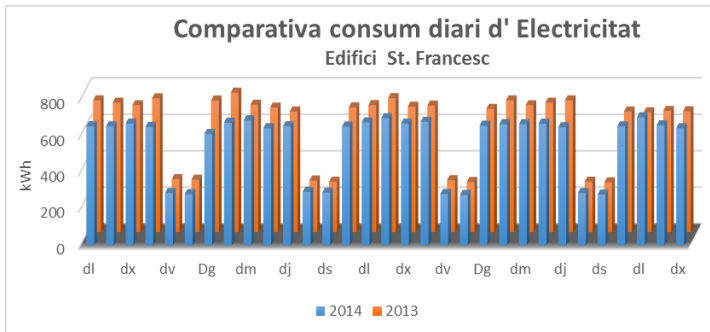
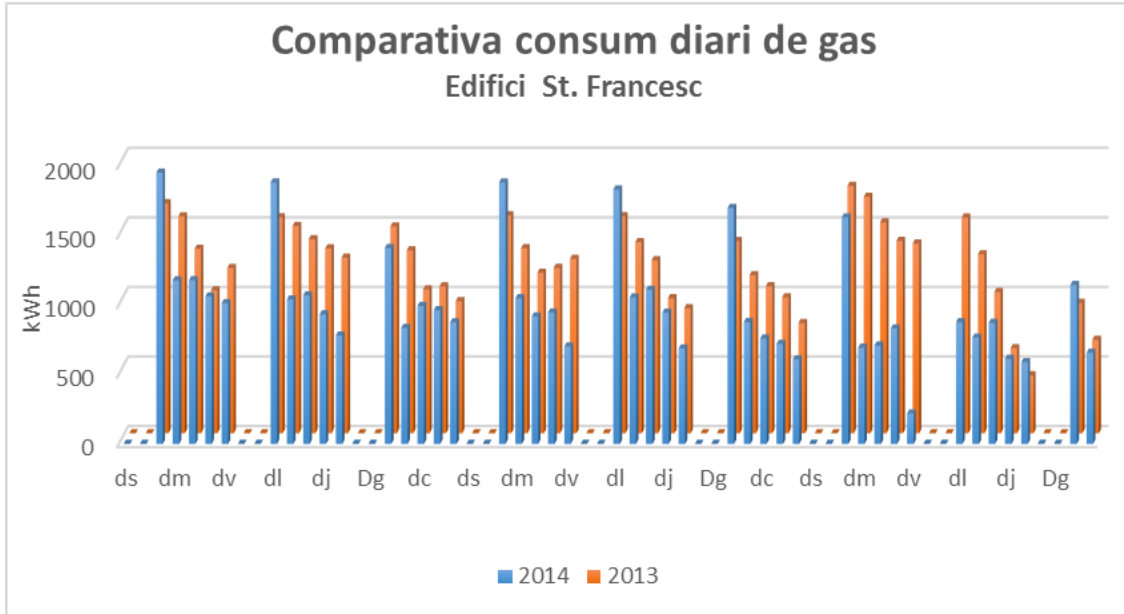
ELECTRICITAT 5 %



Això suposen un estalvi de  
**1050 kWh/mes (168 €/mes)**



## Edifici Sant Francesc



## ELECTRICITAT

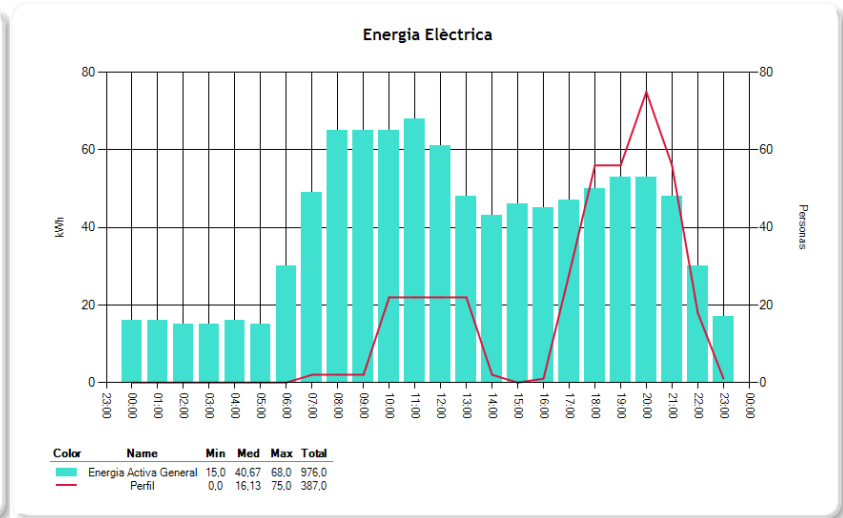
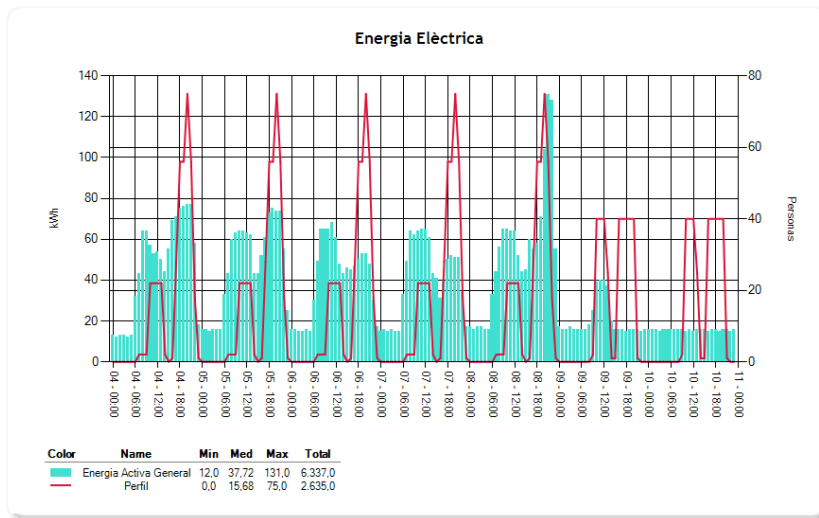
### Mesura 1: optimització de la il·luminació a primeres hores

Es detecta un consum exageradament alt de 6-10 del matí.

Es proposa modificar l'horari del servei de neteja o modificar els hàbits d'ús.

- Aquesta mesura suposaria **16411.5 kWh** anuals kWh/ any d'estalvi en consum, i uns **1786.16 €** d'estalvi econòmic.

*L'encesa de la il·luminació de pista 75 kW suposa una despesa de 16€ cada hora*



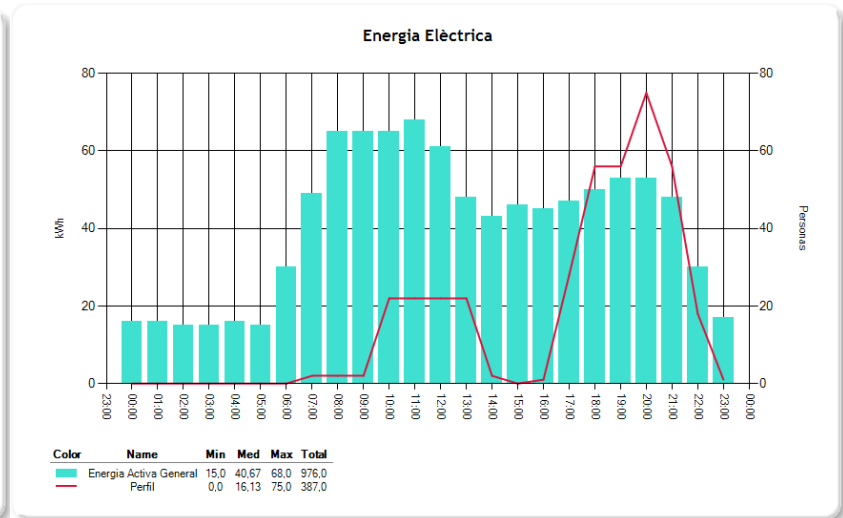
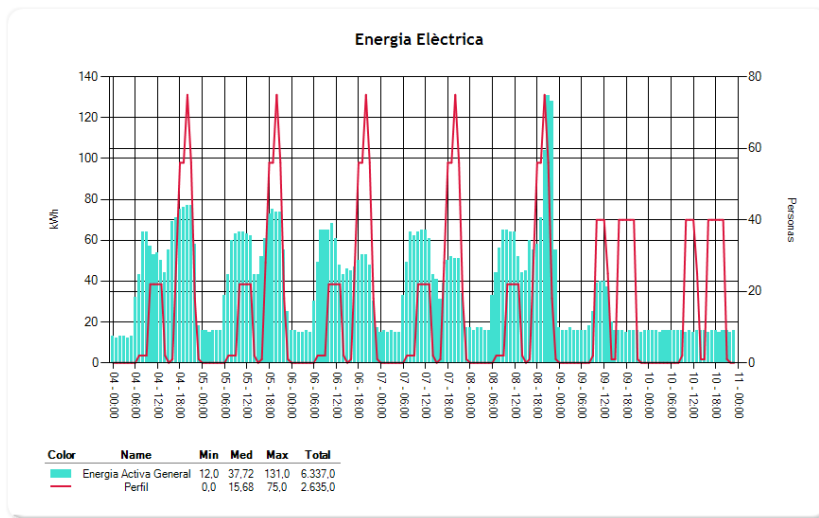
# ELECTRICITAT

## Mesura 2: optimització de la il·luminació a migdia

Hi 3 hores sense activitat al pavelló als migdies però el consum no baixa, tal i com s'hauria d'esperar.

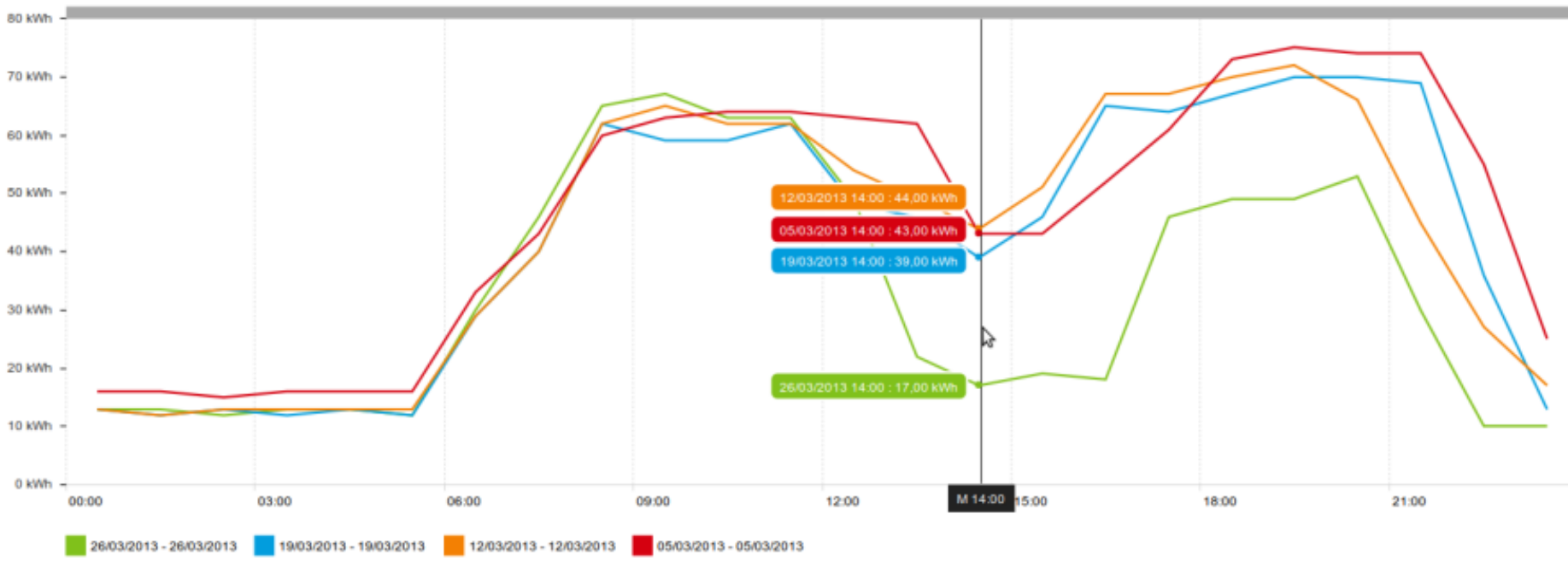
Es proposa modificar l'horari del servei de neteja i modificar els hàbits d'ús.

- Aquesta mesura suposaria **21454.78 kWh/ any** d'estalvi en consum, i uns **3065.89 €** d'estalvi econòmic.



Dispositivo: **meter** | 
 Parámetro: **Consumo eléctrico** | 
 Vista: **Diaria** | 
 Período Base: **26/03/2013** | 
 Período 1: **19/03/2013** ✕ | 
 Período 2: **12/03/2013** ✕ | 
 Período 3: **05/03/2013** ✕

Actualizar



Período	Consumo [kWh]	Diferencia
26/03/2013	782,00	
19/03/2013	1.019,00	-23,26%
12/03/2013	1.026,00	-23,78%
05/03/2013	1.122,00	-30,30%

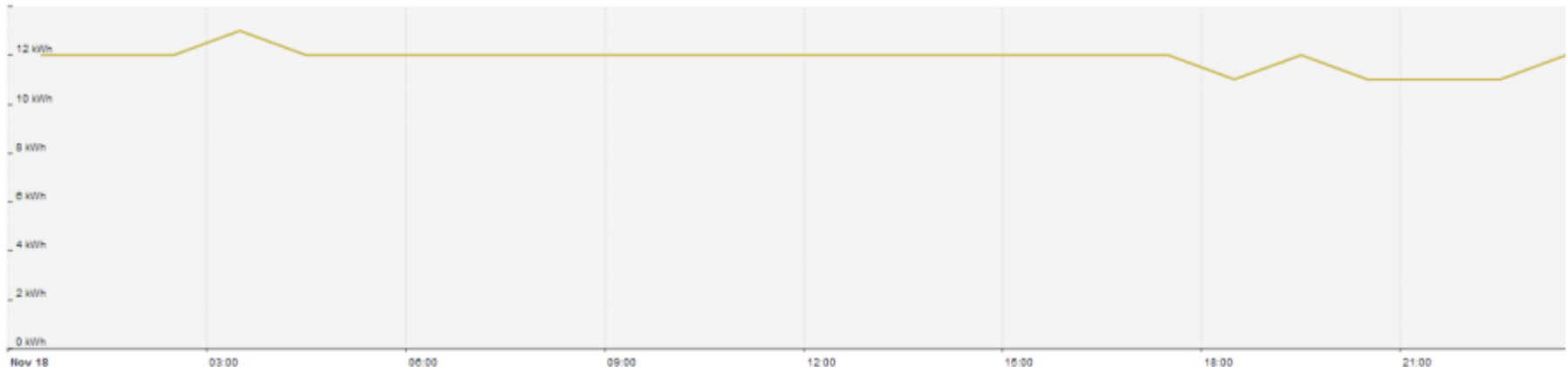


## ELECTRICITAT

**Mesura 3: Reducció dels consums residuals nocturns**

Veiem que tenim un consum residual (no sabem que és) d'uns 12 kWh.  
Si aconseguim reduir a la meitat aquest consums.

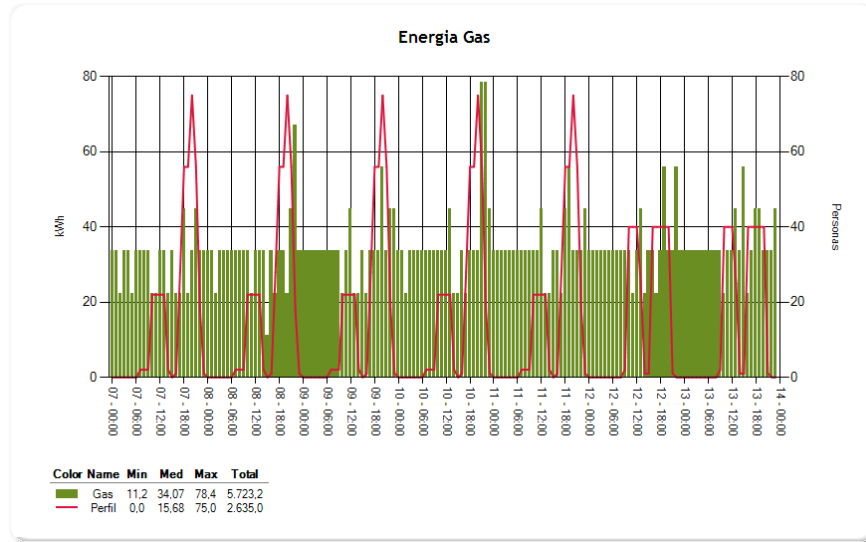
- Aquesta mesura suposaria **15210 kWh/any** d'estalvi en consum, i uns **912 €** d'estalvi econòmic.



## GAS

### Mesura 6: Regulació de la producció d'ACS

El consum ACS estimat 402540 kWh/any



Si regulem bé la producció d'ACS, estimem una reducció del consum de gas per producció d'ACS en un 21%

Podríem passar a un consum d'ACS de 318000 kWh

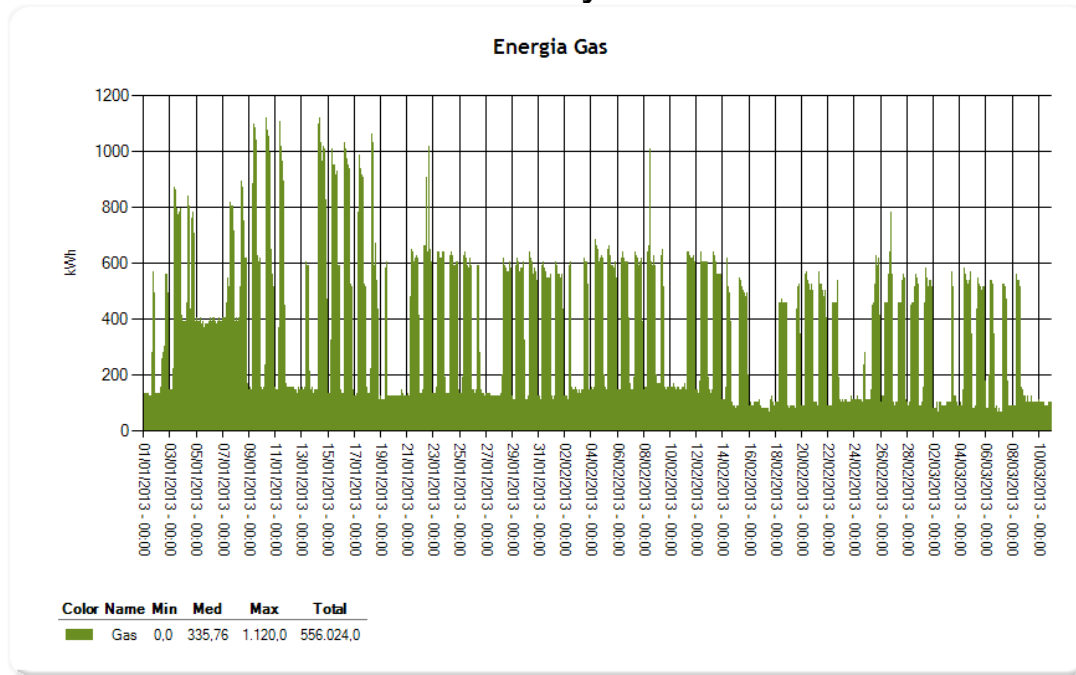
Estalvi Energètic esperat 84530 kWh/any

Estalvi Econòmic esperat en ACS 3972 €

# GAS

## Mesura 5: Regulació de la producció de calefacció

El consum ACS estimat 805730 kWh/any



Si regulem bé la producció de calefacció, estímem una reducció mínima del consum de gas en calefacció en un 15% . Podríem passar a un consum d'ACS de 684250 kWh

Estalvi Energètic esperat 120859 kWh/any

Estalvi Econòmic esperat en ACS 5680 €

## GAS

**Mesura 7: Sistema de control automatitzat (TELEGESTIÓ)**

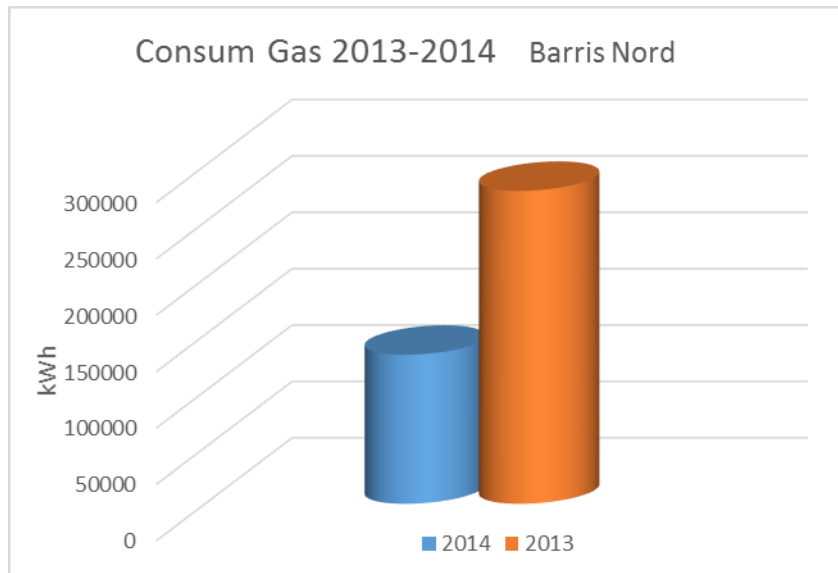
- Temporitzar la recirculació d'ACS
- Para en horaris de no utilització la producció d'ACS
- Regular la temperatura d'acumulació
- Controlar el cops de temperatura per Legionel·la
  
- Temporitzar on/off del sistema de producció de calefacció
- Parar el sistema quan no sigui necessari (no cal assegurar la temperatura de l'anell si no s'ha d'utilitzar).
- Optimitzar el funcionament del sistema de producció i distribució

## Barris Nord (2 mesos de servei)

### GAS 56 %

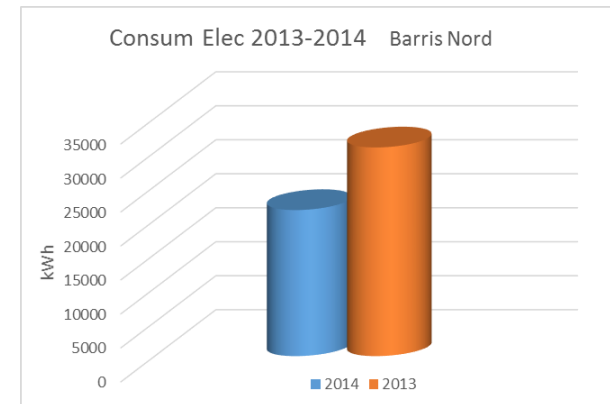
[48%]N

Això suposen un estalvi de  
**234.673 kWh/mes (11874,48 €/mes)**

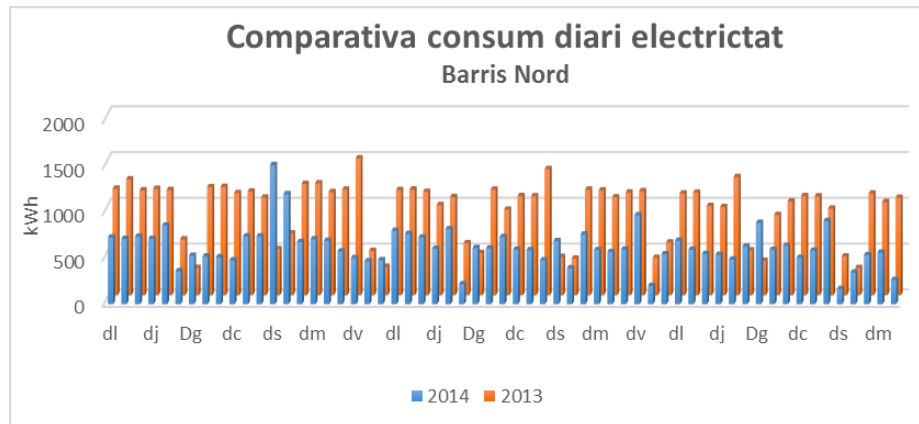
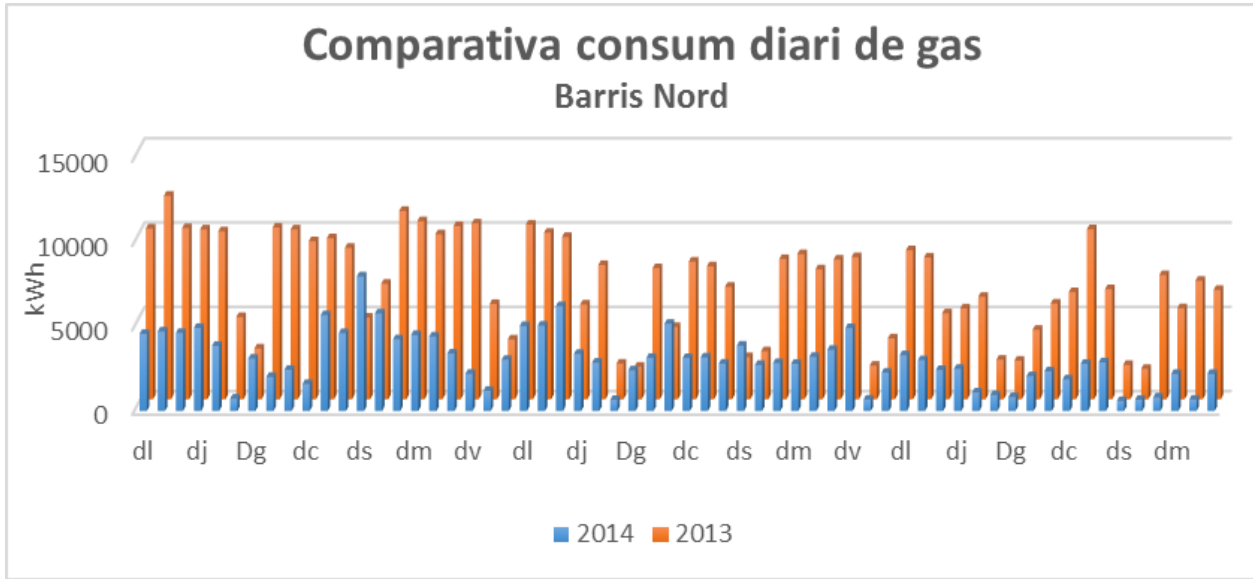


### ELECTRICITAT 34 %

Això suposen un estalvi de  
**18832 kWh/mes (3212 €/mes)**

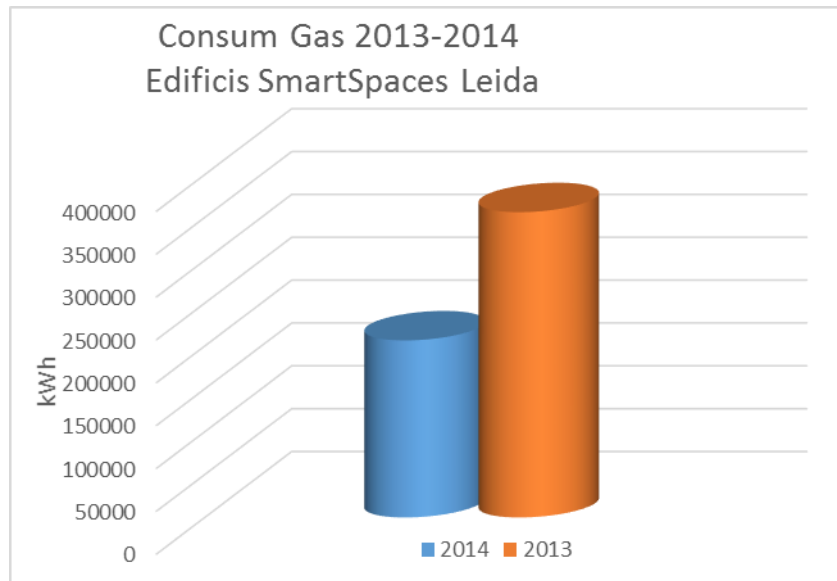


## Barris Nord

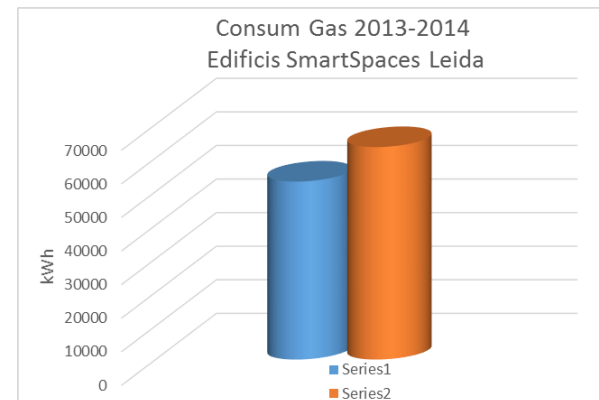


## Tot els edificis SmartSpaces Lleida

GAS 40 %



Electricitat 16 %



MOLTES  
GRÀCIES!!



[smartspaces@cimne.upc.edu](mailto:smartspaces@cimne.upc.edu)