

LIBRO DE PONENCIAS

20
CONGRESO GALEGO DE XESTORES
ENERXÉTICOS



Santiago de Compostela, 7 de novembro de 2013



Presentación:

La eficiencia energética es uno de los grandes desafíos económicos y ambientales del siglo XXI, en un momento de crisis energética y económica es imprescindible la optimización de todos los recursos disponibles, siendo además recomendable realizar actuaciones para conseguir la excelencia en el uso de la energía. El gestor energético es la figura que debe buscar esta optimización en la empresa pública o privada.

Este Segundo Congreso marca como objetivo principal ser un vehículo de intercambio de ideas entre profesionales del sector de toda Galicia, entendiendo como tales aquellas personas que realizan la gestión de compras de suministros (electricidad, gasóleo, gas natural...), gestión de mantenimiento (calefacción, electricidad en alta y en baja tensión, aire acondicionado, ascensores, instalaciones interiores de gas natural, maquinaria industrial, alumbrado, calderas...), realización de pequeñas obras de mejoras de instalaciones y en general todas las tareas relacionadas con la explotación energética de las instalaciones con un perfil técnico (ingeniero o ingeniero técnico preferiblemente). El Segundo Congreso de Gestores es la continuación del celebrado en 2012 al que han asistido más de cuarenta gestores de toda Galicia.

Coordinadores de la presente publicación:

Fernando Blanco Silva, Filipe Teixeira Lajoso, Javier Basanta García y Pedro Sánchez Mariño

ISBN 10: 84-616-7856-7

ISBN 13: 978-84-616-7856-3

Depósito Legal: C – 2421-13

Edita: Asociación Galega de Xestores Enerxéticos – info@agaxe.org

INDICE:

Álvarez Arias, Héctor	Programa de gestión de instalaciones (Mansis XXI)	8
Cubero Cardemil, Carlos	Compensación de potencia reactiva	14
Iglesias Álvarez, Emilio; González Fernández, Roberto Carlos	Smart Vigo: Actuaciones municipales de eficiencia energética	34
Jarrín García, Joaquín	Nuevas modalidades de compra de energía eléctrica: Compra on line y compra vinculada al pool	50
Pérez Sánchez, Sergio	Caso de éxito en renovación de alumbrado con tecnología LED y telegestión en Autoridades Portuarias: Tenerife	64
San Martín Madina, Rafael	Aplicaciones prácticas de contratos de servicios energéticos en la Administración	76
Teixeira Lajoso, Filipe	Actuaciones de mejora para la reducción del consumo energético en fabricación de muebles	100
Uría Traba, Paula	O modelo de Empresa de Servicios Enerxéticos: Casos de éxito en Galicia	118

PONENCIAS

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

¿Qué?

¿Por qué?

¿Para qué?

¿Dónde?

¿Cómo?

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

¿Qué es Mansis XXI?

Gestión de patrimonio, infraestructuras y mantenimiento para el control de los activos, edificios, sus instalaciones y equipamiento. Su diseño se basa en la perspectiva y necesidades de los departamentos de Mantenimiento, Obras...

¿Por qué?

Programa GMAO (Gestión de Mantenimientos asistido por Ordenador)

¿Para qué?

FM (Facility management)

- Gestión de espacios
- Control de Inventario
- Planificación de obras
- Almacén

¿Dónde?

¿Cómo?



<http://www.megasistemas.es/>
986 23 31 94
megasistemas@megasistemas.es

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

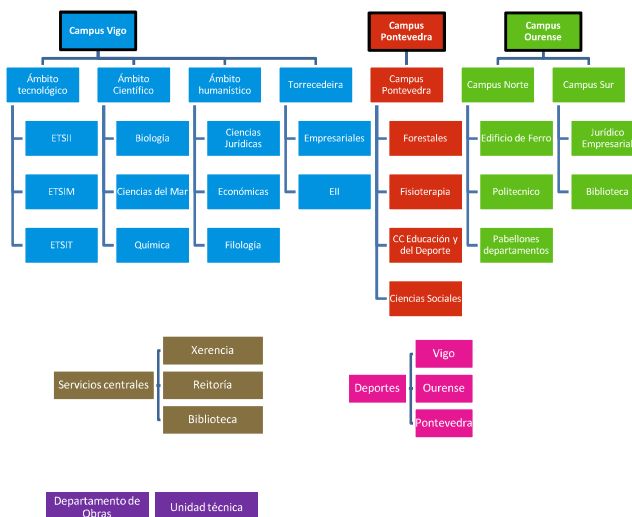
¿Qué?

¿Por qué lo necesita la Universidad?

¿Para qué?

¿Dónde?

¿Cómo?



PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

¿Qué?

- Gestión de las obras



¿Por qué?

- Control de los mantenimientos



¿Para qué lo usamos?

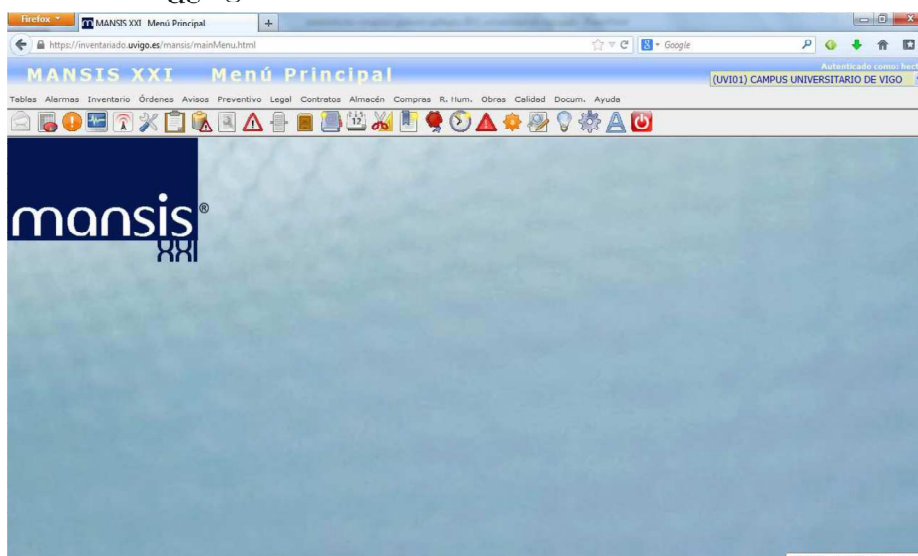
¿Dónde?

- Inventario de bienes

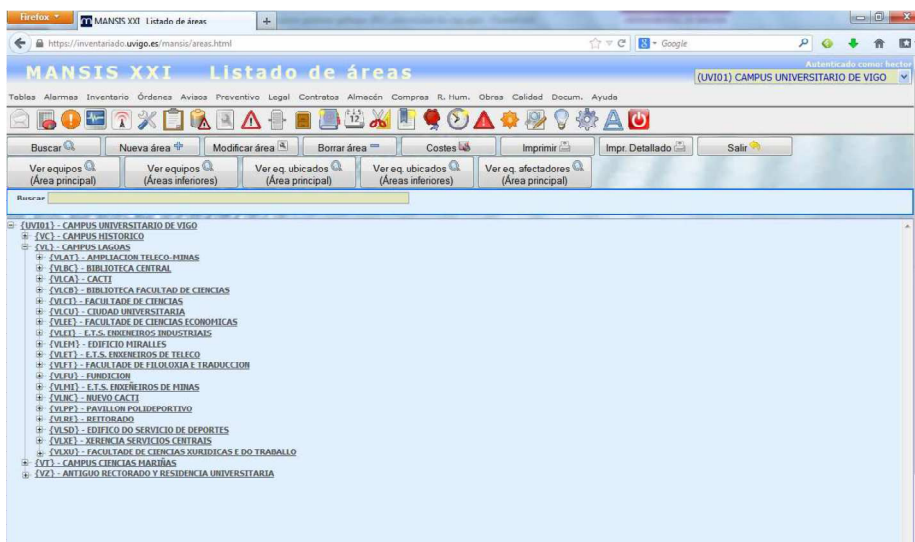


¿Cómo?

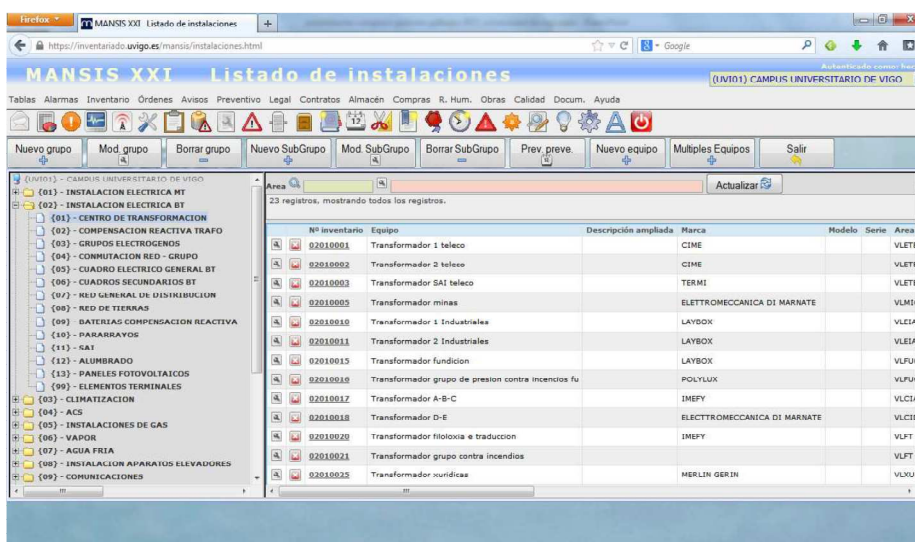
PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)



PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)



PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)



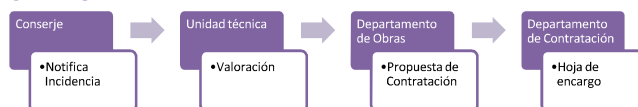
PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

Código	Nombre	Referencia	Serie	Cód. patr.	Inventariado	Fecha últ. inv.	Precio Compra	Escr	Marca	Modelo	C.C.	C.C.
1000000	ARMERÍA MEDIA TENSION			1000000		31/12/2011	0,00					
1000001	QUITOPRO CORDADO AL REALIZAR EL INVENTARIO			1000001		27/12/2012	0,00					
1000002	MONITOR IBM THINK			1000002		18/02/2013	0,00					
1000003	ESTAMPERIA: FORMICA MADERA 0.3 X 1.0 X 2.0			1000003		31/12/2011	278,76				0006	ET
1000004	ESTAMPERIA: FORMICA MADERA 0.3 X 1.0 X 2.0			1000004		31/12/2011	278,76				0006	ET
1000005	ESTAMPERIA: FORMICA MADERA 0.3 X 1.0 X 2.0			1000005		31/12/2011	278,76				0006	ET
1000006	ESTAMPERIA: FORMICA MADERA 0.3 X 1.0 X 2.0			1000006		31/12/2011	278,76				0006	ET
1000007	ESTAMPERIA: FORMICA MADERA 0.3 X 1.0 X 2.0			1000007		31/12/2011	278,76				0006	ET
1000008	MESA BIBLIOTECA: FORMICA METAL 1.4 X 1.4 X 0.8			1000008		29/01/2013	812,09				0006	ET
1000009	MESA BIBLIOTECA: FORMICA METAL 1.4 X 1.4 X 0.8			1000009		31/12/2011	812,09				0006	ET
1000010	MESA BIBLIOTECA: FORMICA METAL 1.4 X 1.4 X 0.8			1000010		31/12/2011	812,09				0006	ET
1000011	MESA BIBLIOTECA: FORMICA METAL 1.4 X 1.4 X 0.8			1000011		31/12/2011	812,09				0006	ET
1000012	MESA BIBLIOTECA: FORMICA METAL 1.4 X 1.4 X 0.8			1000012		31/12/2011	812,09				0006	ET
1000013	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000013		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000014	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000014		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000015	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000015		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000016	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000016		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000017	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000017		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000018	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000018		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000019	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000019		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000020	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000020		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000021	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000021		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000022	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000022		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000023	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000023		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000024	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000024		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000025	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000025		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000026	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000026		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000027	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000027		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000028	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000028		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000029	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000029		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000030	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000030		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000031	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000031		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000032	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000032		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000033	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000033		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000034	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000034		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000035	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000035		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000036	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000036		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000037	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000037		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000038	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000038		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000039	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000039		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000040	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000040		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000041	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000041		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000042	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000042		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000043	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000043		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000044	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000044		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000045	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000045		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000046	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000046		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000047	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000047		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000048	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000048		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000049	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000049		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000050	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000050		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000051	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000051		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000052	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000052		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000053	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000053		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000054	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000054		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000055	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000055		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000056	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000056		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000057	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000057		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000058	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000058		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000059	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000059		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000060	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000060		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000061	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000061		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000062	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000062		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000063	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000063		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000064	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000064		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000065	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000065		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000066	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000066		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000067	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000067		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000068	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000068		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000069	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000069		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000070	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000070		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000071	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000071		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000072	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000072		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000073	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000073		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000074	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000074		09/12/2012	265,76				0006	ET
1000075	LIBRERIA: FORMICA 0.6 X 0.9 X 2.1			1000075		09/12/2012	265,76				0006	ET

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

¿Qué?

OBRAS



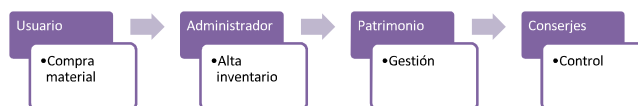
¿Por qué?

MANTENIMIENTOS



¿Para qué?

PATRIMONIO



¿Cómo?

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

¿Qué?

IMPLANTACIÓN LENTA

- Complejidad de la Universidad
- Programa muy amplio
- Punto de partida

¿Por qué?

MEJOR CONTROL Y PLANIFICACIÓN

¿Para qué?

MULTIUSUARIO

CONFIGURABLE

¿Dónde?

COMPATIBLE CON OTROS PROGRAMAS

¿Cómo está siendo
el proceso?

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

Héctor Álvarez Arias

*Director Técnico de Obras, Instalacións e
Infraestructuras.*

Universidade de Vigo

647 343 384

director.tecnico.obras@uvigo.es

PROGRAMA GESTIÓN DE INSTALACIONES (MANSIS XXI)

COMPENSACION DE POTENCIA REACTIVA



1. Presentación

ELINSA es una empresa dedicada a la realización y mantenimiento de instalaciones eléctricas y al diseño y fabricación de cuadros eléctricos y de electrónica de potencia.

La empresa fue creada en **1968**, con firme vocación de convertirse en referencia de su sector por calidad, seriedad y competencia. Actualmente lo es en sectores tan exigentes como el energético, el naval o el industrial en general.

La sede central de la empresa está en **A Coruña**, donde se encuentra también la fábrica de cuadros eléctricos.

Cuenta con **delegaciones en Vigo y Lugo** y con las **empresas Pablo Vega S.L. en Algeciras, Elinsa Italia S.R.L. en Bérgamo y Elinsa do Brasil Ltda. en Macapá**, disponiendo en total de aproximadamente 8.000 m² de oficinas, fábrica y almacenes.

ELINSA realiza instalaciones y mantenimientos y suministra cuadros eléctricos y de electrónica de potencia a nivel nacional e internacional



3. Líneas de negocio



- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**



- **MANTENIMIENTOS INDUSTRIALES**



- **FABRICACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA**



4. Sectores

INDUSTRIAL:

Depuradoras y tratamiento de aguas.
Instalaciones frigoríficas.
Fábricas de productos lácteos.
Industria alimentaria
Fábricas de productos plásticos.
Industria del automóvil.
Infraestructuras eléctricas de polígonos industriales.
Subestaciones eléctricas 132/20 kV.
Plantas de cogeneración.
Industria maderera.
Astilleros.
Instalaciones portuarias.



NAVAL:

Marina de guerra.
Marina mercante.

ENERGÍAS RENOVABLES:

Energía solar.
Parques eólicos.
Centrales hidroeléctricas.
Plantas de biomasa.



Obras – EDP RENOVÁVEIS Central hidroeléctrica El Rumblar

CLIENTE:

EDP RENOVÁVEIS. Baños de la Encina (Jaén) 2011.

DESCRIPCIÓN:

Trabajos de reforma y rehabilitación de la central hidroeléctrica de El Rumblar en Jaén, deteriorada tras una inundación. Trabajos realizados:

- Desmontaje de la parte eléctrica deteriorada
- Revisión y reparación en nuestros talleres de transformador, alternador y turbina.
- Creación de plataforma metálica para prevenir futuras posibles inundaciones.
- Montaje de instalación eléctrica de Baja Tensión y Media Tensión, cuadros eléctricos nuevos, de control, potencia, servicios auxiliares, compensación de reactiva, cabinas de MT, etc.
- Automatización y puesta en marcha de la central.



Obras – MADE GAMESA Wind Diesel Islas Galápagos

CLIENTE:

MADE GAMESA. San Cristóbal (Islas Galápagos) ECUADOR 2007.

DESCRIPCIÓN:

Instalación de un sistema híbrido que consta de 3 grupos diesel de 650 Kw (YA EXISTENTES) Y 3 AEROGENERADORES made ae59 DE 800 kW funcionando en paralelo. Los trabajos realizados comprenden:

- Instalación de un nuevo sistema de automatización para los 3 grupos ya existentes.
- Fabricación, instalación y puesta en marcha de cuadros de control y protección.
- Fabricación de los cuadros de los aerogeneradores MADE S-800.

*Se realizó también un proyecto similar en Vietnam en 2003.



Obras – FCC Cubierta de nave en Vigo

CLIENTE:

FCC

DESCRIPCIÓN:

Instalación solar fotovoltaica de 25 KWp con conexión a red, en nave de almacén y talleres en el muelle del Arenal del puerto de Vigo.

Instalación de módulo de protección y medida, cuadro general de mando y protección, 6 inversores, 162 módulos fotovoltaicos y líneas de conexión.



Obras – UTE GUADARRANQUE

CLIENTE:

ENEL GREEN POWER

DESCRIPCIÓN:

Planta fotovoltaica en Guadarranque (Cádiz). Potencia: 12,3 MW.

Mantenimiento integral en planta que incluye:

- Tareas de operación de planta
- Seguimiento de producción energética
- Seguimiento de disponibilidades
- Tareas de mantenimiento correctivo y preventivo de la instalación, tanto en B.T como en A.T.
- Tareas de mantenimiento correctivo y preventivo de inversores fotovoltaicos de distintas marcas.



Fabricación - GPTECH Inversores PV-500

CLIENTE:

GREEN POWER TECHNOLOGIES S.L.

DESCRIPCIÓN:

Inversores fotovoltaicos trifásicos conectados a red Serie POWER PV para conexión de plantas de generación fotovoltaica a al red eléctrica.

Potencia: 500 kW.

Rango de tensiones (MPPT): 425-820 Vdc

Máxima Tensión de Entrada: 1000 Vdc

Máxima corriente de entrada: 1250 A.

Máxima Potencia FV recomendada: 600 kWp

Marcado CE.

Directivas EMC 61000-6-2, EMC 61000-6-4, de Baja Tensión (EN 50178) y DK 5940.

Conforme a Reales Decretos: RD 1663/2000 y RD 1578/2008.

Fabricado bajo normas UNE-EN ISO 9001 y UNE-EN ISO 14001



Fabricación - MADE GAMESA AE-61

CLIENTE:

MADE TECNOLOGÍAS RENOVABLES S.A. (GRUPO GAMESA)

DESCRIPCIÓN:

Cuadros de potencia y compensación de reactiva para aerogeneradores AE-61.

Fabricado bajo normas UNE-EN-ISO 9001 y UNE-EN-ISO 14001.



I+D:

Preocupación contante desde hace 40 años. Desde entonces se desarrollaron complejas automatizaciones a partir de elementos electrotécnicos como relés y contactores, siendo de las primeras empresas a nivel nacional en utilizar **autómatas programables**.

Actualmente las líneas de investigación más destacadas son las relacionada con **sistemas de control** y el diseño de **equipos electrónicos de potencia**, principalmente convertidores.

Norma UNE 166002:2006 por AENOR para "Investigación, desarrollo e innovación en sistemas de conversión de energía eléctrica".



ER-0833/2000



GA-2006/0544



IDI-0050/2011



COMPENSACIÓN DE REACTIVA

MULTITUD DE REFERENCIAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS:

CUADRO GENERAL B.T. PARA DOS TRAFOS DE 1600 KVA Y ARMARIOS DE COMPENSACIÓN DE REACTIVA.

- INSTALACIÓN DE CUADRO COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN SALA DE CLIMATIZACIÓN DE EL EDIFICIO DEL CPD.
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA (BATERÍA DE CONDENSADORES).
- COMPENSACIÓN DE REACTIVA EN DIVERSOS CEN.TROS DE MEDIA TENSIÓN
- COMPENSACIÓN DE REACTIVA EN FÁBRICA
- INSTALACIÓN DE EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.
- ARMARIOS DE COMPENSACIÓN DE REACTIVA (3 GRUPOS).
- AMPLIACIÓN DE BATERÍA DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.
- TRASLADO E INSTALACIÓN DE BATERÍA DE COMPENSACIÓN DE REACTIVA DE 240 KVAr
- EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE REACTIVA DE 20 KV. DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.
- INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE COMPENSACIÓN DE ENERGIA REACTIVA EN BAJA TENSIÓN EN 3 CENTROS DE SALUD
- **REPARACIÓN DE EQUIPOS DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA**
- **2013 PROYECTO LLAVE EN MANO P.E. PICO GALLO 24 MW**

ETC, ETC, ETC...

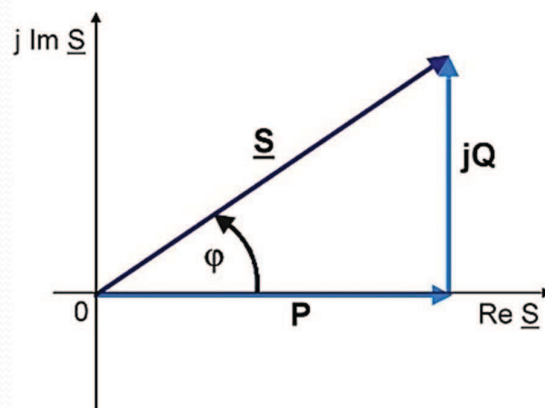


CONTENIDOS

1. Motivos por los que compensar una instalación
2. Principales elementos de control.
3. Proyectos llave en mano ELINSA
4. SCADA

POTENCIA APARENTE

- ❖ La potencia aparente es la potencia total (Activa-Reactiva), que circula por una impedancia Z .
- ❖ Es el vector resultante de la suma vectorial entre la potencia activa-reactiva.
- ❖ Para transportar energía, hay que tratar de que $S \approx P$. Para ello, es necesario compensar la potencia reactiva.
- ❖ En función del valor de ambas componentes, se obtiene el vector resultante en módulo y fase.

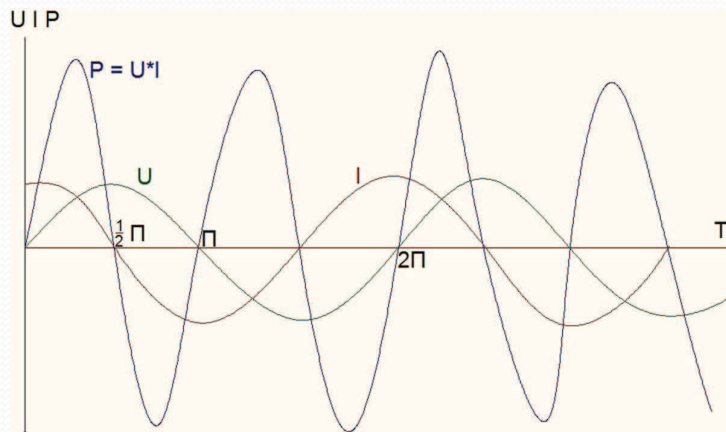


$$Q^2 + P^2 = S^2$$

$$\tan(\rho) = Q/P$$

¿Que es la potencia reactiva?

- ❖ *Todo elemento pasivo dentro de un circuito eléctrico, consume (bobinas) o inyecta (condensadores) potencia reactiva.*
- ❖ *Dichos elementos, producen un desfase entre la tensión y la corriente del circuito.*
- ❖ *A mayor desfase entre tensión-corriente, mayor potencia reactiva.*
- ❖ *La relación entre la potencia activa y reactiva la fija el factor de potencia.*
- ❖ *En la instalaciones conectadas a red, se exige un rango de FDP para ayudar a la estabilidad del sistema.*
- ❖ *Para compensar una instalación, se instalan elementos pasivos (condensadores y bobinas) controlados por elementos electrónicos para su correcta conexión a red.*
- ❖ *Regulando la potencia reactiva, se regula el factor de potencia (FDP):*

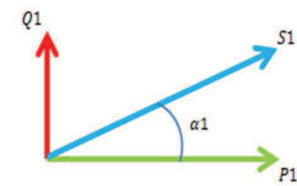


COMPENSACION POTENCIA REACTIVA: DOS BUENAS RAZONES

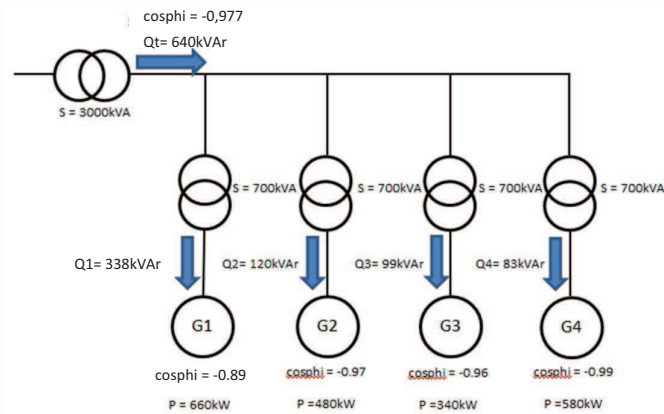
Motivos por los que compensar una instalación:

- ❖ Optimización **económica** de la instalación.
 - Orden IET/1491/2013 (BOE 03-08-13)
 - $\cos \phi \geq 0,95 \rightarrow 0 \text{ € kVArh}$
 - $0,80 \leq \cos \phi < 0,95 \rightarrow 0,041 \text{ € kVArh}$
 - $\cos \phi < 0,80 \rightarrow 0,062 \text{ € kVArh}$
- ❖ Optimización **técnica** de la instalación.
 - Evita el **sobredimensionamiento** en líneas y equipos.
 - Aumenta el **rendimiento** de los transformadores
 - Reducción de las **pérdidas** en las líneas.
 - Reducción de la caída de tensión en líneas
 - Aumento de la potencia activa disponible.

Optimización Técnica de la instalación (I)



$$\alpha_1 = \tan^{-1} \frac{Q(g_1)}{P(g_1)} = 27.12^\circ$$



$$\tan \alpha_1 = Q(g_1)/P(g_1); \quad Q(g_1) = \tan \alpha_1 * 660kW = -338 kVar;$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}; \quad S(g_1) = 741.51 kVA;$$

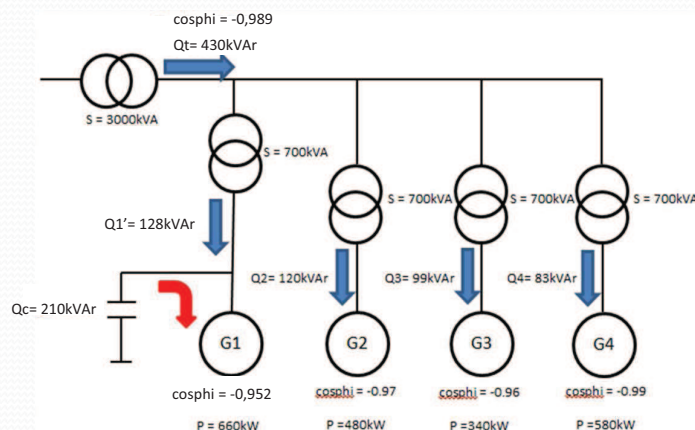
$$P(g_1) = S(g_1) * \cos \alpha_1 = 660 kW;$$

$$Q(g_1) = S(g_1) * \sin \alpha_1 = 338 kVar;$$

Optimización Técnica de la instalación (II)



$$\alpha_2 = \tan^{-1} \frac{Q'(g_1)}{P'(g_1)} = 17.82^\circ$$



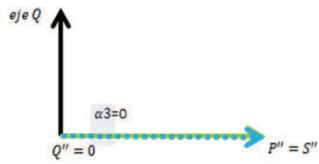
$$\cos \alpha_2 = \cos[\tan^{-1}(Q'(g_1)/P'(g_1))] = -0.952$$

$$S' = \sqrt{P'^2 + Q'^2}; \quad S'(g_1) = 672.29 kVA;$$

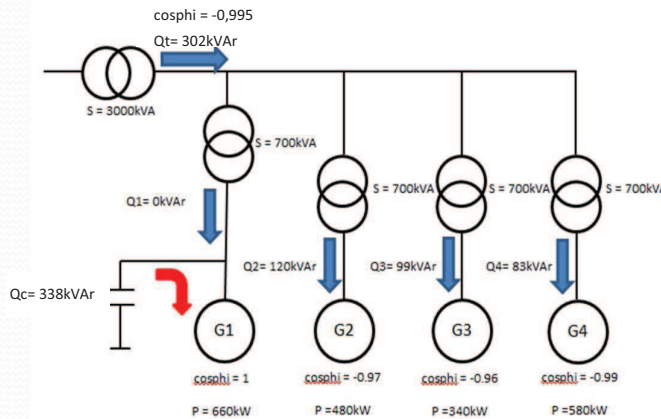
$$P'(g_1) = S'(g_1) * \cos \alpha_2 = 660 kW;$$

$$Q'(g_1) = S'(g_1) * \sin \alpha_2 = 128 kVar;$$

Optimización Técnica de la instalación (III)



$$\alpha 3 = \tan^{-1} \frac{Q''(g1)}{P''(g1)} = 0^\circ$$



$$\cos \alpha'' = \cos[\tan^{-1}(Q''(g1)/P''(g1))] = 1$$

$$S'' = \sqrt{P''^2 + Q''^2}; \quad S''(g1) = 660 \text{ kVA};$$

$$P''(g1) = S''(g1) * \cos \alpha 2 = 660 \text{ kW};$$

$$Q''(g1) = S''(g1) * \sin \alpha 2 = 0 \text{ kVAr};$$

Optimización Técnica de la instalación (IV)

$$S(g1) = 741.51 \text{ kVA};$$

$$S'(g1) = 672.29 \text{ kVA};$$

$$S''(g1) = 660 \text{ kVA};$$

$$P(g1) = 660 \text{ kW};$$

$$P'(g1) = 660 \text{ kW};$$

$$P''(g1) = 660 \text{ kW};$$

$$Q(g1) = 338 \text{ kVA};$$

$$Q'(g1) = 128 \text{ kVA};$$

$$Q''(g1) = 0 \text{ kVA};$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S(g1) > S'(g1) > S''(g1) \\ S(\text{Trafo}) = 700\text{kVA} \end{array} \right.$$

CONCLUSIONES:

Compensando la instalación, se consigue **disminuir la carga aparente del transformador**, y en consecuencia, **aumentar la potencia de la instalación**, además de **aliviar la fatiga a los cables**, y transformadores al **reducir el módulo de la corriente del circuito**.

CONTENIDOS

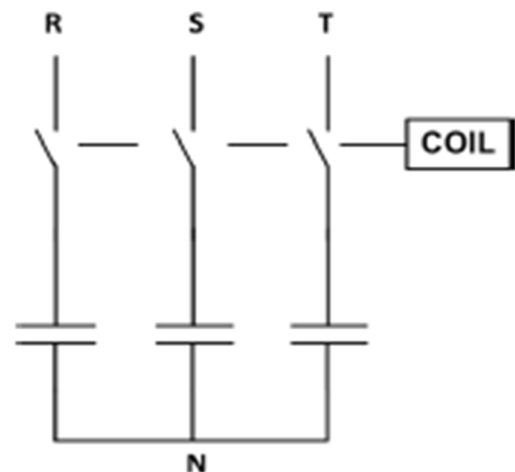
1. Motivos por los que compensar una instalación
2. Principales elementos de control.
3. Proyectos llave en mano ELINSA
4. SCADA

COMPENSACIÓN DE POTENCIA REACTIVA

Baterías de Condensadores controladas por contactores

Principales características:

- ❖ Conexión a red *sin capacidad de control de tensión, generando sobretensiones* en la red en el momento de conexión.
- ❖ *Retardos altos debido al accionamiento mecánico.* (50-100mseg)
- ❖ Tiempos muertos entre desconexión-conexión (Nº Maniobras limitado).
- ❖ *Alto índice de averías* debido a las sobretensiones en el momento de la conexión a red.
- ❖ No es necesaria tarjetas de adaptación para controlar los dispositivos.
- ❖ Problemas con los ΔV para los condensadores

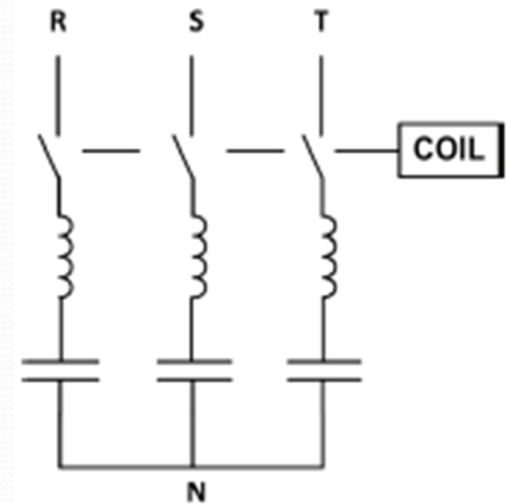


COMPENSACIÓN DE POTENCIA REACTIVA

Baterías de Condensadores controladas por contactores

Principales características:

- ❖ No tienen control sobre el momento de conexión a red.
- ❖ Retardos altos debido al accionamiento mecánico. (50-150mseg)
- ❖ Tiempos muertos entre desconexión-conexión.
- ❖ Bajo nivel de sobrecorrientes-sobretensiones debido al filtro L (bobina de choque) en el periodo de conexión a red.
- ❖ No es necesaria tarjetas de adaptación para controlar los dispositivos.
- ❖ No genera armónicos por conmutación.
- ❖ Aumenta la 'fo' respecto a la solución sin bobina.

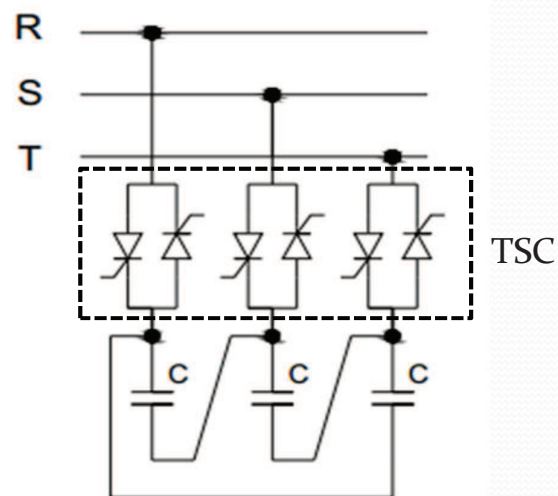


ELECTRONICA DE POTENCIA APLICADA A LA COMPENSACIÓN DE POTENCIA REACTIVA

Thyristor Switched Capacitor (TSC)

Principales características:

- ❖ Thyristor Switched Capacitor (TSC).
- ❖ Tecnología compuestas por Tiristores. (Dispositivos Semicontrolados)
- ❖ Conexión a red (690V) sin transformador
- ❖ Frecuencia de conmutación ($f_s=100\text{Hz}$).
- ❖ Conexión a red al paso por cero de la tensión **aumentando la vida útil de los condensadores.**
- ❖ No es necesaria inductancia de filtrado o de choque.
- ❖ Dispositivos controlados por el ángulo de disparo (α)

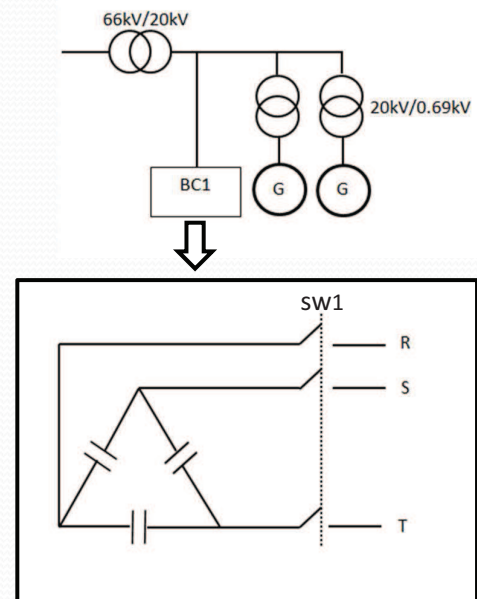


COMPENSACION MEDIA TENSION

Baterías de Condensadores

Principales características:

- ❖ Modularidad => $f(N^{\circ}\text{escalones})$.
- ❖ *Bajo grado de dinamismo y maniobrabilidad.*
- ❖ Inyecta Potencia Reactiva.
- ❖ *NO compensa potencia reactiva en el punto de carga donde es demandada.*
- ❖ Dinamismo => $f(N^{\circ}\text{escalones})$.
- ❖ Necesidad de añadir celdas de protección.
- ❖ *Tiempos de respuesta mayores a 10 minutos*
- ❖ *Compensa reactiva cerca del punto de medida*

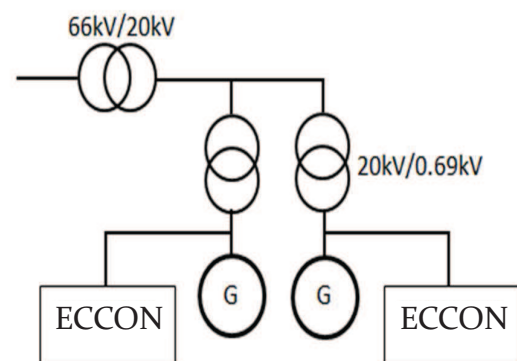


COMPENSACION BAJA TENSION

CONTROL A TRAVES DE CONTACTORES

Principales características:

- ❖ Modularidad ALTA en el punto de medida de AT
- ❖ *Tiempos de respuesta LENTOS*
- ❖ Inyecta Potencia Reactiva.
- ❖ *Compensa potencia reactiva en el punto de carga donde es demandada.*
- ❖ *Problemas de sobretensiones y sobrecorrientes.*
- ❖ *Conexión en redes de 690V*

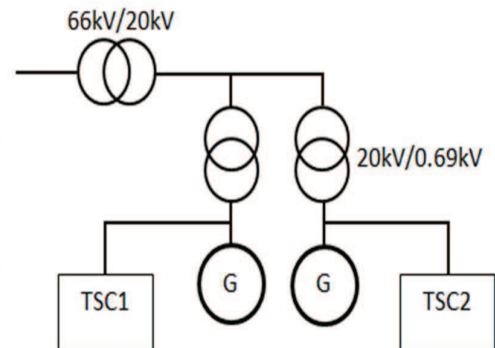


COMPENSACION BAJA TENSION

Thyristor Switched Capacitor (TSC)

Principales características:

- ❖ **Modularidad ALTA.**
- ❖ **Tiempos de respuesta menor de 30seg**
- ❖ **Alto grado de dinamismo y maniobrabilidad.**
- ❖ **Inyecta Potencia Reactiva.**
- ❖ **Conexión a red al paso por cero de la tensión aumentando la vida útil de los condensadores.**
- ❖ **Compensa potencia reactiva en el punto de carga donde es demandada.**
- ❖ $\Delta Q = Q_{\text{bateria}} / Q_{\text{total instalada}}$



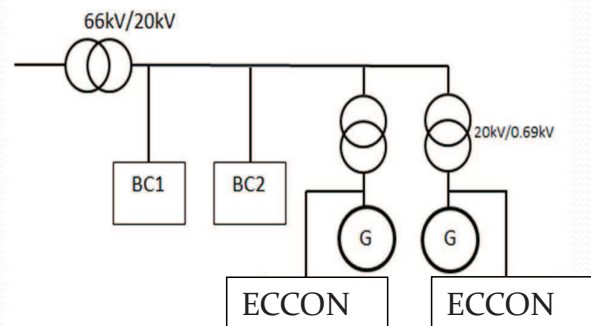
$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{bc} = 70kVAR \\ Q_{total} = 7000kVAR \end{array} \right. \Rightarrow \Delta Q = 1\%Q_{total}$$

COMPENSACION MEDIA Y BAJA TENSION

Baterías de Condensadores MT – ECCON BT

Principales características:

- ❖ **Modularidad ALTA**
- ❖ **Inyecta Potencia Reactiva.**
- ❖ **Necesidad de añadir celdas de protección.**
- ❖ **Disminuye las maniobras de las baterías de MT.**
- ❖ **Compensa potencia reactiva en el punto de carga donde es demandada.**
- ❖ **Tiempos de respuesta relativamente lentos.**
- ❖ **Elevados problemas de mantenimiento.**
- ❖ **Dificultad de control de dos sistemas diferentes**

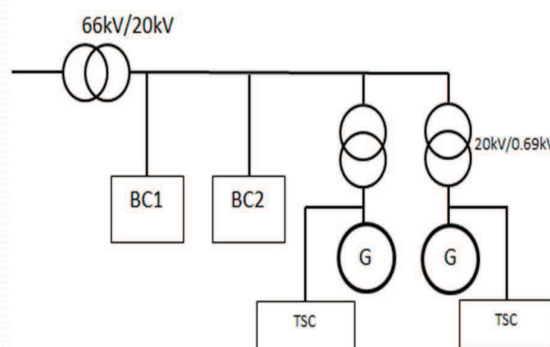


COMPENSACION MEDIA Y BAJA TENSION

Baterías de Condensadores – TSCs

Principales características:

- ❖ *Modularidad ALTA*
- ❖ *Alto grado de dinamismo y maniobrabilidad.*
- ❖ *Inyecta Potencia Reactiva.*
- ❖ *Necesidad de añadir celdas de protección.*
- ❖ *Disminuye las maniobras de las baterías de MT.*
- ❖ *Conexión a red al paso por cero de la tensión aumentando la vida útil de los condensadores.*
- ❖ *Compensa potencia reactiva en el punto de carga donde es demandada.*
- ❖ *Tiempos de respuesta de 30seg*

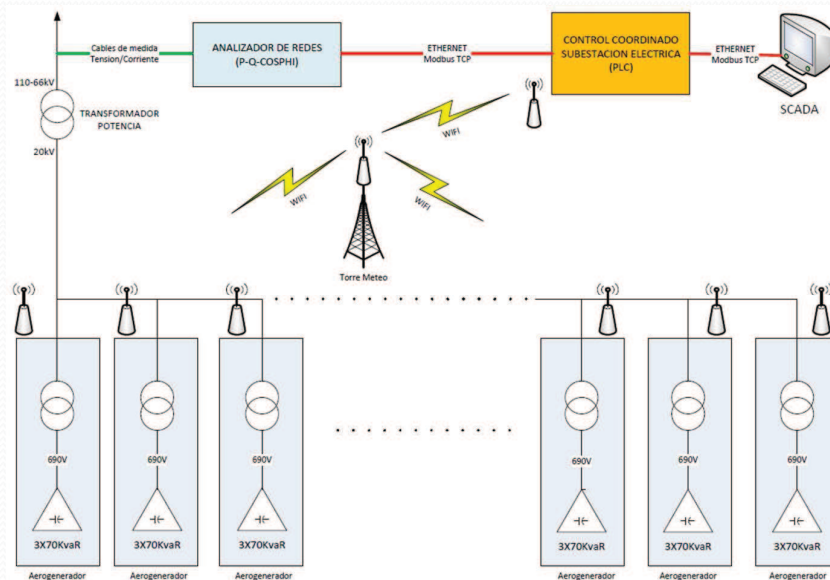


CONTENIDOS

1. Motivos por los que compensar una instalación
2. Principales elementos de control.
3. **Proyectos llave en mano ELINSA**
4. SCADA

Proyecto Llave en Mano

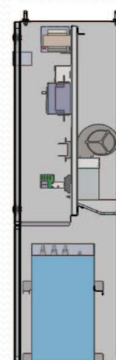
- ❑ Desarrollo del prototipo y fabricación en serie de los cuadros de compensación de reactiva.
- ❑ Instalación y Puesta en Marcha.
- ❑ Instalación y Configuración de las comunicaciones de los diferentes anillos mediante FO/wifi
- ❑ Ingeniería de Control, programación de PLC de control y diseño SCADA.



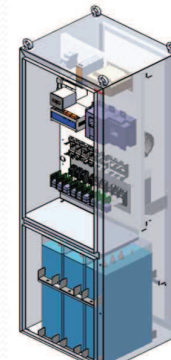
EQUIPO DINAMICO DE COMPENSACION (II)

Características Técnicas

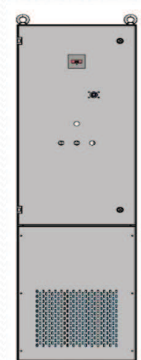
Potencia Nominal	70 - 630kVAr
Tensión Nominal AC	690 Vrms
Corriente Nominal	60 - 530 Arms
Tipo de Conexión	Baja Tensión
Frecuencia	50Hz
Dimensiones (Alto x Ancho x Largo)	1700 x 470 x 470 (mm) *
Peso	180 kg *
Certificaciones	CE
Comunicaciones	Modbus TCP, RTU
Acceso Remoto	Si



Vista lateral



Vista 3D



Vista Frontal

* Estas dimensiones y pesos, pertenecen a un equipo de 210kVAr

EQUIPO DINAMICO DE COMPENSACION (III)



FASE DE FABRICACION



FASE DE INSTALACION

CONTENIDOS

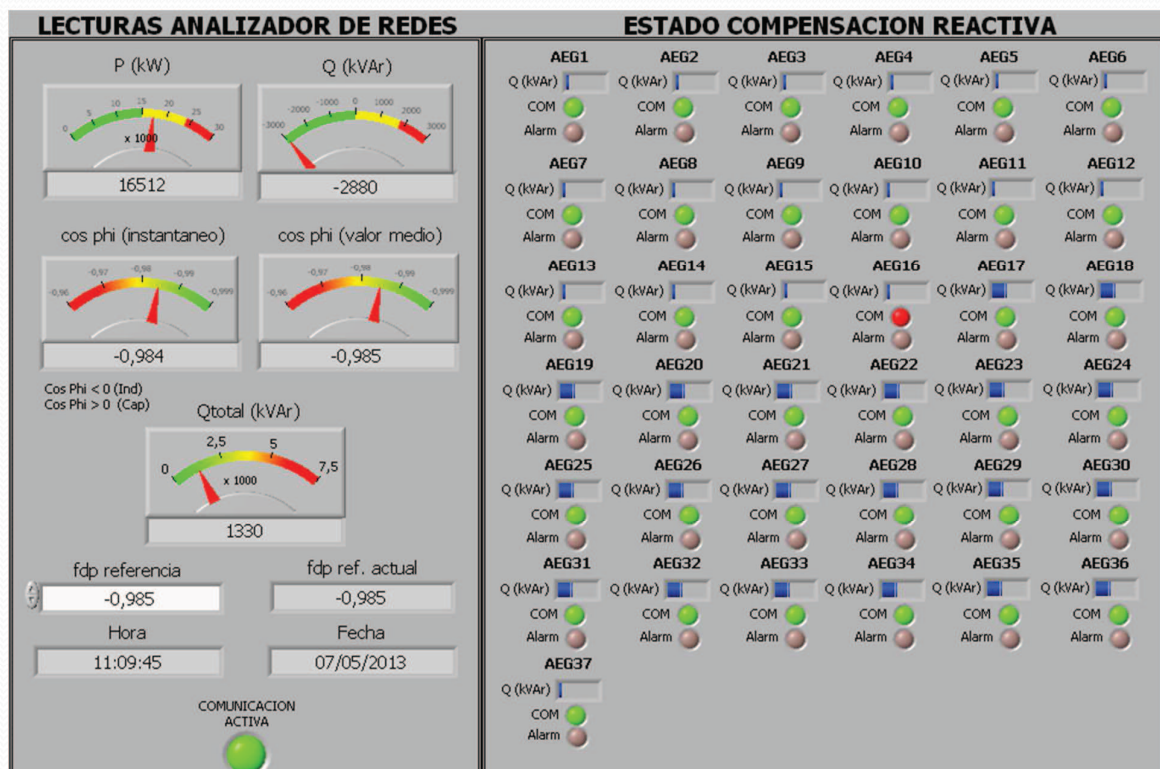
1. Motivos por los que compensar una instalación
2. Principales elementos de control.
3. Proyectos llave en mano ELINSA
4. SCADA

Sistema de Supervision y Control (SCADA)

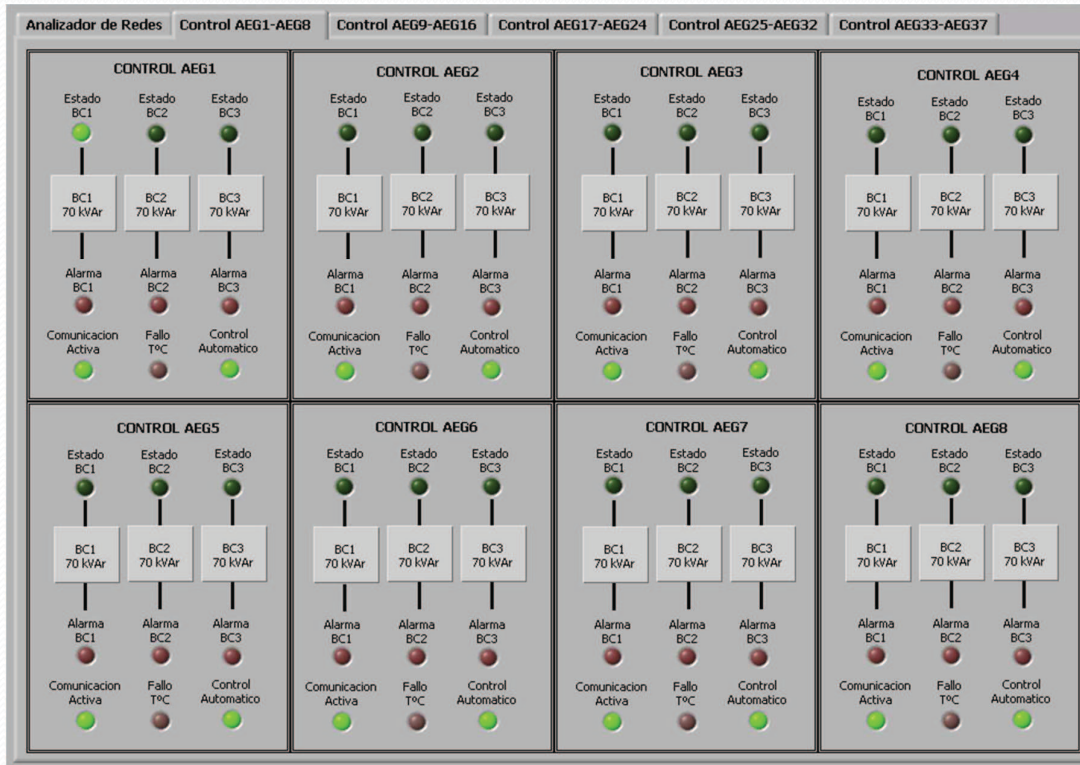
Principales Características:

- ❖ Acceso remoto. (TCP/IP)
- ❖ Parametrización de las principales variables de control a través de SCADA.
- ❖ Lectura en tiempo real del estado de los equipos.
- ❖ Lectura en tiempo real de las variables analógicas en el punto de evacuación.
 - ❑ Potencia Activa.
 - ❑ Potencia Reactiva.
 - ❑ Factor de Potencia.
 - ❑ Potencia Reactiva inyectada por los equipos de compensación.
- ❖ Envío de mails por alarmas generadas:
 - ❑ Batería de condensadores fuera de servicio.
 - ❑ Pérdida de comunicación con el centro de control.
 - ❑ Factor de potencia fuera de rango.
 - ❑ Alta temperatura de los equipos.

SCADA: Pantalla principal



SCADA: Pantalla estado equipos



Smart Vigo

Actuaciones municipales

Eficiencia Energética

Emilio Iglesias Álvarez



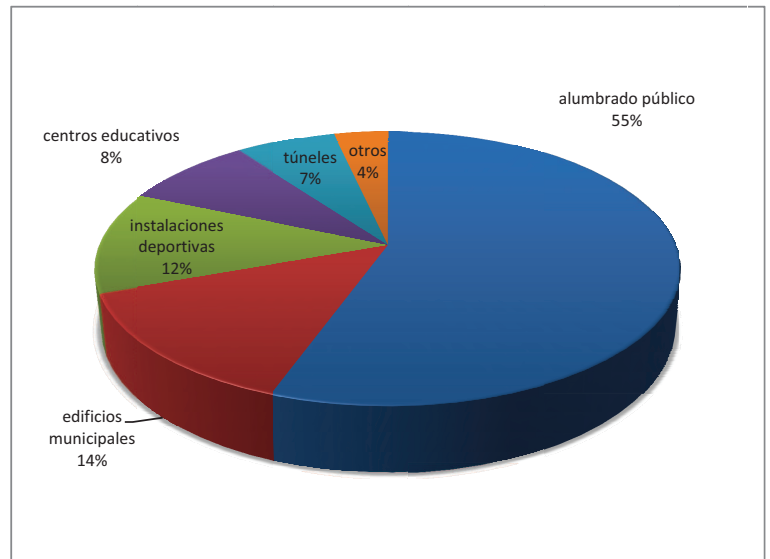
SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Consumos energéticos municipales

1.125 km de red de alumbrado público
 1.171 suministros energéticos de los que 816 son de alumbrado
 45.000 puntos de luz
 41,2 millones de kWh anuales
 5,8 millones de € anuales



Energía, agua y sostenibilidad medioambiental



Actuaciones (I): Energía y sostenibilidad medioambiental

Disminuir el uso de energía y de emisiones de CO₂ en la generación, distribución (smart grids/meters) y uso.

1. Gestión energética alumbrado:

- **INVENTARIO Y SISTEMA GIS DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO:** Inventario de los 45.000 puntos de luz, circuitos y 810 centros de mando. Incorporación a herramientas GIS para control de consumo, nivel de iluminación, incidencias,...
- **MAPA LUMÍNICO:** Elaboración de un mapa lumínico de la ciudad con datos reales de los niveles lumínicos integrado en los sistemas de información geográficos municipales.
- **TELEGESTIÓN:** Mejora del sistema e introducción de nuevos cuadros de alumbrado público telegestionados con estabilizadores de tensión y reductores de potencia. Regulación automática y temporal, apagados selectivos, sensores de presencia, incidencias, fotocélula central,.....124 cuadros telegestionados (16%)
- **GESTIÓN ENERGÉTICA:** auditoría energética de la totalidad de las instalaciones,...
- **CONTROL GASTO Y TARIFAS:** Control e históricos de facturas y consumos. Integración con sistemas GIS y con el inventario de instalaciones.
- **ORDENANZA MUNICIPAL:** Promover la eficiencia energética, el ahorro de la energía y modernización de las instalaciones. Aumentar a seguridad viaria y minimizar intrusión lumínica en viviendas. Evitar la contaminación lumínica y mejorar la protección de ecosistemas naturales.



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

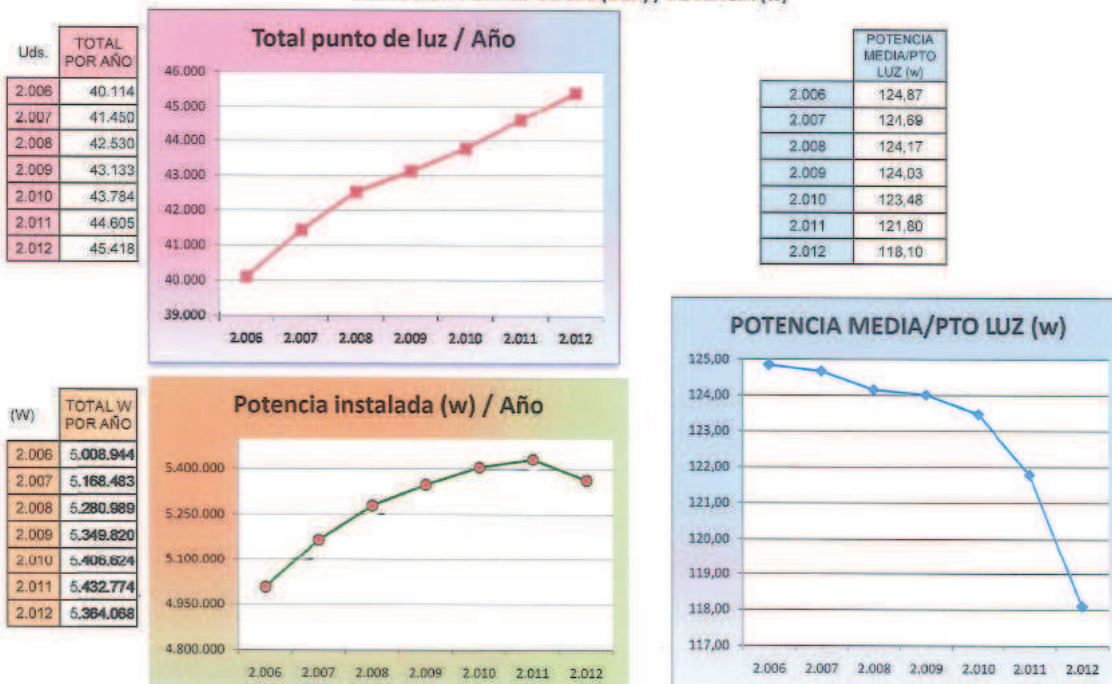
2. Ahorro energético:

- **ILUMINACIÓN PÚBLICA CON LÁMPARAS MÁS EFICIENTES:** inducción, leds, halogenuros metálicos cerámicos...
- **OPTIMIZACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO:** ajuste de la potencia energética, apagados selectivos,...REDUCCIÓN 10%
- **SEMÁFOROS LED:** sustitución de las lámparas de semáforos a LED de bajo consumo.
- **FUENTES ORNAMENTALES INTELIGENTES:** Sensores de nivel, anemómetros, iluminación LED de bajo consumo, programaciones a medida,..
- **TÚNELES:** Fotocélulas inteligentes para el control de luminosidad, mejora en consumos de bombas y ventilación.
- **PARQUES Y JARDINES:** Riego inteligente por sectores controlado por detectores de humedad y pluviómetros. Sistema GIS.
- **PISTAS DEPORTIVAS:** Sensores de presencia para encendidos y apagados. Cuadros de encendidos por uso de la instalación.
- **MOVILIARIO URBANO CON INTERFACE AL USUARIO:** Bancos con recarga para móviles, marquesinas autosuficientes energéticamente,...



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

EVOLUCIÓN PUNTOS DE LUZ (uds.) / POTENCIA (w)



3. Sostenibilidad energética y medioambiental:

- **ENERGÍAS RENOVABLES:** Generar con renovables para compensar y/o reducir consumos eléctricos.
 - **ENERGÍA EÓLICA:** Instalación de miniaerogeneradores que compensan la energía a cuadros de alumbrado público y a instalaciones municipales. (Samil, Vao, Valladares, Matamá...).
 - **ENERGÍA SOLAR:** Instalación de farolas solares, energía solar térmica, paneles solares en terrenos municipales, edificios públicos y mobiliario urbano. Generación de energía para conectar a la red eléctrica y utilizar los ingresos generados en proyectos de eficiencia energética.
- **ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES:** Sustitución de lámparas de vapor de mercurio y prohibición por ordenanza.
- **REDUCCIÓN CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y LUZ INTRUSA:** Prohibición de elementos que generen dicha contaminación por ordenanza.
- **AUTOGENERACIÓN POR BIOGAS:** Reducción del 36% de su consumo energético total de la nueva depuradora.

4. Eficiencia energética en edificios:

- **EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS:** que reduzcan ineficiencias que pueden alcanzar el 50%.
 - **SISTEMAS:** Sistemas de gestión de la **iluminación, la calefacción y la climatización**
 - **CONSTRUCCIÓN: Diseño y materiales** de construcción energéticamente eficientes (Calificación energética).
- **AUDITORÍA ENERGÉTICA COMPLETA DE EDIFICIOS PÚBLICOS:**
 - **MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN:** Mejora tanto de los sistemas como del aislamiento térmico. Válvulas termostáticas.
 - **ILUMINACIÓN EFICIENTE:** Sistemas de control luminoso, sensores de presencia, control horario y fuentes de luz más eficientes,
 - **CONTROL TARIFARIO:** Supervisión del mejor contrato, revisión facturación,...
 - **SENSIBILIZACIÓN:** Campañas divulgativas de ahorro energético a personal de la administración y a usuarios de instalaciones municipales.
 - **EQUIPAMIENTOS:** compra de equipos informáticos eficientes energéticamente.
- **CENTROS DE PROCESAMIENTO DE DATOS EFICIENTES:** La Virtualización de servidores permite conseguir importantes ahorros en el consumo de energía.
- **GESTIÓN EN TIEMPO REAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA: PROYECTO EUROPEO “LIFE GREEN CITY”:** Proyecto piloto de implantación de sistemas de control de consumo de electricidad, agua y gas EN TIEMPO REAL en edificios públicos (museo Verbum y escuelas infantiles municipales). Con software de gestión y portal web de explotación.



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Actuaciones (II): Agua y sostenibilidad medioambiental

Ahorrar agua significa ahorrar energía y proteger nuestros recursos naturales

1. Automatización del sistema gestión del agua de abastecimiento:

Objetivos: mejora de la eficiencia y calidad del servicio. Reducción de pérdidas de agua.

- **SISTEMA DE TELECONTROL Y GESTIÓN:** Parametrización del sistema
- **CONTROL EN TIEMPO REAL:** De todos los parámetros del sistema
- **ACTUACIÓN INSTANTÁNEA:** Actuaciones instantáneas en caso de averías
- **EVOLUCIÓN DE VALORES:** Evolución de los valores en el tiempo (caudales, presiones, niveles, turbidez, cloro,...)
- **SECTORIZACIÓN DE LA RED:** Adaptación a la demanda disminuyendo pérdidas y roturas

2. Ahorro consumo de agua

- **MEJORA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO, SECTORIZACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y DETECCIÓN DE FUGAS**
- **REGO INTELIGENTE DE JARDINES:** Sensores de humedad y pluviómetros.
- **MEJOR GESTIÓN DEL BALDEO DE CALLES:** Optimización de recursos y consumos.
- **USO DEL AGUA EFICIENTE EN EDIFICIOS MUNICIPALES:** Grifos, pulsadores, cisternas,...
- **CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN DE USO DEL AGUA EN EDIFICIOS MUNICIPALES**
- **FUENTES ORNAMENTALES:** Bombas, válvulas y chorros más eficaces. Impermeabilizar y controlar fugas.



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

3. Automatización de las Instalaciones de Saneamiento

Objetivos: Sistema automatizado de Telecontrol y Telemando en “tiempo real” que permita la optimización de su gestión y explotación, reduciendo al máximo el riesgo de alivios incontrolados al mar y vigilando posibles vertidos al río.

- **CUADRO DE CONTROL Y TELEMANDO:** 40 puntos de control, 15 estaciones de bombeo, 5 estaciones de pretamamiento, 3 estaciones de alivio, compuertas monitorizadas, 13 tanques de tormenta, puntos de control calidad agua,....
- **AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS Y COORDINACIÓN DE INSTALACIONES**
- **DATOS DE GESTIÓN EN TIEMPO REAL:** cámaras, alarmas, niveles, pH, conductividad, bombas, históricos, informes,...
- **CALIDAD AGUA RÍO LAGARES:** Control en 5 puntos de óxígeno disuelto, turbidez, pH y conductividad

4. Proyecto nueva depuradora (EDAR)

- **GENERACIÓN DE BIOGAS:** Cubriendo el 36% de su consumo energético total
- **MENOR SUPERFICIE:** reducirá la superficie ocupada para dejar libres 25.277 metros cuadrados que se dedicarán a la restauración de la marisma y sus márgenes naturales de protección.
- **CAPACIDAD DE 800.000 HABITANTES:** De alta capacidad: 147.000 metros cúbicos al día.
- **SOSTENIBILIDAD Y ALTA TECNOLOGÍA:** tecnologías avanzadas en el tratamiento de aguas residuales para hacer frente a las necesidades ambientales, reducir al máximo el espacio y dotar a las instalaciones de una mayor flexibilidad frente a las variaciones de caudal, como es el caso de Vigo. Se ha desarrollado una tecnología de biofiltración que reduce al mínimo el vertido de material orgánico, el principal problema de contaminación de la ría, y la emisión de olores.



Movilidad y transporte



Transporte y movilidad inteligente

Actuar de forma eficiente y sostenible en el Transporte y movilidad de forma integral y holística con el resto de la ciudad significa:

- **MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA CIUDAD**
- **REDUCIR EL CONSUMO ENERGÉTICO**
- **SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL:** Contaminación atmosférica, gases de efecto invernadero y acústica
- **MEJORAR LA SEGURIDAD:** Aumento de la seguridad viaria y disminución de víctimas y accidentes
- **MEJORAR LA SALUD CIUDADANA:** Eliminación de contaminación, estrés y ruido
- **REDUCCIÓN DE COSTES EXTERNOS (3% PIB):**
 - CONTAMINACIÓN
 - CAMBIO CLIMÁTICO
 - ACCIDENTES
 - TIEMPO PERDIDO EN LOS ATASCOS
 - ESTRÉS Y RUIDO



Actuaciones (III): Transporte y movilidad

1. Sostenibilidad energética y medioambiental

- **FOMENTAR USO DE VEHÍCULOS EFICIENTES:** Disminuir el impuesto de circulación de vehículos más eficientes y menos contaminantes (Biocarburantes, propulsión a gas, coche híbrido, vehículo eléctrico, hidrógeno (pila de combustible))
- **FOMENTAR EL USO DEL COCHE ELÉCTRICO:** Ordenanza municipal del coche eléctrico, puntos de recarga, disminución del impuesto de circulación, uso de carriles específicos,...
- **FOMENTO DESPLAZAMIENTO EN BICI:** Carriles bici, campañas de sensibilización, alquiler de bicis,...
- **DISMINUIR NECESIDADES DE DESPLAZAMIENTO:** Más de 200.000 trámites al año por Internet
- **CURSOS DE CONDUCCIÓN EFICIENTE:** Cursos para mejorar la eficiencia energética en la conducción
- **RENOVACIÓN SEMÁFOROS A ILUMINACIÓN LED:** Ahorro energético y mejora de seguridad (menor número de averías y mayor visibilidad)
- **REUTILIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS:** Más de 100 km de fibra óptica del control semafórico que es compartido para conectar edificios públicos municipales a la red municipal y a Internet.



2. Peatones

- **FOMENTO DESPLAZAMIENTO PEATONAL:** Eliminación de barreos, humanización de calles, peatonalización,...
- **SEGURIDAD PEATONAL:** Señalización paso de peatones, resaltes y pasos elevados.
- **MEJORA SEÑALIZACIÓN PARA INVIDENTES:**

3. Transporte público

- **PROYECTO EUROPEO DE PRIORIDAD SEMAFÓRICA AL TRANSPORTE PÚBLICO**
- **NUEVA TARJETA RFID SIN CONTACTOS:** Mejora en los tiempos de parada.
- **APLICACIÓN APPS:** Información de paradas, cálculo de rutas, trasbordos.
- **NUEVO SAE Y LOCALIZACIÓN DE AUTOBUSES EN TIEMPO REAL**
- **WIFI EN LOS AUTOBUSES**
- **SEGUNDO TRASBORDO GRATUITO**
- **PANTALLAS EN EL AEROPUERTO CON INFORMACIÓN DE LLEGADAS Y SALIDAS DE LOS AUTOBUSES**
- **FOMENTO TRANSPORTE INTERMODAL: DESCUENTOS Y PANTALLAS CON HORARIOS E INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL DE AUTOBUSES Y BARCOS SITUADAS EN LOS BARCOS Y AUTOBUSES**
- **CALCULO DE RUTAS EN WEB (170.000 USOS/AÑO)**
- **SISTEMA DE INFORMACIÓN INSTANTÁNEO POR SMS (28.000 EN 2010)**
- **PROMOCIÓN DIA EUROPEO SIN COCHE (MÁS DE 10.000 BILLETES GRATIS)**
- **SOSTENIBILIDAD: autobuses con motores Euro V, los menos contaminantes actualmente**



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

4. Control del tráfico

- **RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE CÁMARAS DE TRÁFICO:** Publicación de más de 40 cámaras de tráfico en tiempo real en Internet
- **APLICACIÓN APPS MOVITEC: APARCAMIENTO INTELIGENTE.**
- **PROYECTO PILOTO DE ESTUDIO DE MOVILIDAD POR SENSORES BLUETOOTH**
- **NUEVOS SISTEMAS DE SIMULACIÓN DE TRÁFICO EN CIUDAD**
- **SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE DENSIDAD DE TRÁFICO CON GOOGLE TRANSIT**
- **INTEGRACIÓN DE AVISOS DE TRÁFICO EN GIS: CORTES DE CALLE, OBRAS, EVENTOS DEPORTIVOS, OCUPACIÓN VÍA PÚBLICA,....**

5. Coche eléctrico:

- **PROYECTOS EUROPEOS MOBI.EUROPE Y SUM PROYECT:** Proyecto europeo "Sustainable Urban Mobility" sobre la movilidad sostenible de las ciudades destacando las potencialidades del uso del coche eléctrico
- **ESTUDIO DE VIABILIDAD:** del coche eléctrico en colaboración con la Universidad de Vigo
- **VEHÍCULOS ELÉCTRICOS PARA SERVICIOS MUNICIPALES:** Uso en la flota de vehículos de mantenimiento
- **RED DE RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS:** Realizar mapa de puntos de carga disponibles
- **FOMENTO DEL COCHE ELÉCTRICO:** ¿Exenciones de impuestos y carril verde, aparcamiento gratuito?
- **CAMPAÑAS DE DIVULGACIÓN DE USO Y CONOCIMIENTO DEL COCHE ELÉCTRICO**
- **ORDENANZA MUNICIPAL DE USO DEL COCHE ELÉCTRICO**



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Limpieza y Gestión de residuos



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Actuaciones (IV): Limpieza y gestión de residuos.

- **ESTUDIO CIUDADANO: “Estudio Hábitos de consumo. Perspectiva comparada y estudio específico en el municipio de Vigo”** Este estudio trata de analizar los parámetros que configuran el término genérico de "buenas prácticas ambientales", el cual está ligado con cuatro hábitos de consumo específicos de energía, agua, generación de residuos y consumo responsable.
- **NUEVAS HERRAMIENTAS GIS:**
 - **PUNTOS DE RECICLAJE:** PAPEL, CARTÓN, VIDRIO
 - **CONTENEDORES:** 8000 CONTENEDORES, PAPELERAS, SANECÁN,....
 - **CALIDAD SERVICIO:** ESTUDIO COBERTURA DE SERVICIO
 - **TOMA DE DATOS DE DATOS DE CAMPO:** HERRAMIENTA MÓVIL DE GESTIÓN PARA INVENTARIO
- **Pruebas piloto SENSORES en CONTENEDORES Y PAPELERAS.**



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Gracias por su atención.



*Si el S.XIX fue el siglo de los imperios,
y el S. XX el siglo de los estados naciones,
entonces el S.XXI será el siglo de las ciudades.*

Conference President and Denver Mayor Wellington E. Webb, opening the historic first Transatlantic Summit of Mayors in Lyon, France, April 6-8. 2000

Actuaciones municipales en Eficiencia Energética: Camino hacia la Smart City

ROBERTO CARLOS GONZÁLEZ FERNÁNDEZ



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Visión de futuro

El siglo XXI está llamado a ser el **siglo de las ciudades**.

Entre 1950 y 2011, la población urbana aumentó casi cinco veces.

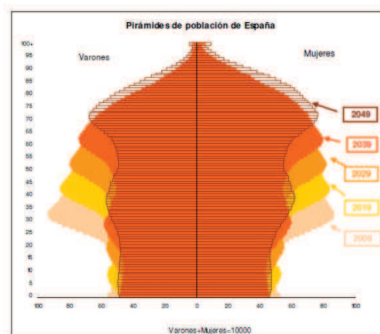
Según las previsiones de Naciones Unidas, en el 2050 el 75% de la población mundial vivirá en las ciudades.

En Europa, con índices más altos de urbanización, estamos cercanos a alcanzar la cuota del 8% en 2020.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en España dentro de 40 años podremos observar una progresiva disminución del crecimiento de la población con un crecimiento natural negativo a partir de 2020.

Una **población cada vez más envejecida** tenderá a concentrarse en los entornos urbanos. Las ciudades son **grandes centros de consumo** de recursos. Se estima que en la actualidad las ciudades son responsables del gasto del 75% de la energía mundial y generan el 80% de los gases responsables del efecto invernadero.

Necesidad imperiosa de cambio de modelo y hábitos de consumo, movilidad y eficiencia energética para hacer sostenible el nuevo modelo de ciudad.



Fuente: Proyección de Población a Largo Plazo



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Visión de futuro

En los últimos años hemos asistido a una fuerte evolución tecnológica, a la que algunos se refieren como 3ª Revolución Industrial.

Se espera que en el año 2020, la mayor parte de los españoles tenga conocimientos en las nuevas tecnologías de comunicación, accediendo a internet regularmente con velocidades de conexión cada vez más elevadas. Elementos como los “smartphones” y las “tablet PC” estarán ampliamente extendidos en España, permitiendo estar conectados a la red en todo momento.

Categoría de producto	Ventas 2013	Cuota de mercado 2013	Ventas 2017	Cuota de mercado 2017	Crecimiento 2013-2017
PC de sobremesa	134,4	8,6%	123,1	5,0%	-8,4%
PC portátil	180,9	11,6%	196,6	8,0%	8,7%
Tablet	227,3	14,6%	406,8	16,5%	78,9%
Smartphone	1013,2	65,1%	1733,9	70,5%	71,1%
Total	1556,0	100,0%	2460,5	100,0%	58,1%

Dispositivos inteligentes conectados por categoría, ventas y cuota de mercado, entre 2013 y 2017 (ventas en millones de unidades).



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

¿Qué es una Smart City?

Definimos *Smart City* (en castellano Ciudad Inteligente) como aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos. Es una ciudad comprometida con su entorno, tanto desde el punto de vista medioambiental como en lo relativo a los elementos culturales e históricos.



En este contexto, una *Smart City* es un **sistema complejo**, un ecosistema en el que intervienen múltiples agentes, en el que coexisten muchos procesos íntimamente ligados.

Es un **espacio urbano** con infraestructuras, redes y plataformas inteligentes, con millones de sensores y actuadores, dentro de los que hay que incluir también a las propias personas y a sus teléfonos móviles.

En una *Smart City* la **información adecuada** llega en el momento preciso, integrando así “digitalmente” a las personas y a las cosas del entorno. Los **espacios digital y físico se recombinan** en la ciudad; por ello, constituye un primer paso de la Internet de las Cosas y por extensión, de la Internet del Futuro.



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Contexto

En la Smart city están presentes:

- **Administraciones públicas** cuyo objetivo es ofrecer **nuevos y mejores servicios**.
- **Ciudadanos**, pieza fundamental en el desarrollo de la ciudad.
- **Eficiencia energética y sostenibilidad**, dirigido a un equilibrio con el entorno y los recursos naturales.
- **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)** como soporte y herramienta facilitadora para la provisión de servicios.



CRECIMIENTO DEMOGRAFICO => MAYOR CONSUMO => GENERACION RESIDUOS

NUEVO MODELO PARA LA SOSTENIBILIDAD MEDIAMBIENTAL Y ECONÓMICA



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

Ámbitos de una Smart City

Una Smart City puede considerar diferentes ámbitos o entornos de la ciudad a través de los servicios que ésta ofrece. El desarrollo coordinado y coherente de todos ellos permitirá identificar una ciudad como inteligente. Las Smart Cities proporcionan oportunidades en las distintas áreas de actuación relacionadas con la movilidad, las personas, el empleo, el urbanismo y la vivienda, el gobierno, las administraciones y las energías renovables.



SEGUNDO CONGRESO GALLEGO DE GESTORES ENERGÉTICOS

- VISION DE CIUDAD Y PLANIFICACION ESTRATEGICA
- ADMINISTRACION INTELIGENTE Y EFICIENTE
- CRECIMIENTO, MODERNIZACION E IMPULSO TIC
- CALIDAD DE VIDA Y CIUDAD SOSTENIBLE
- CIUDADANIA ACTIVA



Gestión Inteligente ↔ Desarrollo Sostenible



Dimensiones Inteligentes y Fuerzas Habilitadoras

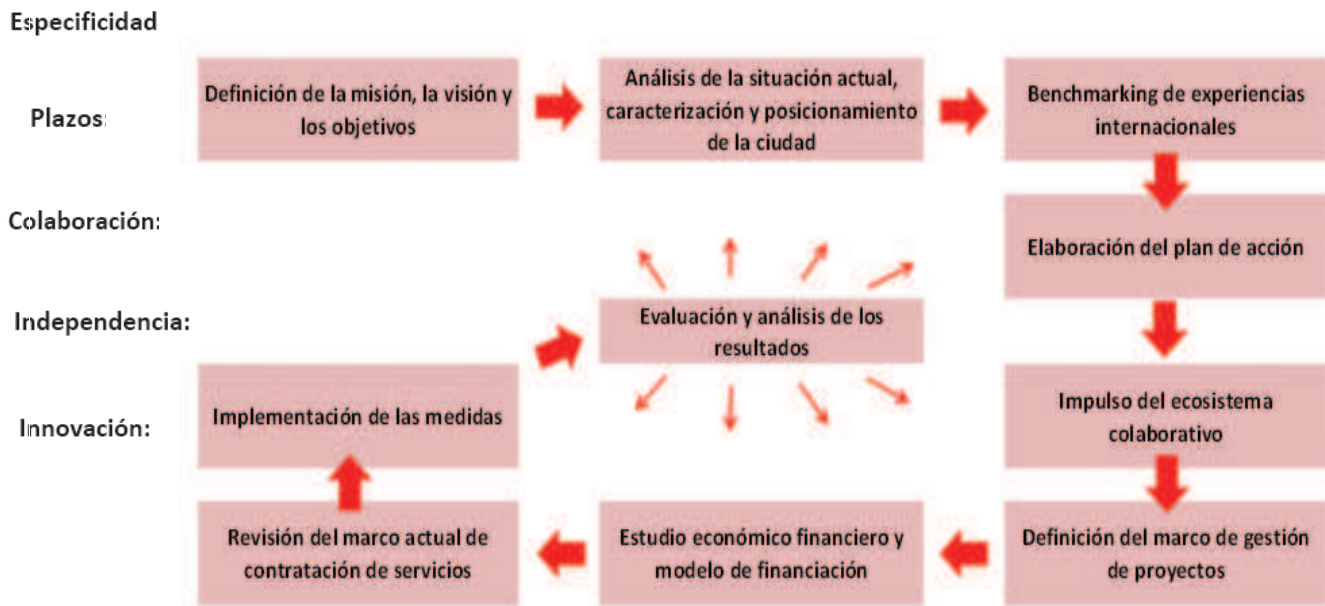
Personas: considera el rol de las personas como parte fundamental de una sociedad activa y colaborativa en el proceso de transformación de la ciudad. Se puede definir en función del tamaño de la población, su composición por edades, su nivel de estudios o la tendencia demográfica.

Economía: la optimización de recursos económicos y la mejora de la eficiencia están en la base de la estrategia *Smart City*. En este sentido se considera clave las nuevas formas de gestión de estos recursos, como las colaboraciones público privadas para la financiación de proyectos e iniciativas de innovación en la ciudad. Se consideran también los índices de desarrollo económico de la ciudad.

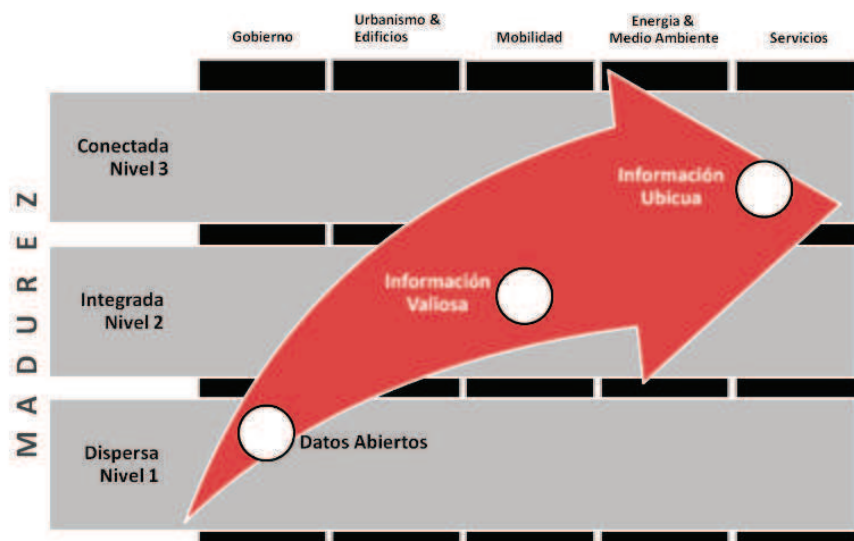
Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): el valor *Smart* en la ciudad viene ligado a los nuevos usos que hagan las personas, empresas o el gobierno de las nuevas tecnologías.



Hoja de Ruta. Estrategia y Fases de Elaboración



Nivel de maduración de la Smart City



Recomendaciones

Definir de forma clara y concisa los objetivos

Evaluación continua de los resultados

Innovar en los modelos de relación y colaboración público privada

Establecer una financiación y una gestión efectiva

Promover el liderazgo de las iniciativas

Asignar funciones y responsabilidades

Promover la inteligencia colectiva y la co-creación

Facilitar la colaboración interna y externa

Aprender de las experiencias realizadas



Nuevas modalidades de contratación:

CLIENTE CUALIFICADO V.S. CONTRATOS INDEXADOS

¿Quién es Gerencia Energética?



Gerencia Energética S.L. es una empresa destinada a la gestión integral de procesos que busca **umentar la competitividad** global mediante la **reducción de costes** energéticos y de operación.



Ciclo energía antes de la liberalización



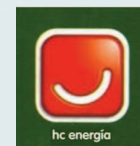
Generación



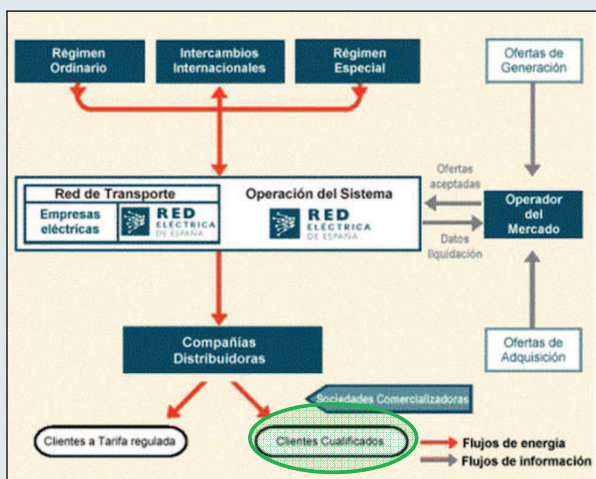
Distribución



Venta



Mercado Liberalizado



Opciones de Contratación

1ª Opción Tradicional:
Comercializadora

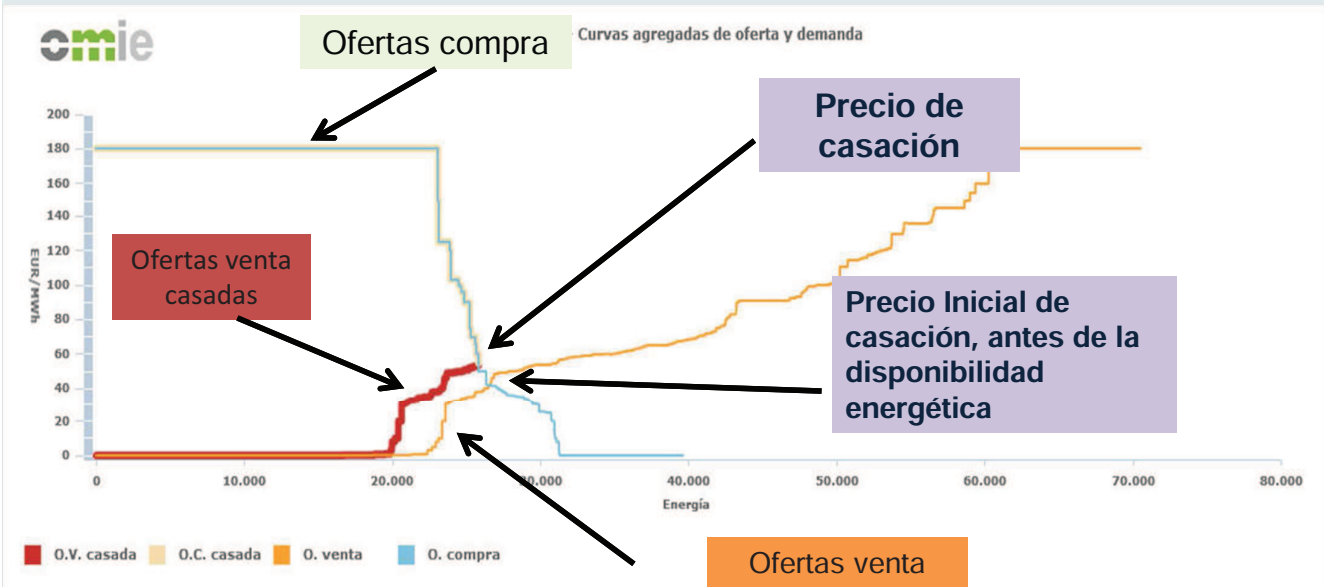
2ª Opción Novedosa:
Adquisición de la energía eléctrica como Consumidor Directo en el POOL

	MD	BIL	TOTAL
Comercializadores mercado libre	35%	36%	70%
CUR	16%	12%	28%
Consumidores Directos	0,1%	0,0%	0,1%
Bombeo	1,9%	0,0%	1,9%
Servicios Auxiliares	0,0%	0,0%	0,0%
TOTAL	52%	48%	100%

Formación de Precios

Curva agregada de oferta y demanda

(Operador del Mercado Ibérico de la Energía, OMIE)



Funcionamiento de la Subasta Electrónica de la Energía (Pool)

INDEXADO V.S. CUALIFICADO



Generación



Transporte



Distribución

Formación precio energía Indexado

PRECIO FINAL ENERGÍA=

❑ *PRECIO DE LA SUBASTA DE MERCADO ELÉCTRICO +*



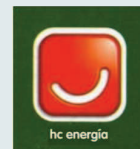
❑ *PRECIO DE GESTIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO +*



❑ *PRECIO POR LA UTILIZACIÓN DE LÍNEAS +*



❑ *PORCENTAJE BENEFICIO EMPRESAS COMERCIALIZADORAS*



INDEXADO V.S. CUALIFICADO



Generación



Transporte



Distribución

Formación precio energía Cualificado

PRECIO FINAL ENERGÍA=

☐ PRECIO DE LA SUBASTA DE MERCADO ELÉCTRICO +



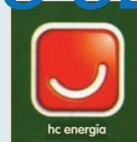
☐ PRECIO DE GESTIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO +



☐ PRECIO POR LA UTILIZACIÓN DE LÍNEAS +



~~¡MARGEN BENEFICIO EMPRESAS COMERCIALIZADORAS!~~



¿Cómo trabaja Gerencia Energética?

1. Gestiona el Alta del como Consumidor Directo de Mercado
2. Calcula las previsiones de consumo de cada cliente.
3. Lleva a cabo las ofertas de compra de energía.
4. Gestiona su resolución y obtiene el mejor precio.
5. Tramita toda la facturación final.
6. Ofrecer una visión real del mercado eléctrico, los peajes y los impuestos pagados diariamente, sin actos de fe...

EMPRESA

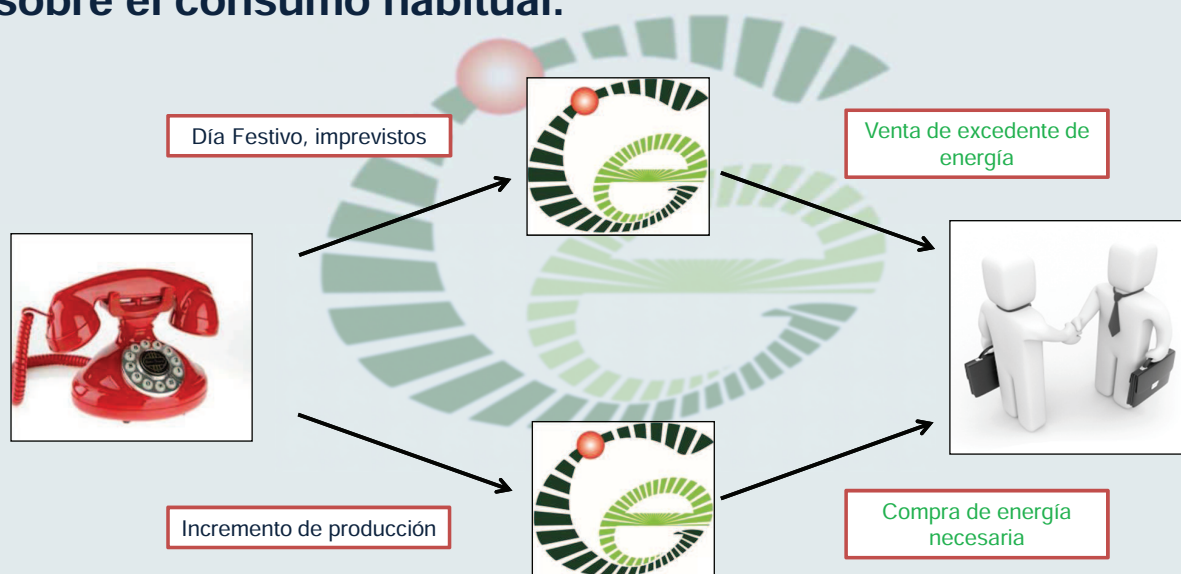
Consumidor Directo de Mercado



Gerencia Energética realiza TODAS las tareas en nombre del cliente

Gestión del Mercado

Gerencia Energética S.L. está siempre disponible para el cliente, que debe informar ante cualquier modificación sobre el consumo habitual.



¿Qué experiencia tenemos?

Actualmente existen 50 consumidores cualificados registrados en las bases de datos de los organismos oficiales.

De estos 50 consumidores, **Gerencia Energética gestiona con excelentes resultados 22 de ellos, lo que supone un 44% de los consumidores cualificados españoles**

LISTA DE AGENTES EN BASE DE DATOS

Fecha Emisión :31/10/2013 - 16:02

http://www.omie.es/informes_mercado/listados/LISTA_AGENTES.PDF

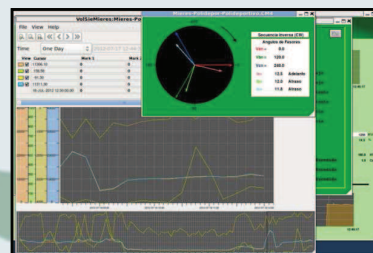
Gestión de Consumidores Cualificados



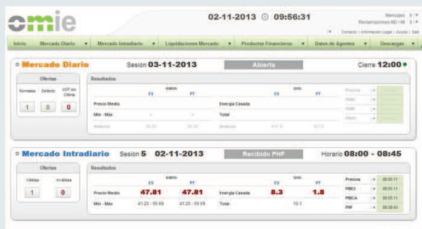
Mercado eléctrico



¿Qué hace Gerencia Energética?



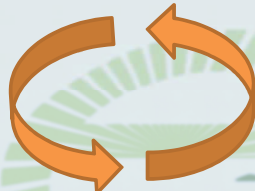
Desarrollo de Sistemas de Información Energética



Compra de energía

Gestiona

Propone



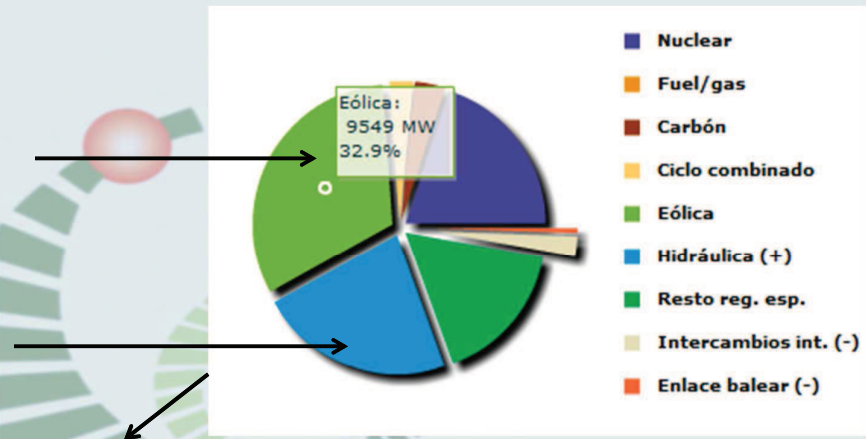
Optimiza



Desarrollo de Sistemas SCADA

Resultados de Mercado I

01/04/2013 - Precios ante un día con alta producción hidráulica y eólica



Precios Marginales del Mercado Diario en España y Portugal (€/MWh). Fecha 01-04-2013

País	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
España	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portugal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Registros 1 a 2 de 2

La fuente de la información que proporciona esta consulta es el Operador del Mercado Ibérico, Polo Español (OMIE)

Precios Marginales del Mercado Diario en España y Portugal (€/MWh). Fecha 01-04-2013

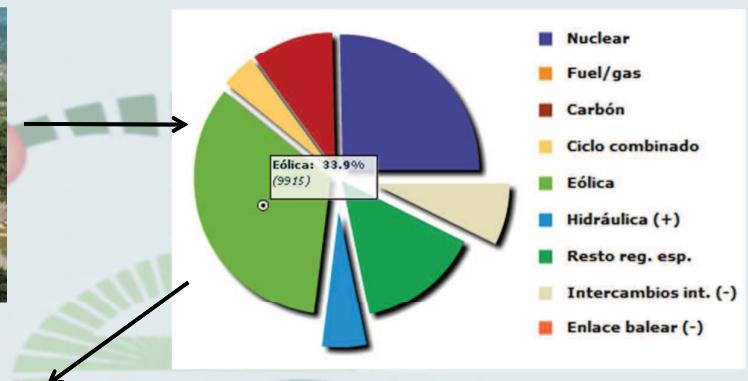
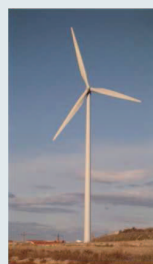
País	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
España	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portugal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Registros 1 a 2 de 2

La fuente de la información que proporciona esta consulta es el Operador del Mercado Ibérico, Polo Español (OMIE)

Resultados de Mercado II

04/03/2013 - Precios ante un día con media producción hidráulica y eólica



Precios Marginales del Mercado Diario en España y Portugal (€/MWh). Fecha 04-03-2013

País	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
España	44,00	32,16	20,00	23,46	20,00	25,00	33,00	52,02	56,00	62,68	53,05	49,00
Portugal	34,56	32,16	26,60	23,46	20,00	25,00	33,00	29,90	29,85	32,10	38,40	41,00

Registros 1 a 2 de 2

La fuente de la información que proporciona esta consulta es el Operador del Mercado Ibérico, Polo Español (OMIE)

Precios Marginales del Mercado Diario en España y Portugal (€/MWh). Fecha 04-03-2013

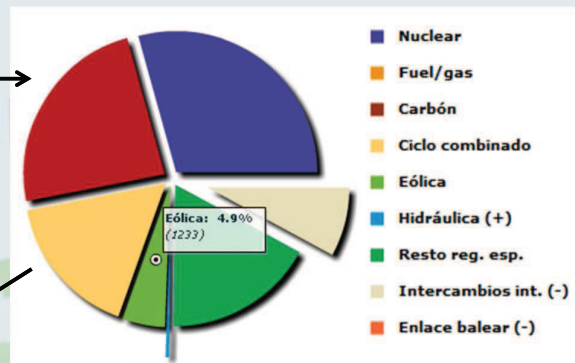
País	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
España	51,03	47,81	47,69	44,00	42,15	45,13	47,69	56,00	56,00	53,05	47,81	44,90
Portugal	41,71	43,16	44,90	44,00	42,15	44,20	34,11	43,16	49,80	49,00	44,90	44,90

Registros 1 a 2 de 2

La fuente de la información que proporciona esta consulta es el Operador del Mercado Ibérico, Polo Español (OMIE)

Resultados de Mercado III

14/02/2013 - Precios ante un día con baja producción renovable



Precios Marginales del Mercado Diario en España y Portugal (€/MWh). Fecha 14-02-2013

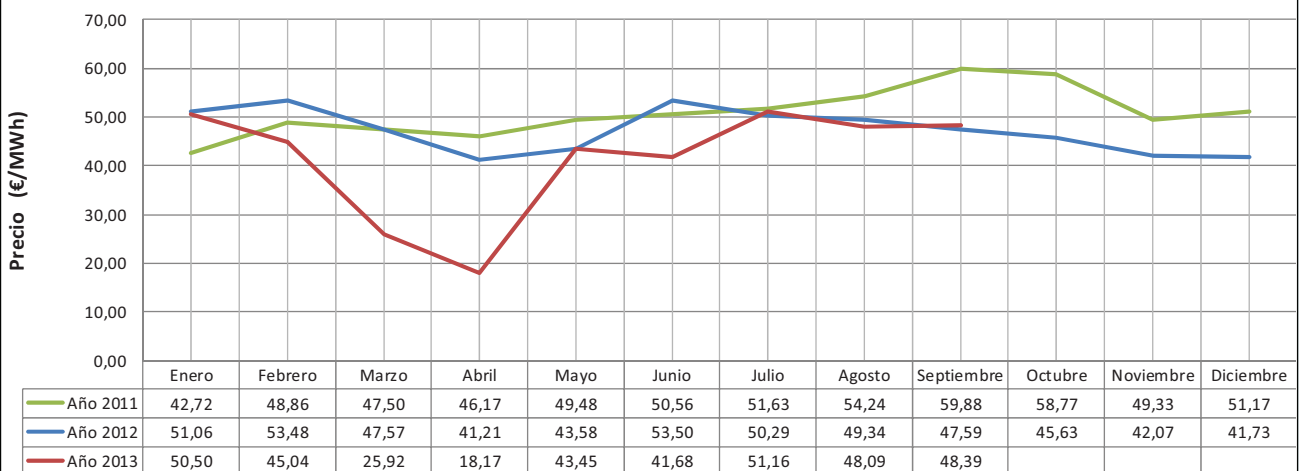
País	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
España	51,53	46,75	43,06	37,54	37,54	41,90	46,75	60,25	60,32	63,68	63,39	62,00
Portugal	51,53	46,75	43,06	37,54	37,54	41,90	46,75	60,25	60,32	63,68	63,39	62,00

Precios Marginales del Mercado Diario en España y Portugal (€/MWh). Fecha 14-02-2013

País	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
España	61,43	60,32	60,32	59,02	58,69	61,43	68,37	72,61	71,57	73,40	67,88	60,01
Portugal	61,43	60,32	60,32	59,02	58,69	61,43	68,37	72,61	71,57	73,40	67,88	60,01

Históricos del Mercado

Enero - Septiembre 2011/13 Precios de casación de la energía



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2012	51,06	53,48	47,57	41,21	43,58	53,50	50,29	49,34	47,59	45,63	42,07	41,73
2013	50,50	45,04	25,92	18,17	43,45	41,68	51,16	48,09	48,39			
% diferencia	-1,09%	-15,77%	-45,51%	-55,92%	-0,31%	-22,09%	1,73%	-2,52%	1,69%			

SCADA & SIE



Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) & Sistema de Información Energética (SIE)

Características

- Configurable → Según necesidades
- Adaptable → Agricultura, Industria, Universidad, ...
- Abierto → Software Libre → SIN CARÍSIMAS LICENCIAS!!!!
- Accesible y usable → Interfaz sencilla
- Ampliable → Nuevas funcionalidades
- Eficiente → Necesita pocos recursos
- Escalable → Nuevos puntos de medida
- Potente y fiable → Industrial
- Distribuido → Dispersión geográfica

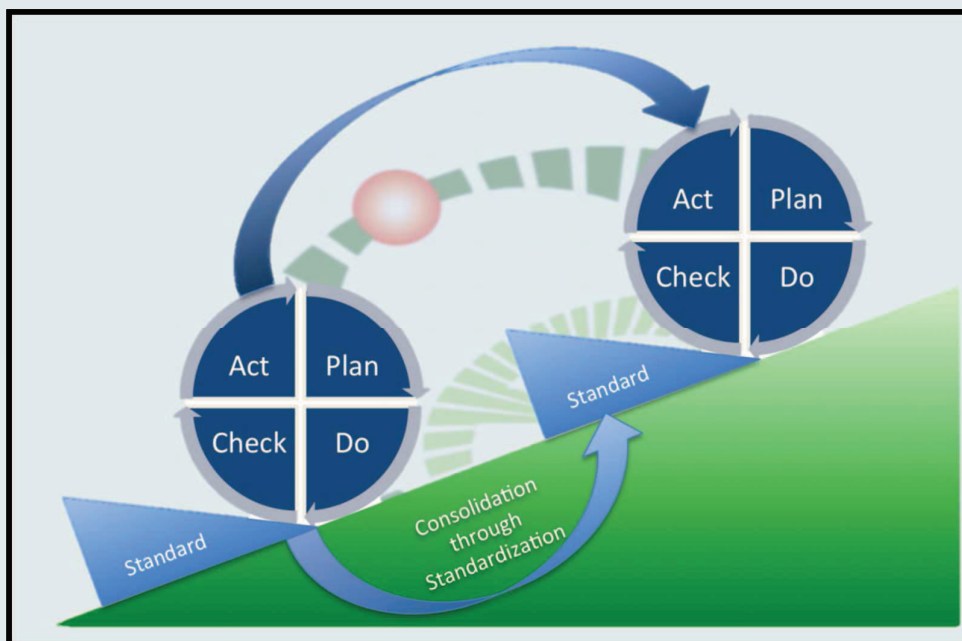


Sistema de Información Energética (SIE)

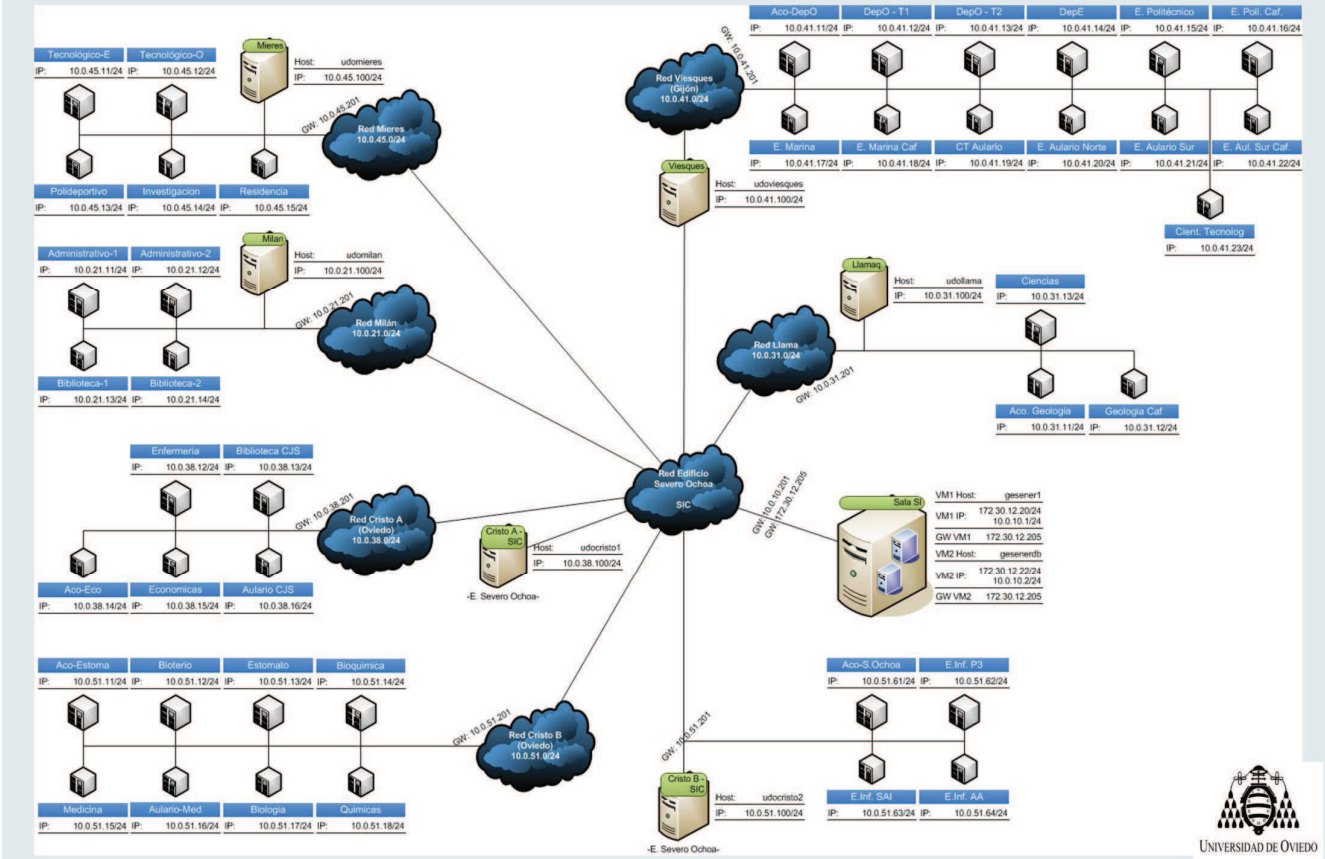
El SIE es un sistema de monitorización , medida y control de consumos energéticos.
Información en tiempo real e históricos.



Mejora continua



ISO 50001:2011



Reportes (I)

- ❑ Mejoras y toma de decisiones
 - ❑ Adecuación de los consumos: Ahorro y eficiencia
- ❑ Prevención de fallos
 - ❑ Mantenimiento preventivo: Ahorro y eficiencia



Mejoras



SIE



Análisis



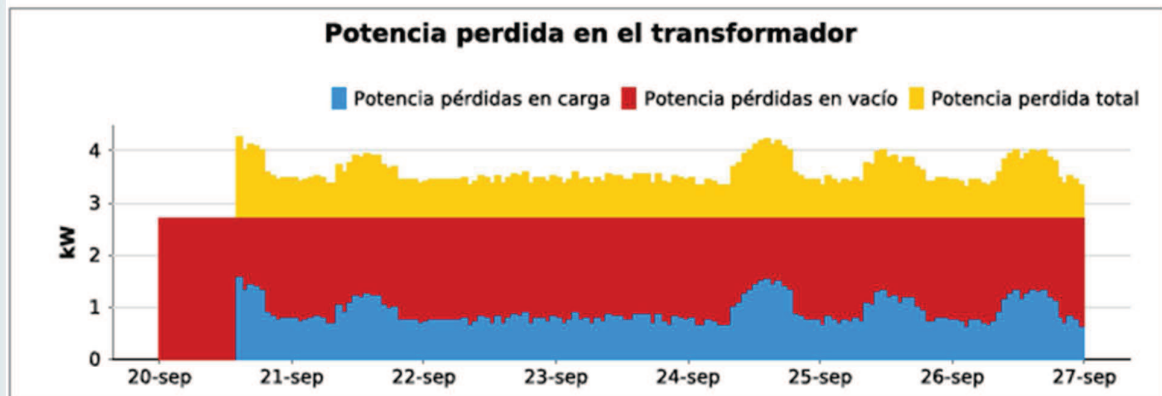
Reportes vía web
On-Demand

Diseño de los reportes a medida de las necesidades

Reportes (II)

Transformadores:

Numero Serie	Modelo	Fabricante	Fecha fabricación	Fecha instalación	Potencia (kVA)	Pérdidas Vacío (W)	Pérdidas CC (W)	Clase Eficiencia
1111111-111	Modelo1	Fabricante1	01/01/2010	31/01/2011	1250.00	2700.00	14700.00	E1Dk



Potencia Perdida Máxima:	4.33 kW	24/09/2012 14:00:00
Potencia Perdida Mínima:	3.29 kW	26/09/2012 02:00:00
Potencia Perdida más frecuente:	3.56 kW	
Potencia Perdida Media:	3.50 kW	



- Acceso real al mercado eléctrico: Pool
- Realizamos todos los trámites necesarios
- Herramientas de control y monitorización: SIE
- Algoritmos de predicción y pronóstico de consumos eléctricos para la compra horaria
- Minimización de desvíos: Tasa éxito > 98%

COMPROMETIDOS CON SU AHORRO

www.genergetica.com

C/Justiniano Rodríguez, 4, 24010 LEÓN -- Tel.: 987178279 -- Fax : 987178279



Caso de éxito en renovación de alumbrado con tecnología LED y telegestión en Autoridades Portuarias: Tenerife

Sergio Pérez Sánchez
Sistemas de control – Alumbrado Exterior

PHILIPS


1



Alumbrado exterior funcional

Sub-segmentos diferentes, necesidades diferentes


Vial



Autopistas
Carreteras

- Eficiencia energética
- Reducir costes de mantenimiento
- Seguridad
- Iluminación flexible en función del tráfico

Urbano



Calles
Plazas
Zonas peatonales
Zonas
Parques

- Eficiencia energética
- Reducir costes de mantenimiento
- Seguridad
- Imagen verde
- Innovación

Areas



Aparcamientos
Puertos
Gasolineras
Zonas industriales

- Eficiencia energética
- Seguridad
- Iluminación flexible

Aplicaciones

Necesidades



... que hace el alumbrado al 100% toda la noche?



REEIAE - Capítulo 9 de la Instrucción ITC – EA – 02

NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, **deberá reducirse el nivel de iluminación** en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con **potencia instalada superior a 5 kW** salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, **deberán mantenerse los criterios de uniformidad** de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en ésta Instrucción ITC-EA-02.

Profesionalización en la gestión del alumbrado

Alumbrado tradicional



Inspección insitu de fallos

- Un equipo de inspección recorre por la noche la ciudad buscando puntos de luz apagados



Documentación basada en papel

- Uso de planos en papel y archivos con los partes de incidencias del alumbrado



Niveles de iluminación fijos

- El alumbrado permanece al 100% toda la noche



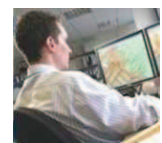
Lecturas de consumo estimadas

- Diversos servicios conectados a la red de alumbrado (semáforos, fuentes,..) impiden tener una lectura clara del alumbrado.

Alumbrado inteligente

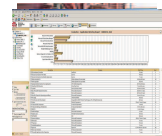
Monitorización remota

- Los fallos son reportados automáticamente por el sistema, ahorrando tiempo y costes



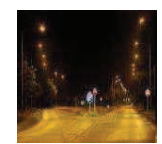
Gestión de activos inteligente

- El sistema digital permite crear reportes y organizar las labores de mantenimiento ahorrando tiempo y costes



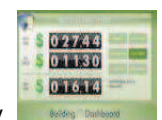
Regulación inteligente

- El alumbrado se regula cuando hay poco tráfico para ahorrar energía o sube los niveles para aumentar la seguridad si es necesario por un accidente, evento, etc.

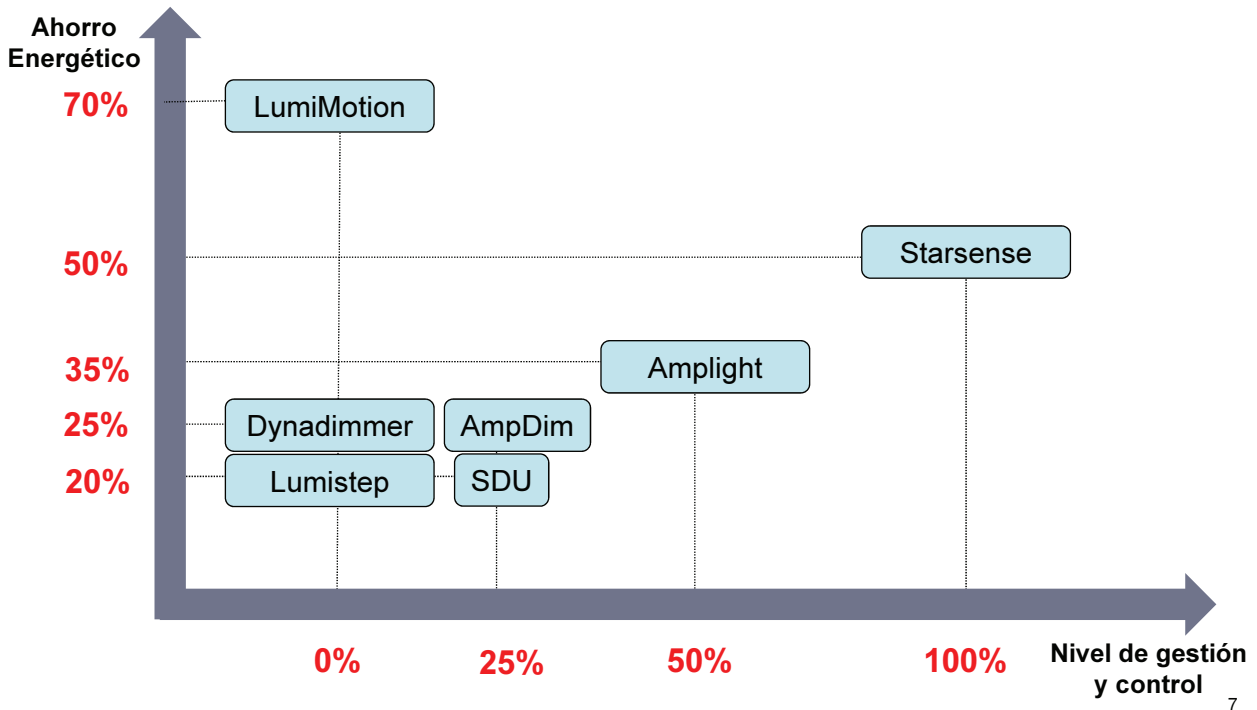


Control y lectura de consumo inteligente

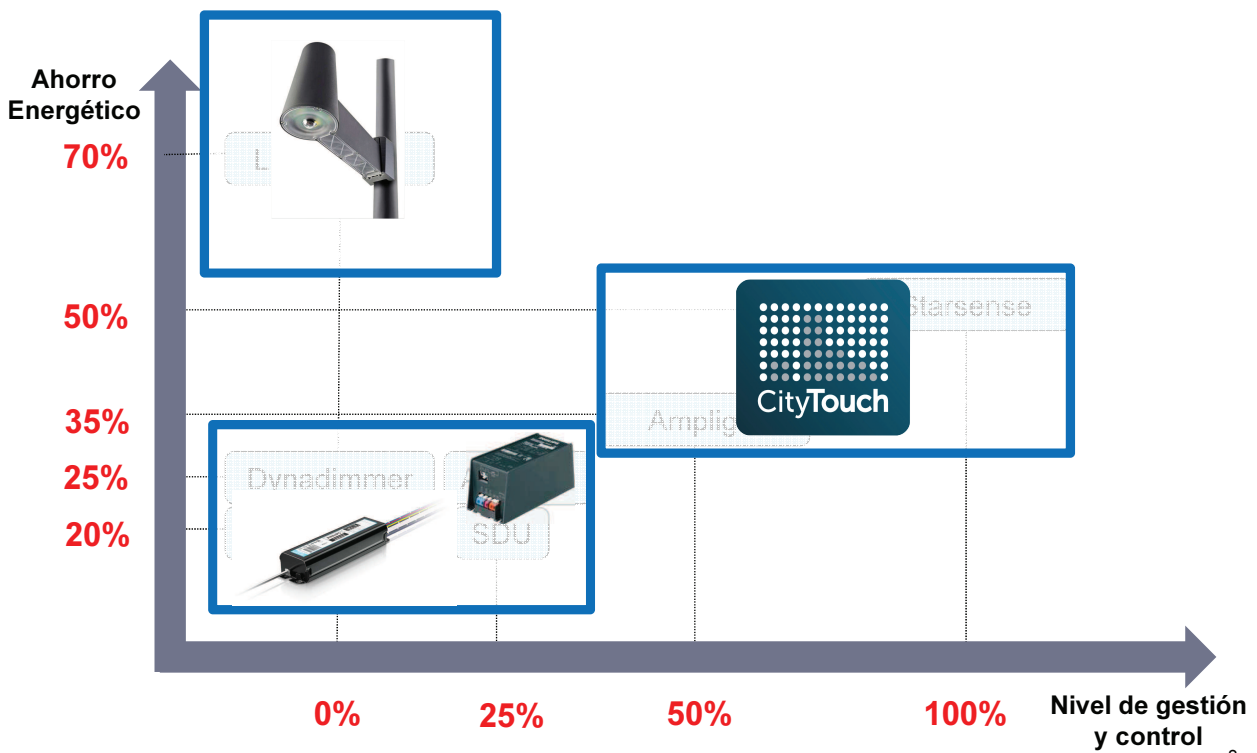
- El sistema es capaz de discriminar el alumbrado del resto de servicios. Y mandar el reportes de consumo real por hora, día, mes y año.



Posicionamiento de las diferentes soluciones de monitorización y control



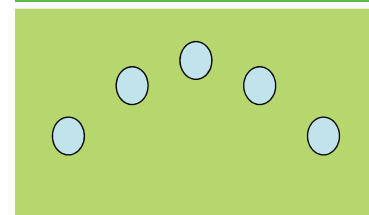
Diferentes necesidades – diferentes soluciones



¿Por qué un sistema autónomo?

- Instalar & olvidar
- No hay costes recurrentes
- Ahorros energéticos garantizados
- Fácil de gestionar (instalador, Ayto.)

CONTROL AUTÓNOMO



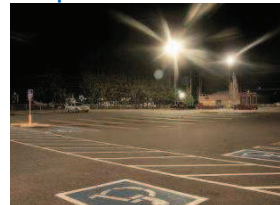
Áreas Industriales



Carreteras



Aparcamientos



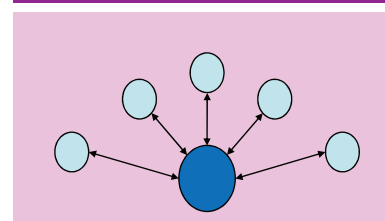
Zonas residenciales



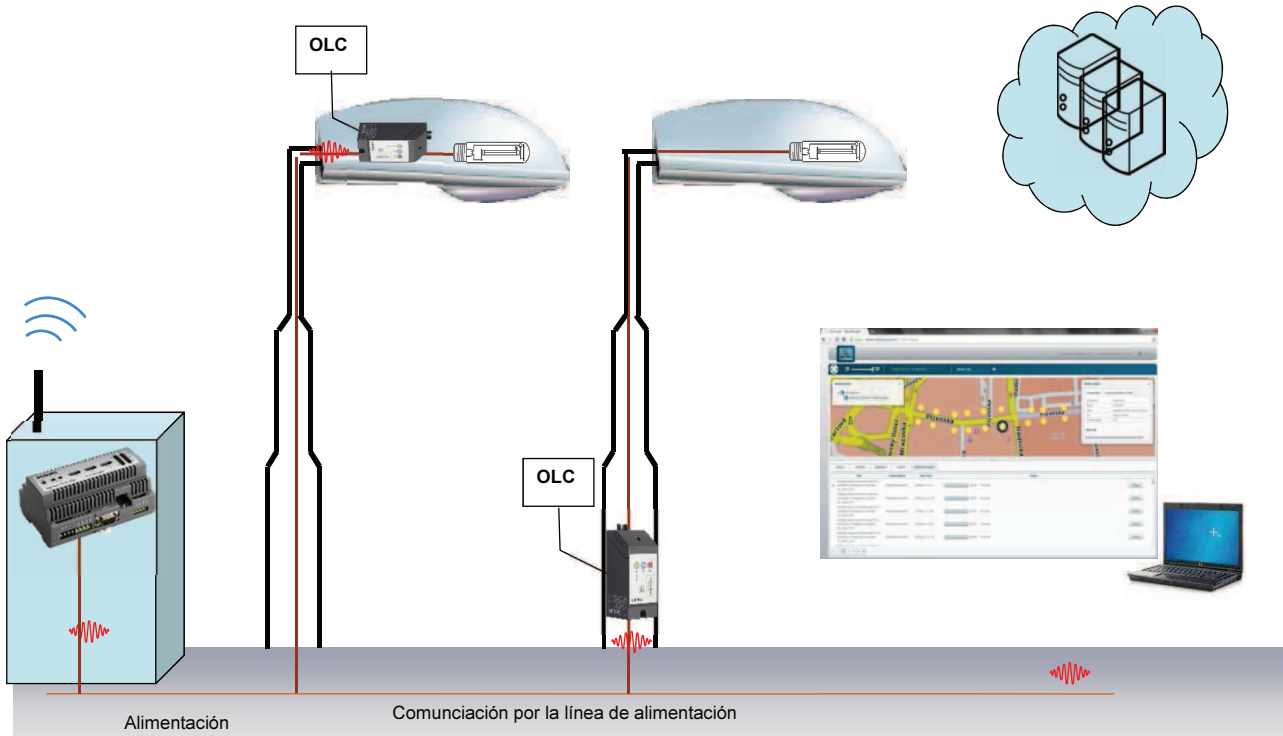
¿Por qué un sistema de control y monitorización punto a punto?

- Incremento de la seguridad – conociendo lo que está pasando en cada punto de luz
- Optimización del ahorro energético gracias al control individual
- Optimización del mantenimiento por el reporte preciso de alarmas por punto de luz y el control de horas de funcionamiento.

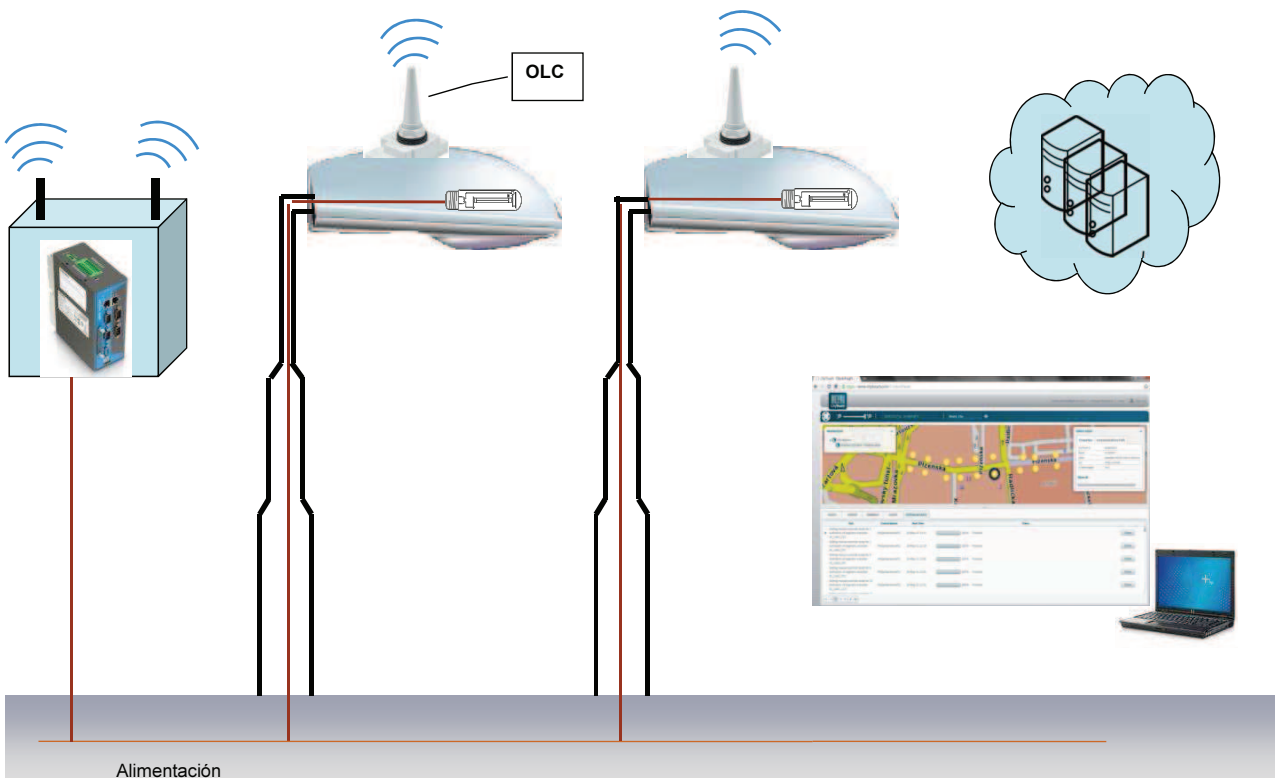
GESTIÓN INTEGRAL DEL PUNTO DE LUZ



Starsense Powerline



Starsense Wireless



Caso de Éxito: Autoridad Portuaria de Tenerife

Instalación:

400 puntos de luz
Tenerife, El Hierro y La Gomera

Solución:

Luminarias Speedstar
CityTouch

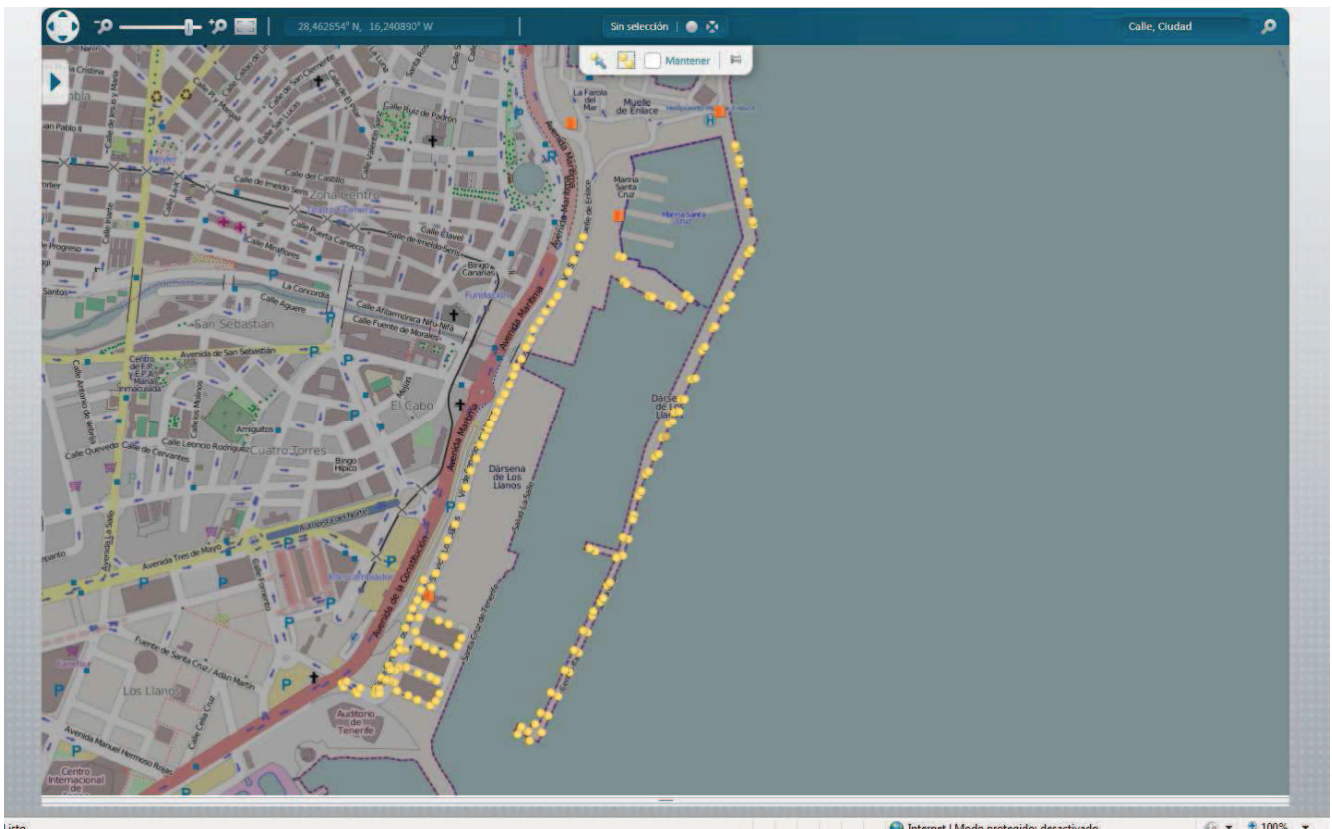


Beneficios:

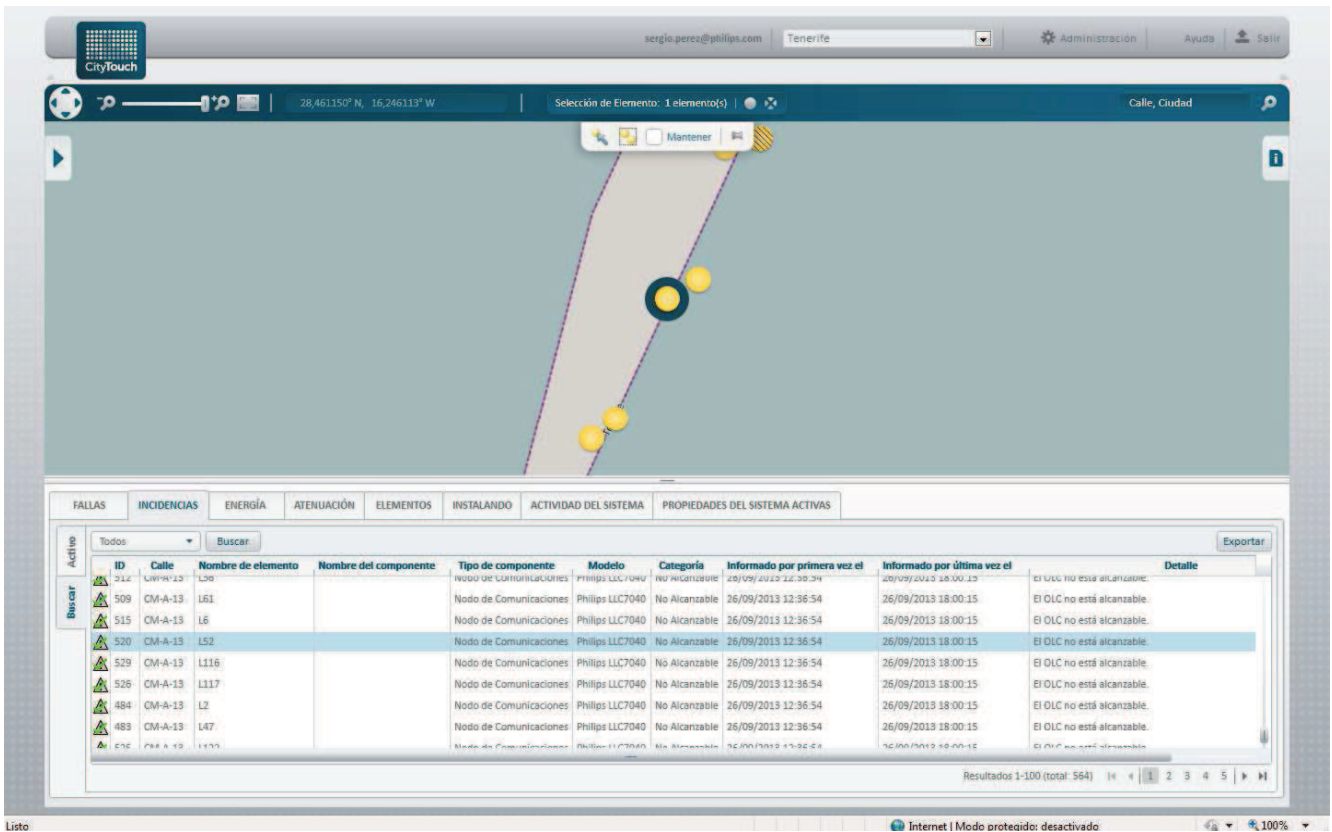
Reducción del consumo energético superior al 75%
Flexibilidad en la regulación
Monitorización de incidencias



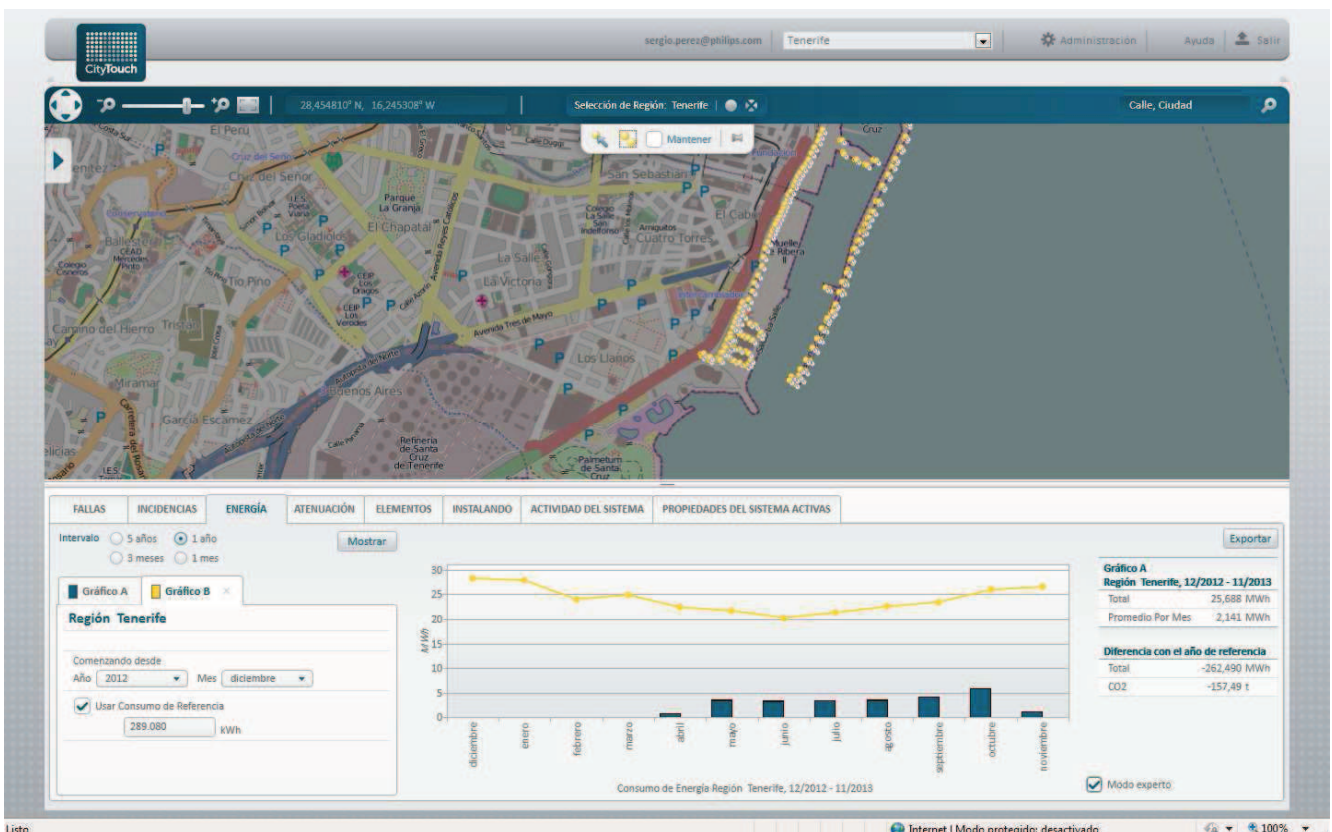
Visualización basada en mapas



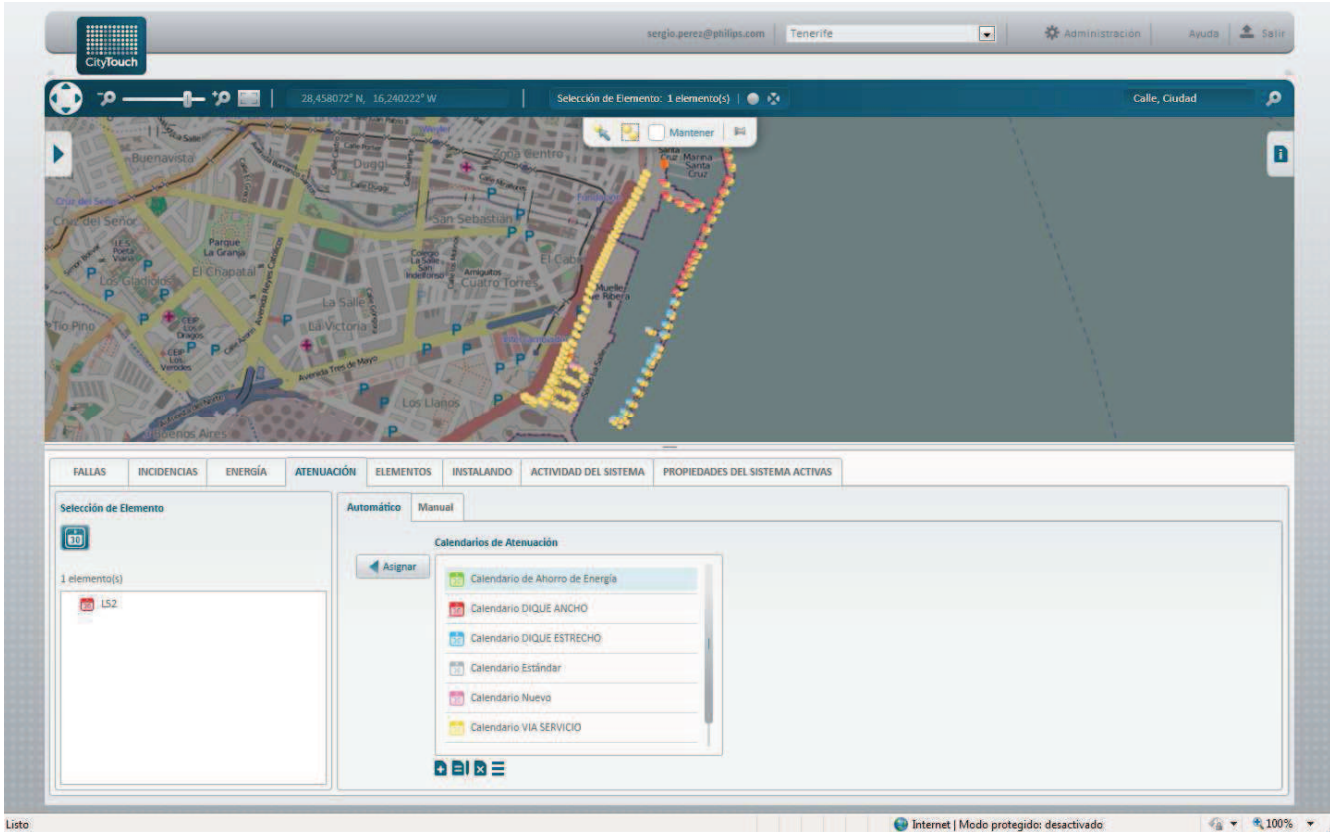
Monitorización de incidencias



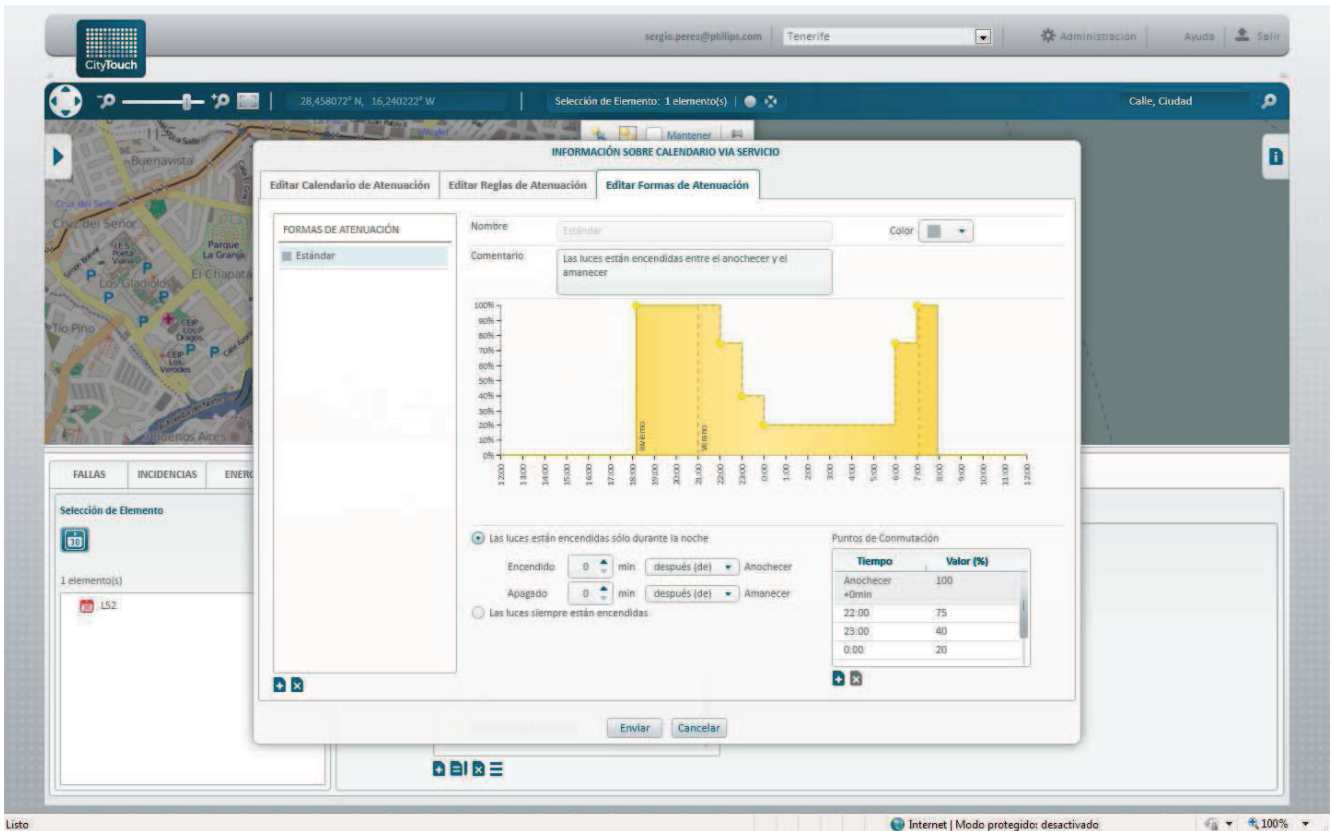
Registro de consumos



Flexibilidad en la regulación



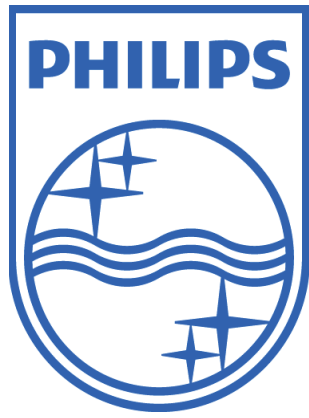
Flexibilidad en la regulación





PHILIPS

Gracias!



Contratos de

Servicios Energéticos

en la Administración

Rafael San Martín Madina
Ferrovial Servicios

Santiago de Compostela,
7 de noviembre

-
- FERROVIAL SERVICIOS
 - Experiencias prácticas
 - Ayuntamiento de Torrejón de Ardoz
 - Cuestiones de interés

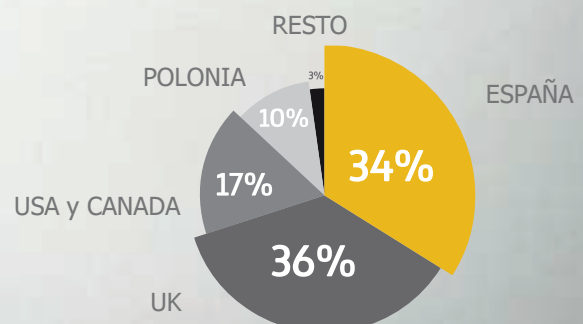
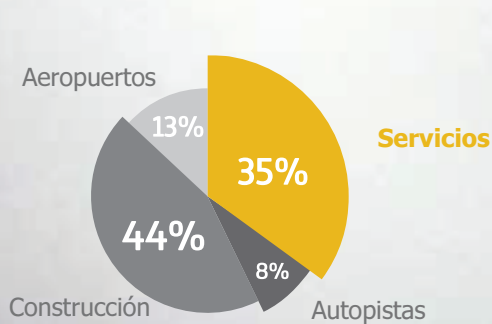
ÍNDICE

1. FERROVIAL SERVICIOS

1. FERROVIAL SERVICIOS



Ventas 2012; 8.427 M€



1. FERROVIAL SERVICIOS



2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Bilbao Kirolak - Instituto Municipal de Deportes de Bilbao. Alcance; 30 centros deportivos



10 años

Contrato **Mixto**

Presupuesto; **33Millones**

Inversión; **4Millones**

25% de ahorro **económico**

Reducción del **35%** en el consumo de gas

Reducción del **14%** en el consumo eléctrico

2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Modalidad de Contrato (LCSP)

CPP Diálogo Competitivo

Duración: **20 años**

Presupuesto; **8 MM€**

Puntos de luz: **3.277 uds.**



Inversión: **2Millones**

Ahorro energético; **80%**

Ahorro económico; **13%**

Principales medidas:

100% LED

Regulación punto a punto

Renovación centros de mando

Sistema de control de consumos (EMMOS)

Sistema gestión de la instalación

EVO

2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Ayto. de Madrid – 7 Colegios



Duración; **10 años**
Presupuesto; **4 Millones €**
Inversión; **1 Millón €**

Ahorro económico; **13%**
Ahorro energético **> 30%**

2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Complejo Hospitalario de Ferrol – 2 Edificios

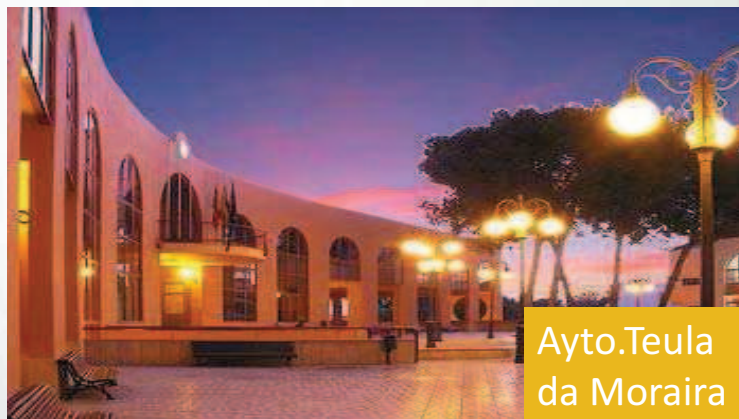


Duración; **8 años**
Presupuesto; **20 Millones€**
Inversión; **3 Millones €**

Ahorro económico; **10%**
Ahorro energético **> 20%**
Reducción emisiones **>70%**

2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Ayto. de Teulada Moraira – Alumbrado Público



Duración; **10 años**
Presupuesto; **2 Millones€**
Inversión; **0,4 Millón€**

Ahorro económico; **>10%**
Ahorro energético **> 60%**

2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Ayto. de Tacoronte – Alumbrado Público

Duración; **10 años**
Presupuesto; **6,9 Millones €**
Inversión; **0,8 Millones €**
Ahorro económico **> 19%**
Ahorro energético **> 54%**



2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Ayto. de Burriana – Alumbrado Público

Duración; **10 años**

Presupuesto; **5,9 Millones €**

Inversión; **1 Millón €**

Ahorro energético > **62 %**

Ahorro económico > **5 %**



2. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Residencias Tercera Edad Castilla y León – Edificios

Duración; **10 años**

Presupuesto; **23 Millones €**

Inversión; **2,2 Millones €**

Ahorro económico; **10%**

Ahorro energético > **20%**

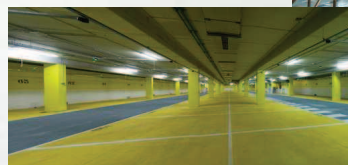
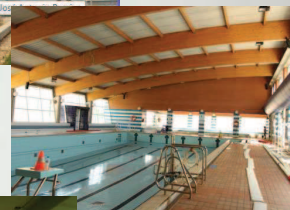


3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

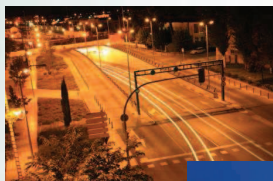
3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

49 Edificios

Centros culturales
Colegios
Centros deportivos
Edificios administrativos
Centros sociales



Alumbrado público



192 centros de mando

14.000 puntos de luz

Mupis

Marquesinas de transporte

Cámaras Wifi

272 Contenedores soterrados

Bombes

102 fuentes ornamentales

54 cruces semáforicos

4 Centros de transformación

Presupuesto (IVA no incluido)

P1 = 56.555.610 €

P2 = 16.700.808 €

P3 = 4.709.682 €

Total = 77.966.101 €

Revisión de precios

P1; 4 ofertas (2 la ESE y 2 el Ayto.)

P2; 85% IPC

P3; 85% IPC

Duración; 20 años

Contrato Mixto de Suministros y Servicio

3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

1. **Modelo de contrato** del IDAE
2. **No** incluye **auditoría**; cada empresa debe definir las MAEE
3. **Solvencia** técnica **exigente**; necesidad de acreditar experiencia en contratos similares (SSEE y Mantenimiento Integral), Técnicos certificados en EVO IPMVP, etc.
4. **Flexibilidad**;

4.1. Ajuste por innovaciones tecnológicas

Reparto al 50% de los ahorros asociados, descontadas las inversiones realizadas

4.2. Ajustes por desviaciones con respecto al ahorro ofertado en Alumbrado

Si **ahorros** adicionales **< 10%** ---> Para el Ayuntamiento

Si **ahorros** adicionales **> 10%** ---> Reparto al 50% excluidos el 10% inicial.

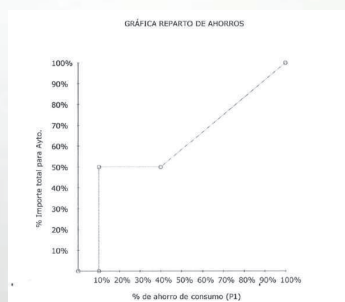
3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

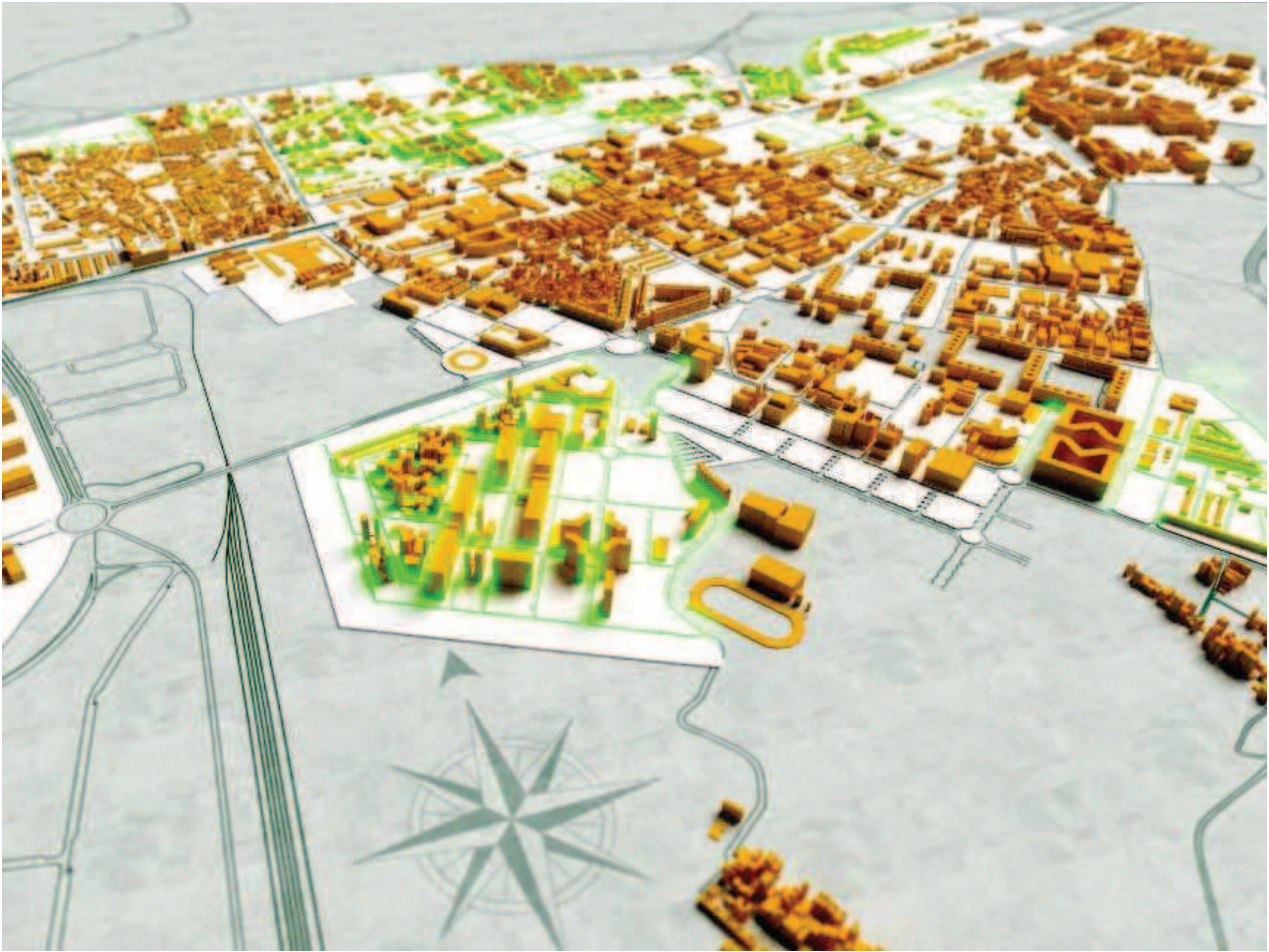
4.3. Ajustes por desviaciones con respecto al ahorro ofertado en Edificios

Si **ahorros** adicionales **< 15%** ---> Para el Ayuntamiento

Si **ahorros** adicionales **> 15%** ---> Reparto al 50% excluidos el 15% inicial

4.4. Ajustes por cambio de usos y horarios





3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



Alumbrado Público



ZONIFICACIÓN DE LA CIUDAD

- ZONA CENTRO
- VÍAS PRINCIPALES A
- VÍAS PRINCIPALES B
- ZONA RESIDENCIAL A
- ZONA RESIDENCIAL B
- ZONA INDUSTRIAL
- PARQUES CERRADOS
- PARQUES ABIERTOS

Objetivo; una solución uniforme dentro de cada una de las zonas

3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



Alumbrado Público

ZONA CENTRO

TIPO DE LUMINARIAS		TIPO DE LÁMPARAS	
CERRADA	143	FLUORESCENTE	2
FOCO/PROYECTOR	43	INCANDESCENTE HALOGENA	16
GLOBO CON REFLECTOR	42	LED	60
LED	60	LUZ BLANCA	119
VILLA	675	VSAP	766
TOTAL	963		963

3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



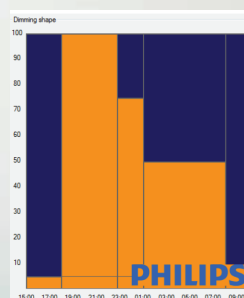
Alumbrado Público

ZONA CENTRO



Sustitución de luminaria a LED
Reducción de potencia de 150W a 37W
Balasto electrónico

Regulación propuesta



3, AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



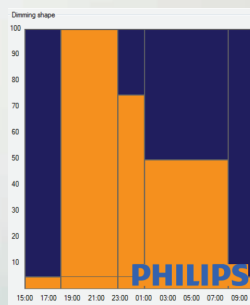
Alumbrado Público

ZONA CENTRO



Sustitución de la óptica, por un bloque LED
Reducción de potencia de 150 W a 37W
Balasto Electrónico

Regulación propuesta



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



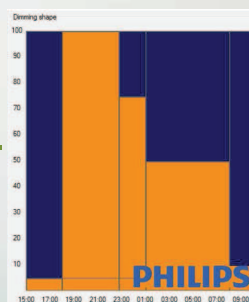
Alumbrado Público

ZONA CENTRO



Sustitución de luminaria completa por LED
Reducción de potencia de 150, 70 y 50 W a
62, 50 y 37W
Balasto Electrónico

Regulación propuesta



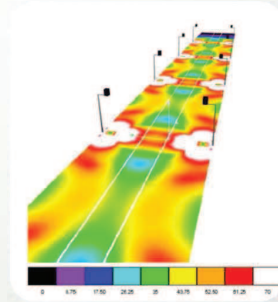
3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



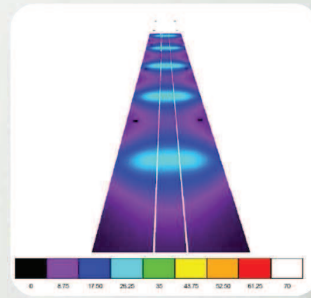
Alumbrado Público

ZONA CENTRO

PREVIO



POSTERIOR



Calle del Cristo

- Led 37 W
- Ancho de vía, 12m

- Interdistancia, 20m
- Tipo de vía ME4a

3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

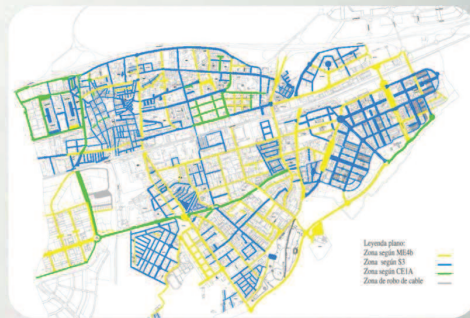


Alumbrado Público

PREVIA



POSTERIOR



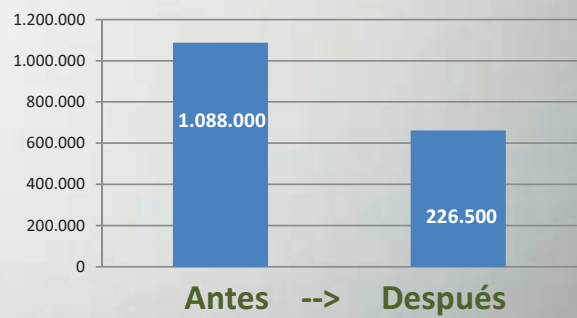


● Edificios

APARCAMIENTO PZA. MAYOR



100% Led

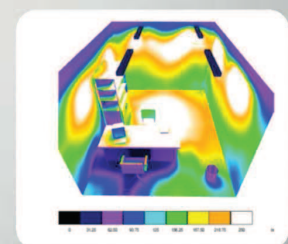


● Edificios

AYUNTAMIENTO



- Perlizadores
- Paneles en los radiadores
- Válvulas termostáticas radiadores
- Control consumos fuera horarios
- Fluorescentes ECO
- Telemedida



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

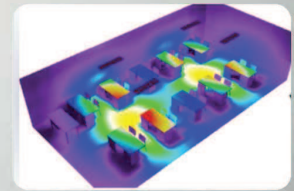


● Edificios

C.P. JUAN RAMÓN JIMÉNEZ



- Cambio caldera
- Perlizadores
- Paneles en los radiadores
- Válvulas termostáticas radiadores
- Control consumos fuera horarios
- Fluorescentes ECO
- Telemedida



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

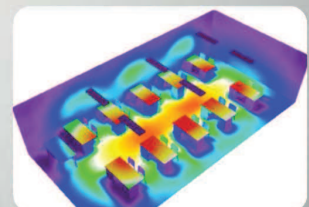


● Edificios

C.P. VICENTE ALEXANDRE



- Cambio caldera
- Perlizadores
- Paneles en los radiadores
- Válvulas termostáticas radiadores
- Control consumos fuera horarios
- Fluorescentes ECO
- Telemedida
- Eliminación incandescencia



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

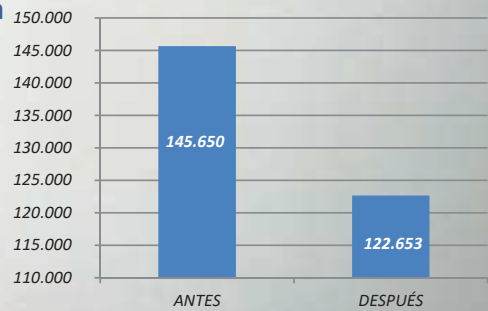


Edificios

PISCINA LONDRES



- Recuperadores purga piscina
- Perlizadores
- Manta térmica
- Válvulas termostáticas radiadores
- Fluorescentes ECO
- Telemedida



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

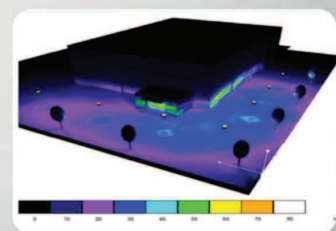


Edificios

POLIDEPORTIVO J.BLUME



- Recuperadores purga piscina
- Perlizadores
- Manta térmica
- Válvulas termostáticas radiadores
- Fluorescentes ECO
- Telemedida



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

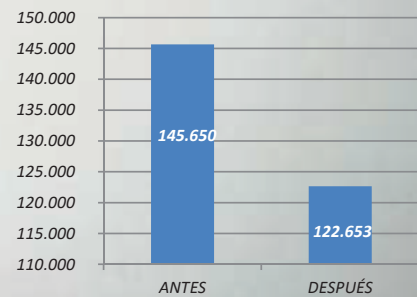


Edificios

POLIDEPORTIVO M4



- Cambio de caldera
- Recuperadores purga piscina
- Perlizadores
- Manta térmica
- Válvulas termostáticas radiadores
- Fluorescentes ECO
- Telemedida



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

CONCEPTO	Línea base MWH	Ahorro	Consumo después MWH	Red. Tn CO2
Alumbrado público	8.796	60,10%	3.509	1.638
Electricidad Edificios	6.307	18,56%	5.136	362
Térmico Edificios	9.254	23,09%	7.117	435
Elect. Otros suministros	1.090	0	1.090	0

AHORRO TOTAL	
Eléctrico	75%
Térmico	25%

AHORRO TOTAL	
Alumbrado Público	62%
Edificios	38%

Después



Después



Después



3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ

- Ahorro energético >>> 8,6GWh/año
- Inversión asociada >>> 4.850.000 €
- Ahorro económico >>> 18%, 792.000 €/año
- Reducción CO2 >>> 2.440Tn/año
- Además de un sistema de **ahorros compartidos** a lo largo de la vida del contrato

3. AYUNTAMIENTO TORREJON DE ARDOZ



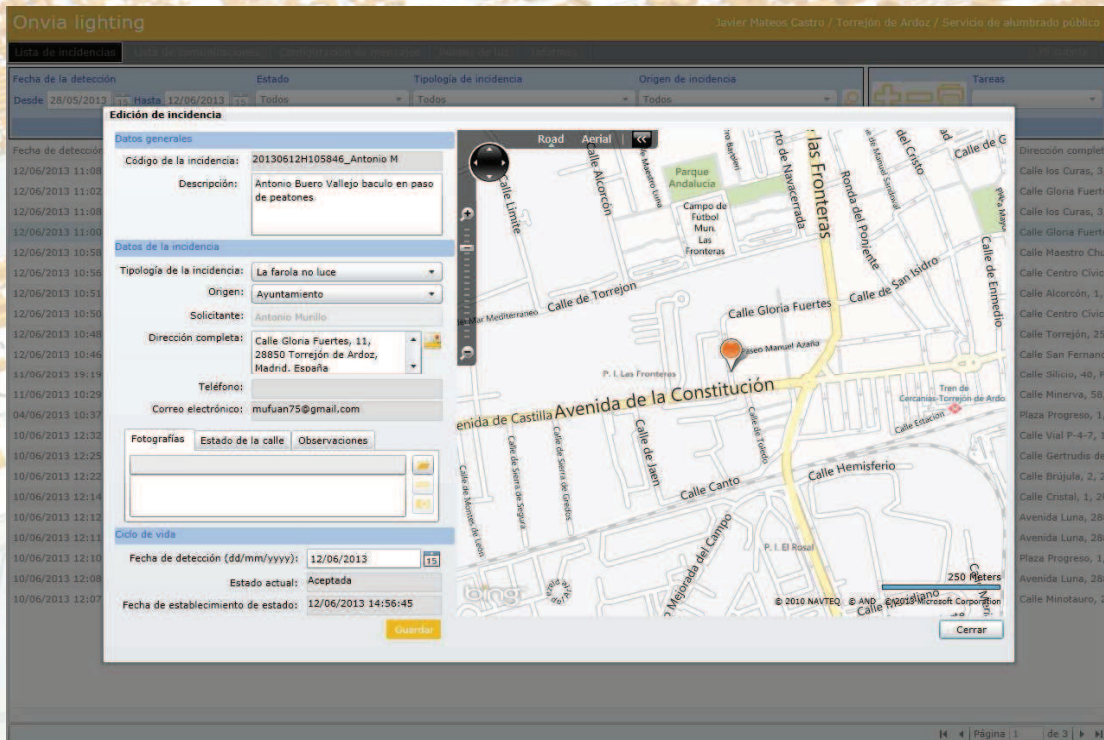
Control

Ayuntamiento >>> Acceso pleno en tiempo real
Ciudadano >>> Control de los avisos

La gestión de la información con el ciudadano y con el Ayuntamiento



La gestión de la información con el ciudadano y con el Ayuntamiento



La innovación como herramienta de progreso



4. CUESTIONES DE INTERÉS

4. CUESTIONES DE INTERÉS

- Estructura de costes de un contrato

PRESTACIÓN	EDIFICIOS	ALUMBRADO
P1	50-80%	60-70%
P2	15-25%	10-20%
P3	10-15%	10-15%
P4-P5	5-10%	5-10%

- **Existe una variedad de modelos de contrato** (Canon Fijo, Venta de Energía Útil y Garantía de consumos) que no solo garantiza la adaptación a las necesidades de cada cliente, sino **que además se pueden integrar dentro de un mismo pliego**
- **No en todos los contratos debe existir un P4** (inversiones obligatorias), pudiéndose integrar todas las inversiones dentro de P5 (inversiones voluntarias)
- Los modelos de SSEE deben estar encaminados no solo a modernizar instalaciones, **sino a lograr ahorros en coste corriente desde el primer minuto**

4. CUESTIONES DE INTERÉS

- ❑ Estos contratos deben de incluir un **sistema de niveles de servicio (SLA)** que garanticen que la ESE cumple su cometido
- ❑ El hecho de **no establecer una auditoría** previa **obliga a las empresas a valorar las mejores inversiones en función de su experiencia**
- ❑ **La propuesta de SSEE debe ir asociada a unas condiciones y horarios de las instalaciones**, debiendo establecerse un mecanismo que permita asociar cambios en los mismos al sistema de retribución
- ❑ Debe incluirse un mecanismo que permita introducir **nuevas inversiones asociadas a cambios tecnológicos de forma que el cliente se beneficie de los mismos**
- ❑ Es fundamental incluir dentro de los contratos un **protocolo de verificación y medida, EVO**



D. Rafael San Martín Madina
Gerente Área Industrial, Servicios Energéticos y Utilities
FERROVIAL SERVICIOS
rafaelsanmartin@ferrovial.es

ACTUACIONES DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES.



Filipe Teixeira
DPTO DE MANTENIMIENTO Y ENERGÍA

UNO

SANTOS EN NÚMEROS

DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

SANTOS en números

- FABRICACIÓN DE MUEBLES DE COCINA
- Superficie productiva: 30.000 m²
- 5 naves industriales
- Nº de personas trabajadoras: 229
- Capacidad productiva: aprox. 100 cocinas/día



UNO

SANTOS EN NÚMEROS

SANTOS

DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

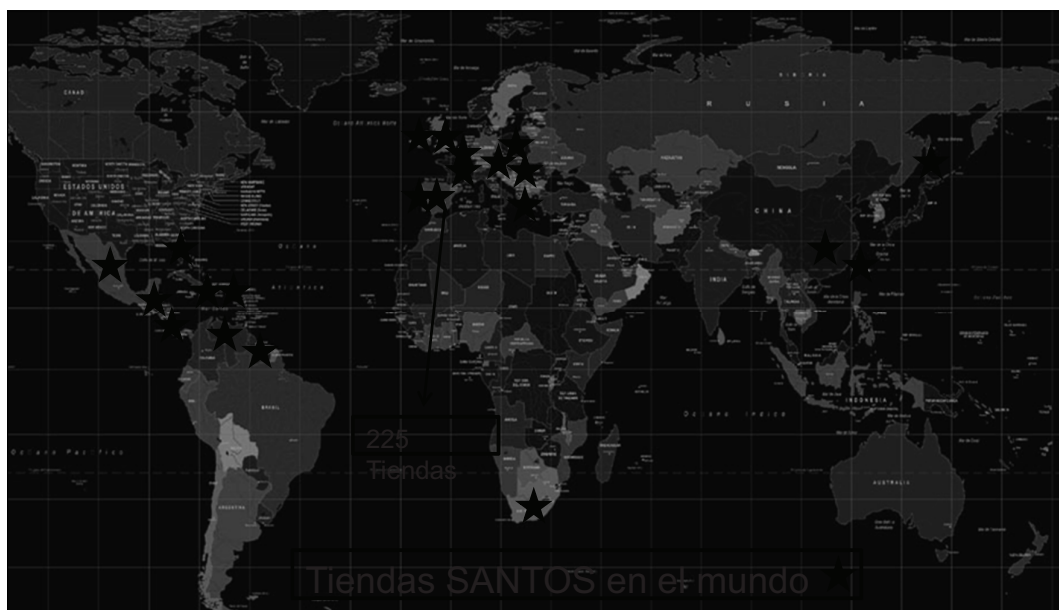
4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

SANTOS en números



(290)

UNO

SANTOS EN NÚMEROS

SANTOS

DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

2.1. El contexto del sector

Gran peso dentro de la industria nacional por su número de empresas.

España:

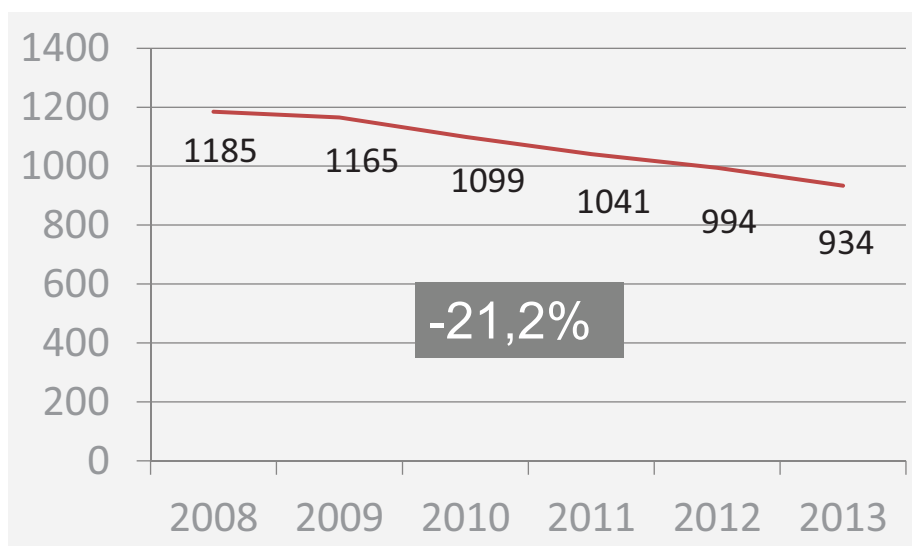
- N° de empresas sector madera y mueble: **25.973**
- N° de empresas CNAE31 (fabricación de muebles): 14.167 (54,54%)

Galicia:

- N° de empresas sector madera y mueble: **2.091**
- N° de empresas CNAE31 (fabricación de muebles): 934 (44,67%)
- 100% Pymes
- 99,9% < de 200 personas trabajadoras

2.2 Evolución

Nº de empresas de fabricación de muebles en Galicia

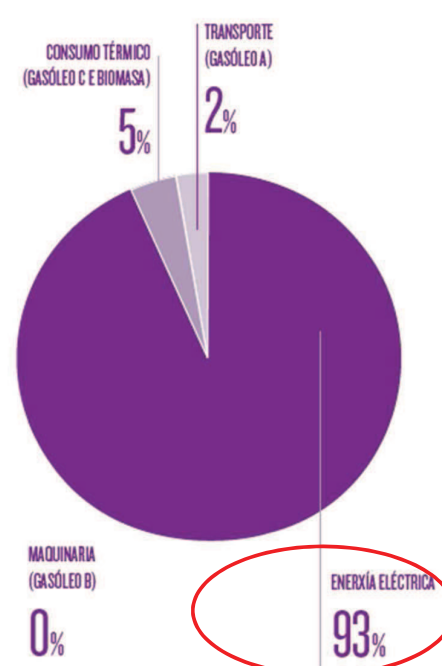
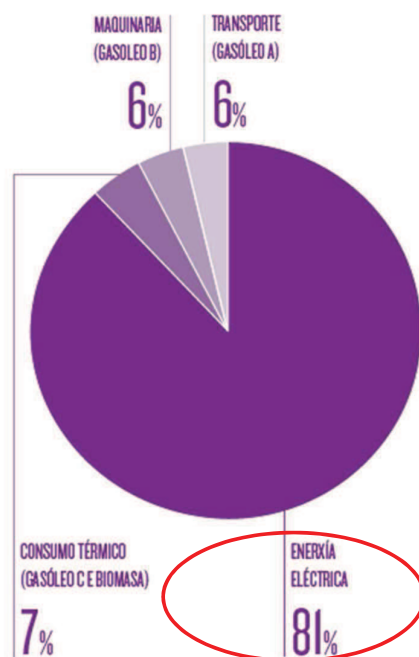


Fuente: INE

3.1 Distribución del gasto energético medio

< 200 tep año

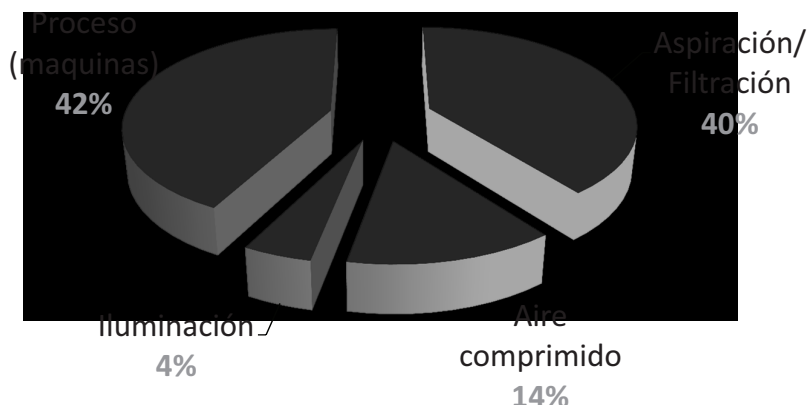
> 200 tep año



Fuente: INEGA, Estudio de Optimización Energética de la Industria de la Madera en Galicia 2012

3.2 Distribución del consumo eléctrico

Distribución del consumo eléctrico,
SANTOS 2010



Actuaciones de mejora

4.1 Energía eléctrica

4.1.1 Contratación

4.1.2 Compensación de reactiva

4.1.3 Potencia contratada

4.2 Software de Gestión Energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

1. Aspiración

2. Aire comprimido

4.4 Implicación de la organización

4.1.3 Potencia Contratada

1. Nivel Básico: ajuste “a ojo”

1. Análisis de los valores de maxímetros de las facturas durante determinado periodo de tiempo (1 año).

2. Nivel Avanzado: Optimización matemática de la potencia contratada.

1. Compromiso entre la potencia contratada, los excesos y los distintos periodos.
2. Necesarios los registros cuartohorarios de todo el año (6P).

Experiencia:

“Disponer de un sistema de gestión de energía nos ha permitido, entre otras cosas, identificar puntos críticos en nuestro perfil de consumo, generar alarmas en los sobrepasamientos, y definir protocolos para disminución de las puntas de consumo. Ej: Utilizar los trituradores de biomasa solo en periodo de preparación de producción o mantenimiento.”

-12% coste TP

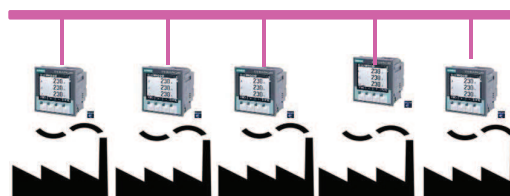
4.2 Software de Gestión Energética

Es un sistema de supervisión y adquisición de datos de consumo energéticos.

- Monitorización en tiempo real
- Seguimiento de indicadores energéticos
- Seguimiento de actuaciones de mejora
- Generación de alertas
- ...



..Tiene buena pinta, pero como se justifica esta inversión?

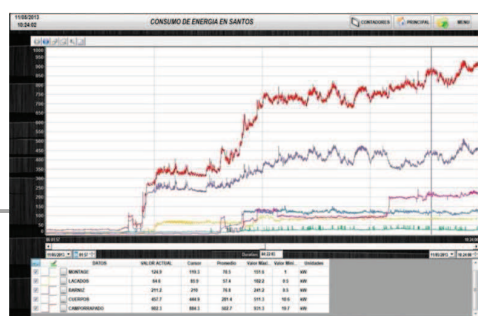


4.2 Software de Gestión Energética

Argumentos prácticos para su implementación desde nuestra escasa experiencia:

1. Hemos corregido 35kW de consumos “fantasma” en periodos no operativos.
 - ✓ *Sistemas de HVAC mal programados*
 - ✓ *Incorrecto apagado de maquinas y sistemas auxiliares.*
2. Control de las puntas de consumo e identificación de la simultaneidad de procesos criticos – bajada del TP.
3. Definición de protocolos de inicio y parada de actividad.
4. Control de fugas de aire por analisis de consumo de compresores.
5. Seguimiento diario de los indicadores energéticos.

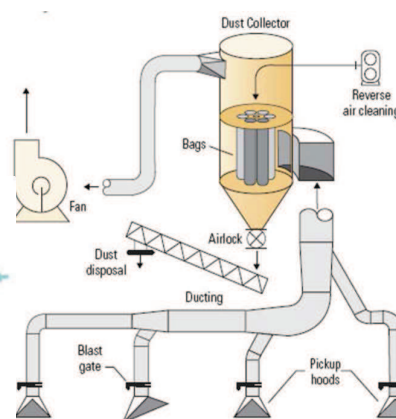
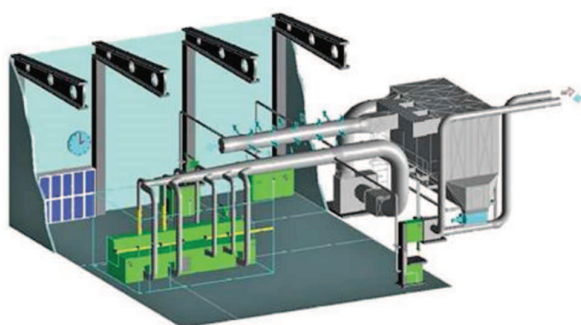
Ej: kWh/metro_lineal_cortado



4.3 Actuación en los grandes consumidores

Aspiración / Filtración

Sistema de aspiración y separación de partículas (serrín, viruta) necesario en todos los procesos de corte y mecanizado.



Maq. 1 Maq. 2 Maq. 3 Maq. 4

UNO

SANTOS EN
NÚMEROS

SANTOS

DOS

EL SECTOR

2.1. *El contexto*

2.2. *Evolución*

TRES

EL GASTO DE
ENERGÍA EN LA
FABRICACIÓN
DE MUEBLES

3.1 *Distribución
del gasto
energético medio*

3.2 *Distribución
del consumo
eléctrico*

CUATRO

ACTUACIONES
DE MEJORA

4.1 *Energía
eléctrica*

4.2 *Software de
gestión energética*

4.3 *Actuación en
los grandes
consumidores*

4.4 *Implicación de
la organización*



Aspiración



UNO

SANTOS EN
NÚMEROS

SANTOS

DOS

EL SECTOR

2.1. *El contexto*

2.2. *Evolución*

TRES

EL GASTO DE
ENERGÍA EN LA
FABRICACIÓN
DE MUEBLES

3.1 *Distribución
del gasto
energético medio*

3.2 *Distribución
del consumo
eléctrico*

CUATRO

ACTUACIONES
DE MEJORA

4.1 *Energía
eléctrica*

4.2 *Software de
gestión energética*

4.3 *Actuación en
los grandes
consumidores*

4.4 *Implicación de
la organización*



Aspiración



Aspiración / Filtración

Situación inicial:

- Equipos trabajando a velocidad fija (100%):
 - Sin variador de frecuencia
 - Con variador de frecuencia – solo se saca provecho del VF en el arranque.
- Cada sistema puede aspirar hasta 20 sectores (*maquinas*) y no está garantizada la total simultaneidad en el uso.
- El encendido/apagado depende únicamente de la responsabilidad de cada persona.
- Es un consumo invisible que fácilmente cae en el olvido

Aspiración / Filtración

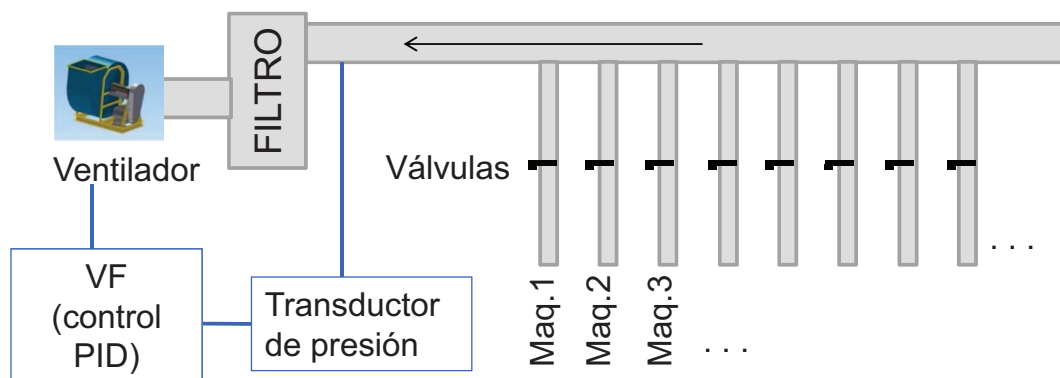
Proyecto piloto:

- Control automático de la aspiración en función de la demanda
- Sistema (instalación más reciente):
 - Potencia 90kW
 - Sistema abarca 4 líneas de producción
 - 12 elementos de captación
 - Existencia de Variador electrónico de frecuencia
 - Existencia de válvulas en los elementos de captación

Aspiración / Filtración

Ahorro estimado: SANTOS: 25%
Otras fuentes: "hasta 60%"

Solución:



- Regulación de la velocidad del ventilador manteniendo la presión estática del conducto principal por control PID.

Aspiración / Filtración

Resultados (comparativa mensual):

	Antes	Después	
Consumo medio (kWh)	82	54,2	
Ahorro (kWh)	27,8		-34%

Inversión realizada

Transductor de presión

Montaje

Programación

Amortización (1turno 8h): 22 días

Ejemplo inversión para sistemas más obsoletos

Transductor de presión

Cuadro con Variador

Válvulas + instalación

Programación

Amortización (1turno 8h): 1,6 años

UNO

SANTOS EN NÚMEROS

DOS**EL SECTOR**

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES**EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES**

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO**ACTUACIONES DE MEJORA**

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

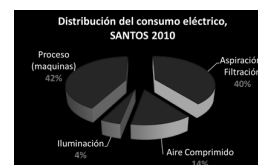
4.4 Implicación de la organización

SANTOS

Aspiración / Filtración

Otros resultados:

			Pot.Nom.kW	Ahorro	
AS13	ASPIRADOR TORBEL LINEA MEC.FL.+SE04+TA19	CUERPOS	S131	75	38%
AS14	ASPIRADOR TORBEL NAVE ESCUELA	CUERPOS	S131	11	
AS16	ASPIRADOR PVC LINEA MEC. FL. IMA4	CUERPOS	S131	30	
AS17	ASPIRADOR ONAZ PVC COMBIMAS III	CUERPOS	S131	18,5	
AS24	ASPIRADOR TORBEL PANTOGRAFO PA05	CUERPOS	S131	22	
AS26	ASPIRADOR PRINCIPAL NAVE ONAZ 90KW	CUERPOS	S131	90	34%
SL01	SILO TORBEL + TRANSPORTE NEUM.CUERPOS	CUERPOS	S131	30	
AS01	ASPIRADOR 30KW	CACHEIRAS	S231	30	
AS19	ASPIRADOR TORBEL 60kW	CACHEIRAS	S231	60	27%
AS21	ASPIRACION ALUMINIO	CACHEIRAS	S231	15	
SL02	SILO TORBEL + TRANSPORTE NEUMÁTICO	CACHEIRAS	S231	11	
AS03	ASPIRADOR LÍNEA ROBOT DE BARNIZADO 7.5Kw	BARNIZ	S331	7,5	
AS06	ASPIRADOR ONAZ (LIJADORAS HEESEMANN)	BARNIZ	S331	45	
AS22	ASPIRACIÓN TORBEL MESAS DE LIJADO	BARNIZ	S331	37	
AS25	ASPIRADOR PA06 30KW	LACADOS	S431	30	
AS30	ASPIRADOR ZONA DE LIJADO SPM 640 45KW	LACADOS	S431	45	
SL03	SILO ONAZ	LACADOS	S431	5,5	
AS18	ASPIRADOR ONAZ	MONTAJE	S531	75	42%
TOTAL				637,5	

Ahorro medio: 35,25%**Ahorro global de consumo : 14%****UNO**

SANTOS EN NÚMEROS

DOS**EL SECTOR**

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES**EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES**

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO**ACTUACIONES DE MEJORA**

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

SANTOS

Aspiración / Filtración

Reflexiones y lecciones aprendidas:

1. Empezar por lo gordo y fácil;
2. La importancia de involucrar a toda la organización es un factor determinante para la consecución de resultados óptimos:

Hemos planificado la producción teniendo en cuenta la "simultaneidad", de forma que puedan ser apagados los sistemas de aspiración en momentos concretos y durante la realización de otras tareas (*auto mantenimiento, preparación de material, etc.*)

3. Nadie conoce mejor el proceso que tu mismo. Aunque la idea del proyecto sea simple y recurrente en otras aplicaciones (*ej.: riego, aire comprimido*) los proveedores que se consulten pueden no conocer esta solución o proponer soluciones poco viables.

UNO

SANTOS EN
NÚMEROS

DOS

EL SECTOR

2.1. *El contexto*

2.2. *Evolución*

TRES

EL GASTO DE
ENERGÍA EN LA
FABRICACIÓN
DE MUEBLES

3.1 *Distribución
del gasto
energético medio*

3.2 *Distribución
del consumo
eléctrico*

CUATRO

ACTUACIONES
DE MEJORA

4.1 *Energía
eléctrica*

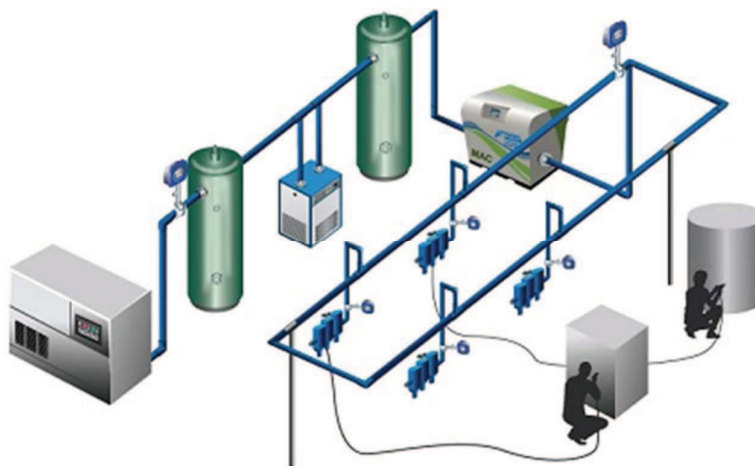
4.2 *Software de
gestión energética*

4.3 *Actuación en
los grandes
consumidores*

4.4 *Implicación de
la organización*

SANTOS

Aire comprimido



UNO

SANTOS EN
NÚMEROS

DOS

EL SECTOR

2.1. *El contexto*

2.2. *Evolución*

TRES

EL GASTO DE
ENERGÍA EN LA
FABRICACIÓN
DE MUEBLES

3.1 *Distribución
del gasto
energético medio*

3.2 *Distribución
del consumo
eléctrico*

CUATRO

ACTUACIONES
DE MEJORA

4.1 *Energía
eléctrica*

4.2 *Software de
gestión energética*

4.3 *Actuación en
los grandes
consumidores*

4.4 *Implicación de
la organización*

SANTOS

Aire comprimido

Algunos datos

1. Puede representar hasta 30% del consumo total de energía en una fábrica;
2. La energía eléctrica puede suponer hasta 75% de los costes del ciclo de vida de un compresor.
3. Las fugas de aire pueden representar hasta 30% de la generación de aire.

Aire comprimido

Oportunidades de mejora:

1. Control de fugas
2. Optimizar presión de trabajo
3. Reducir el uso de aire comprimido
4. Control más eficiente del compresor
5. Recuperación del calor generado
6. Utilización de un compresor más eficiente

Aire comprimido – Control de fugas

Situación inicial (o algo que debe empezar ya mañana):

- Control y reparación de fugas de aire como gamas de Mantenimiento Preventivo Sistemático:

	Periodicidad	MO (horas-persona)
Control e identificación	3 meses	8
Reparación		12

- Problemas:
 - ¿Esta periodicidad es la correcta?
 - ¿Son efectivas las reparaciones?

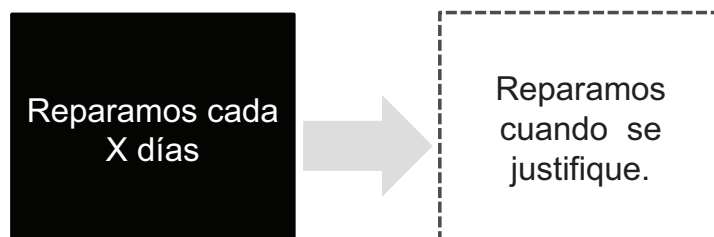


...una fuga de 5 mm de diámetro a 6 bar de presión cuesta 3000€/año?

Aire comprimido – Control de fugas

Solución adoptada

- Control y reparación de fugas de aire basado en el gasto energético



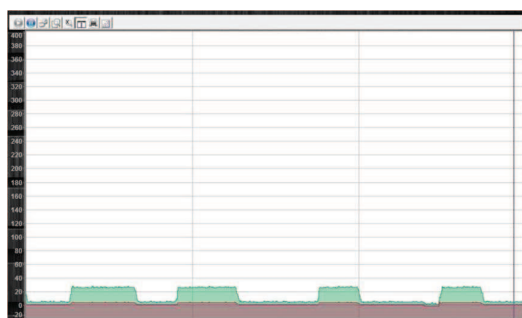
Medios necesarios: Contador de Energía (o caudalímetro(€€€), o cronómetro..)

Aire comprimido – Control de fugas

Forma sencilla:

- Monitorizar consumo eléctrico en periodo de no producción
- Encender compresor y dejar llegar a la presión de consigna
- Establecer un periodo de muestra y contabilizar consumo.

Ejemplo (15min):



Nave: Barniz

Consumo fugas:
12kWh

Consumo en fugas
representa 16%

...Y LAS ESTÁBAMOS
REPARANDO!

Aire comprimido – Control de fugas

Optimizar las tareas de mantenimiento:

1. Establecer la relación:

GASTO EN FUGAS
VS
GASTOS EN MANTENIMIENTO

2. Asumir y definir un gasto mínimo en fugas
3. Hacer el seguimiento de ese indicador

Experiencia:

Gestor energético: “Tenemos que corregir esto.”

Gestor de mantenimiento: “Si..a que precio?”

Implicación de la organización



UNO

SANTOS EN NÚMEROS

DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

SANTOS

Implicación de la organización

Nuestra experiencia:

1. Establecer un compromiso firme de ahorro energético entre todas las personas trabajadoras fue mejor inversión que cambiar el sistema de iluminación en oficinas.



UNO

SANTOS EN NÚMEROS

DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

SANTOS

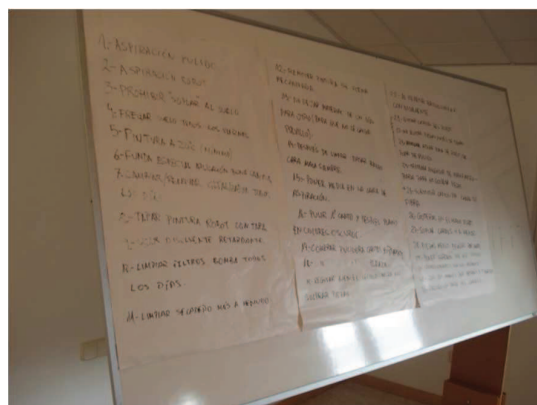
Implicación de la organización

Nuestra experiencia:

2. Si un/a gestor/a energético/a tiene ideas, 200 gestores/as tienen muchas más.

Usamos diferentes herramientas de participación del personal:

- Buzón de sugerencias
- Encuestas
- Grupos de Mejora
- ...



UNO

SANTOS EN NÚMEROS



DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

Implicación de la organización

Ejemplo de participación de personal:

En una formación, después de presentado el calendario de periodos y la proporción de precios de energía entre estos:

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0a 1h						1ª quincena	2ª quincena					
1a 2h												
2a 3h												
3a 4h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4a 5h												
5a 6h												
6a 7h												
7a 8h												
8a 9h	P2	P2				P4	P2	P2		P4		P2
9a 10h												
10a 11h	P1	P1	P4			P3					P4	P1
11a 12h												
12a 13h												
13a 14h												
14a 15h												
15a 16h	P2	P2		P5	P5		P1	P1				P2
16a 17h												
17a 18h												
18a 19h												
19a 20h	P1	P1	P3			P4					P3	P1
20a 21h												
21a 22h												
22a 23h												
23a 24h	P2	P2	P4				P2	P2			P4	P2

P1=	2,60x	P6
P2=	2,04x	P6
P3=	1,65x	P6
P4=	1,31x	P6
P5=	1,24x	P6
P6=	1,00	

NOTA: El PERIODO 6 incluye, además de las horas señaladas, todas las horas de fines de semana y fiestas nacionales

UNO

SANTOS EN NÚMEROS



DOS

EL SECTOR

2.1. El contexto

2.2. Evolución

TRES

EL GASTO DE ENERGÍA EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES

3.1 Distribución del gasto energético medio

3.2 Distribución del consumo eléctrico

CUATRO

ACTUACIONES DE MEJORA

4.1 Energía eléctrica

4.2 Software de gestión energética

4.3 Actuación en los grandes consumidores

4.4 Implicación de la organización

Implicación de la organización



“En mi sección dejo las carretillas eléctricas y transpalets cargando al final del turno (15h), si hubiera forma de que se cargaran solo en P6...”



“Se puede modificar el cuadro, instalando un contactor seccionador y reloj programador para trabajar en P6”



En la sección propuesta: Amortización en 10 meses.



GRACIAS

fteixeira@santos.es

**O modelo empresa de servizos enerxéticos: Casos de
éxito en Galicia**

2º Congreso Galego de Xestores Enerxéticos

Santiago de Compostela, 7 de novembro de 2013

**Empresas de
servizos
enerxéticos**

¿Qué é unha empresa de servizos enerxéticos? ESEs/ESCOs

Servizo enerxético (art. 3.e Directiva 2006/32/CE)

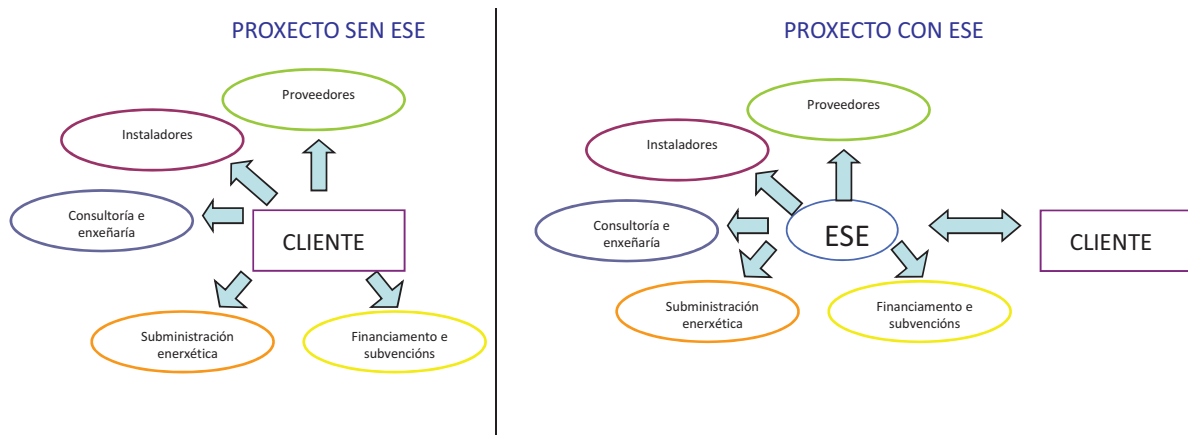
Beneficio físico, utilidade ou vantaxe derivados da combinación dunha enerxía cunha tecnoloxía eficiente en termos de enerxía e/ou cunha acción, que poderá incluír as operacións de mantemento e control necesarios para prestar este servizo, que prestase baseándose nun contrato que en circunstancias normais amosou levar a unha **mellora da eficiencia enerxética verificable e mensurable** ou estimable e/ou a un aforro de enerxía primaria

Empresa de servizos enerxéticos (art. 3.i Directiva 2006/32/CE)

Persona física ou xurídica que proporciona servizos enerxéticos ou de mellora da eficiencia enerxética nas instalacións ou locais dun usuario e afronta certo grao de risco económico ao facelo. O pagamento dos servizos prestados basearase (en parte ou totalmente) na obtención de melloras da eficiencia enerxética e no cumprimento dos demais requisitos de rendemento convenidos.

¿Qué é unha empresa de servizos enerxéticos?

- Os **servizos enerxéticos** subministrados por unha ESE consisten na aplicación de **tecnoloxías eficientes** e/ou utilización de enerxías renovables, levadas a cabo mediante un contrato asociado a un **aforro de enerxía** e/ou mellora da eficiencia enerxética e/ou subministro de enerxía renovable, os cales deben ser **verificables, medibles ou estimables**.



Mercado das empresas de servizos enerxéticos

As empresas de servizos enerxéticos que operan en España diferencianse polas características do seu funcionamento e os servizos que prestan:

- **Grandes empresas enerxéticas:** dedicadas a subministración e comercialización de enerxía en España
- **Empresas de operación e mantemento:** empresas que viñan realizando este tipo de servizos e que inclúen os investimentos en eficiencia enerxética.
- **Empresas de enxeñaría e subministración de equipos enerxéticos:** adicadas a implantación de proxectos enerxéticos.

Os principais proxectos desenvolto na actualidade son proxectos de instalacións de iluminación pública; proxectos de enerxías renovables e no sector edificación.

Segundo datos da UE o mercado potencial de proxectos ESEs en España estímase en 1.400 millóns de euros. *(Institute for Environmental and Sustainability)*

Tipos de proxectos de servizos enerxéticos

Grandes proxectos enerxéticos que requiran un investimento asociado considerable.

Centros administrativos

Centros educativos

Instalacións deportivas

Centros sanitarios

Instalacións de iluminación pública

Proxectos medios cun alto potencial de aforro enerxético e no que a propiedade precisa financiamento para acometelos.

Modelo ESE e modalidades de contratación

- **Garantías e reparto de aforros**

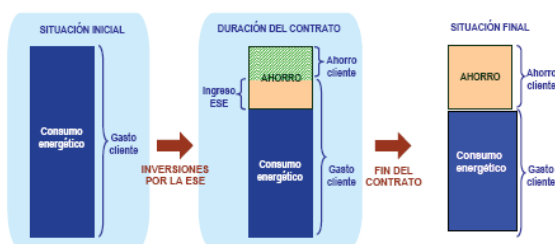
Aforros garantidos: a ESE garante un % de aforro ao cliente.

Aforros compartidos: a ESE e o cliente comparten os aforros.

Aforros mixtos: a ESE garante un % aforro fixo e o adicional se comparte.

Reparto de aforros (principais):

Dende o comezo do proxecto: O cliente verá reducida a factura enerxética dende o primeiro momento e alongará o prazo de vixencia do contrato.



Aforros íntegros ao final do proxecto:

A ESE utiliza os aforros conseguidos para amortizar o investimento.

Unha vez se amortiza se repercuten os aforros no cliente. Os prazos de duración do contrato se acortan.

Modelo ESE: Fases.



Experiencias na Administración Pública

Experiencias de proxectos ESE na Administración Pública

PLAN de AFORRO E EFICIENCIA ENERXÉTICA:



⇒ Establecer unha **estratexia de aforro na Comunidade Autónoma** para **coordinar actuacións** de aforro e eficiencia enerxética dentro da Administración Autónoma e Local. Fixar **políticas de aforro e eficiencia enerxética comúns**.

⇒ **Actuacións de aforro e eficiencia enerxética en edificios públicos** (centros sanitarios, centros educativos e sociais e edificios administrativos).

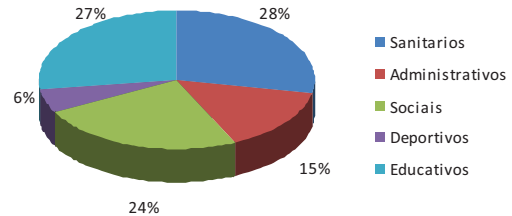
⇒ Incentivar un programa de **actuacións** en materia de aforro e eficiencia enerxética **na administración local galega**.

Estudos enerxéticos

Realización de auditorías e diagnoses enerxéticas en **107 edificios públicos de diferentes usos**.

- Análise dos **consumos e gastos**
- Proposición de **medidas de mellora** de eficiencia enerxética
- Posibilidade de **implantar sistemas que aproveiten recursos renovables** e instalacións de **coxeración**.

Edificios estudados por usos



Superficie total dos 107 edificios analizados: **1.200.000 m2**.

> **60%** da superficie corresponde a **centros sanitarios**

Execución de proxectos de aforro e eficiencia enerxética

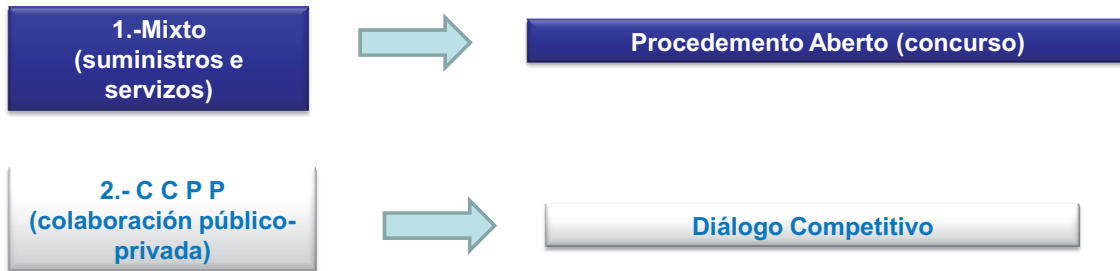
Criterios para definir os centros para acometer os proxectos:

- Potencial de **aforro**
- **Instalacións obsoletas**
- **Fontes de enerxía** dispoñibles que incrementen o aforro enerxético e reduzan o gasto de enerxía.
- Modelos de financiamento

O Inega:

- **Asesora Técnica**mente
- **Apoia economicamente** a execución das medidas de aforro e eficiencia enerxética

EXPERIENCIAS EN EXECUCIÓN E MECANISMOS DE CONTRATACIÓN UTILIZADOS



- **Complejo Hospitalario Universitario Santiago de Compostela**
- **Centro Galego de Tecnificación Deportiva**
- **Residencia de Maiores de Oleiros**
- **Hospitais Área Sanitaria de Ferrol**
- **Cidade Infantil Príncipe Felipe**

Resultados

- Planta de coxeración para autoconsumo de 1 MW
- Substitución de caldeiras por c. condensación
- Renovación sistemas de produción de frío
- Substitución de máis de 30.000 fluorescente
- Instalación de máis de 4.300 lámpadas LED
- Instalación de máis de 2.000 detectores de presenza
- Plan de formación e sensibilización enerxética

- **Aforro económico : 37%**
- **Aforro enerxético : 25%** da enerxía primaria
- **Investimento: 5 M€** en equipos
- Duración contrato: 8 anos



CENTRO DE TECNIFICACIÓN DEPORTIVA

- Cambio de 3 caldeiras de gasóleo por caldeiras de condensación de GN (Potencia total:720 kW)
- Substitución dos radiadores eléctricos
- Mellora do sistema de iluminación interior: 750 fluorescentes, instalación de 18 LED, fotocélulas e detectores de presenza
- Posta en marcha dunha coxeración
- Instalación de 60 m2 de paneis solares térmicos
- Substitución de 80 m2 de fiestras
- Plan de formación e sensibilización enerxética
- Instalación dun sistema de control de consumos enerxéticos

- **Aforro económico : 27%**
- **Aforro enerxético : 22%**
- **Investimento: 0,4 M€** en equipos
- Duración contrato: 10 anos



RESIDENCIA DE MAIORES DE OLEIROS

- Cambio de caldeiras (5 existentes, cunha potencia total de 3.000 kW) por 5 caldeiras de GN de baixa temperatura.
- Melloras no sistema de calefacción e auga quente.
- Actuacións na iluminación exterior e interior.
- Instalación dunha porta automática no peirao de carga.
- Cambio de propano a GN das máquinas da lavandería e cociña.
- Instalación de variadores de frecuencia no sistema de bombeo de auga de consumo.
- Instalación de equipos de medida e control.
- Mellora na envolvente térmica do edificio.

- Aforro económico : 21%
- Aforro enerxético : 20%
- **Investimento: 0,5 M€** en equipos
- Duración contrato: 10 anos



CIDADE INFANTIL PRINCIPE FELIPE

- Cambio de 2 caldeiras (1.200 kW) por caldeiras de biomasa
- Substitución do queimador de GN por queimador modulante
- Melloras no sistema de calefacción e auga quente
- Actuacións na iluminación exterior e interior
- Melloras na envolvente térmica do edificio
- Substitución da caldeira de vapor de gasóleo a gas natural de 1.000 kg/h e reforma da sala de caldeira de vapor
- Instalación de equipos de medida e control

- Aforro económico : 15%
- Aforro enerxético : 25%
- **Investimento: 1 M€** en equipos
- Duración contrato: 10 anos

- Instalación de 2 caldeiras por caldeiras de condensación (Pu=2.300 kW)
- Instalación de 2 caldeiras de biomasa de 1 MW cada unha
- Melloras no sistema de calefacción e auga quente
- Actuacións na iluminación exterior e interior
- Melloras no sistema de control dos edificios
- Substitución das caldeiras de produción de vapor
- Mellora do sistema de refrixeración coa instalación de 3 torres

- Aforro económico : 15%
- Aforro enerxético : 20%
- Inversión: 2,6 M€ en equipos
- Duración contrato: 8 anos

RESUME RESULTADOS TOTAIS

Aforro enerxético: 23%

Aforro económico: 22%

Investimento executado en equipos máis eficientes > 10 M€

(sen custe para a administración)

Gracias pola vosa atención

paula.uria.traba@xunta.es

Publicación editada por:



info@agaxe.org