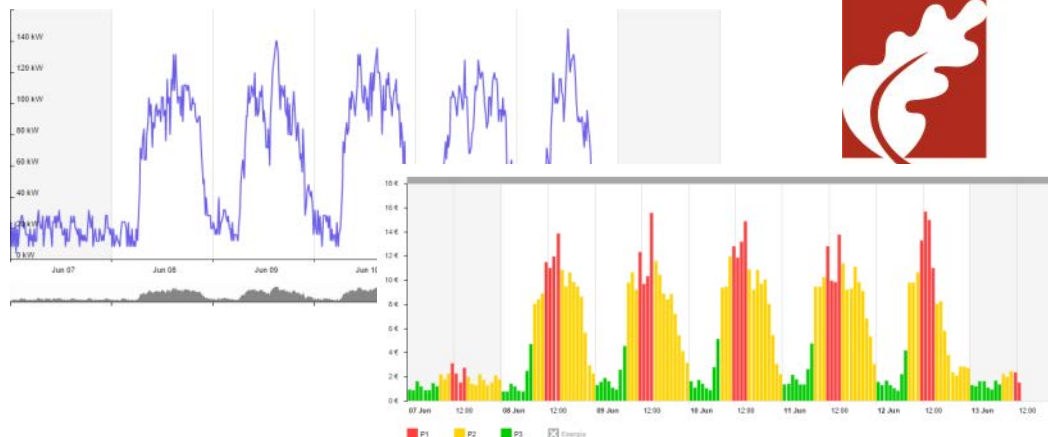




Herramientas de Gestión de Edificios e Instalaciones Municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética

Guillermo Aliaguilla Zorzano guillermo@enerki.es

Zuriñe Lago Vivanco zlago@enerki.es

Enerki-Grupo Huella de Carbono

Experiencia

- El grupo Huella de Carbono a través de sus empresas integrantes ha realizado mas de 300 auditorias energéticas.
- Monitorización de edificios municipales y Cuadro de Mando para Gestores Energéticos en Orduña, Mungia y Elorrio.



Indice

1. Marco normativo y conceptos
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

1. **Marco normativo y conceptos**
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

Normativa

Decreto 178/2015 de septiembre, sobre la sostenibilidad energética del sector público en la Comunidad Autónoma de Euskadi

Certificado de Eficiencia Energética de los edificios: Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

RITE

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas.

CTE-Código Técnico de la Edificación – RD 314/2006
DB-HE: Documento Básico Ahorro Energía (HE0-HE5)

REEIAE - Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07

Decreto 178/2015 de septiembre, sobre la sostenibilidad energética del sector público en la Comunidad Autónoma de Euskadi

1. **Monitorización**
2. **Control de consumos**
3. **Auditorías Energéticas**
4. **Certificaciones Energéticas**

Ámbito: Todos los edificios: Plazo 3 años desde que ha salido el Decreto.

Plazo: 2025. El 25% de los edificios existentes tiene que mejorar la calificación energética. El 70% del consumo energético proveniente de EE.RR.

Conceptos

MAEE: Medida de Ahorro y Eficiencia Energética.

Proyecto, acción o medida para la mejora y el consiguiente ahorro de una instalación o equipo.

IDE: Indicador de Desempeño Energético. Valor cuantitativo (ratio) o medida del desempeño energético tal como lo defina la organización.

Línea de Base: Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético.

Consumo Pasivo: Consumo que se produce en horas no activas (sin actividad) en el edificio.

Potencia (kW): Es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo

Consumo (kWh): Cantidad de energía utilizada.

Conceptos

Eficiencia Energética: Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.

Desempeño energético: Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.

Objetivo: Resultado o logro para cumplir con la política energética de la organización y relacionado con la mejora del desempeño energético.

Meta: Acciones con el fin de lograr el objetivo.

PEM: Plan Energético Municipal

HdC: Huella de Carbono

Conceptos

Optimización Demanda Energética



Ahorro Energético + Eficiencia Energética

Ej.: Cambio de motor o a
iluminación más eficientes,
mejora proceso,...



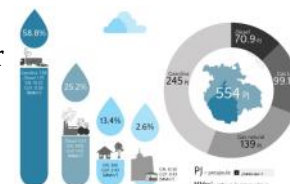
↓ Coste Energético

Ej.: Cambio Comercializadora,
optimizar potencia,...



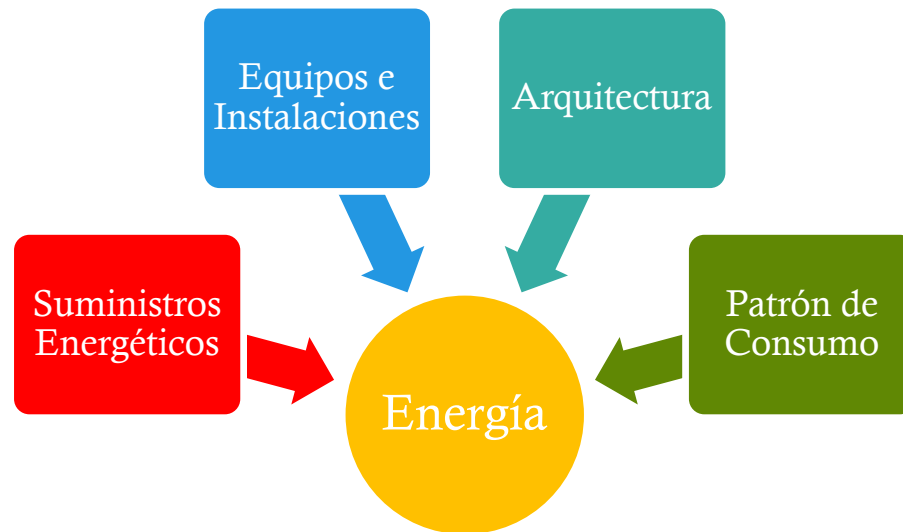
↓ Consumo Energético

Ej.: Reduzco consumo, apagar
equipos, gestión del
comportamiento, etc.

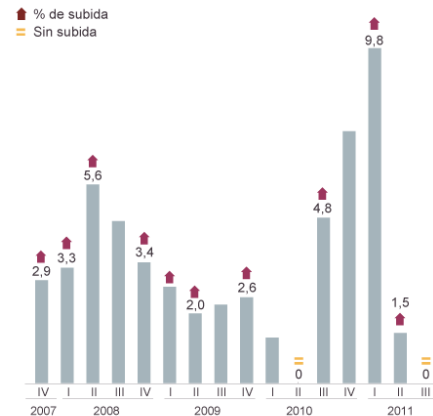


Visión

- ◆ **Gestión del Ahorro:** control, análisis y gestión de los consumos a través del tiempo.
- ◆ **Ahorros energéticos certificados (Protocolo EVO)**
- ◆ **Visión de todas las áreas que afectan a la Energía**

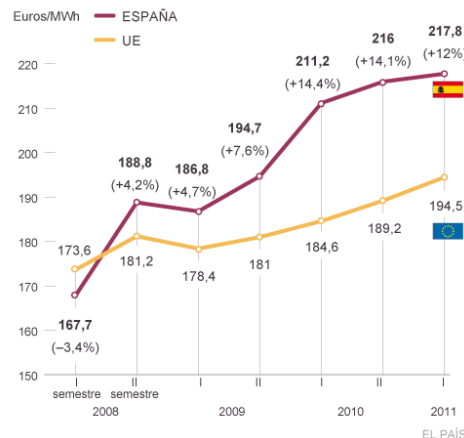


EL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL
LA SUBIDA DE LA LUZ (TARIFA DOMÉSTICA)

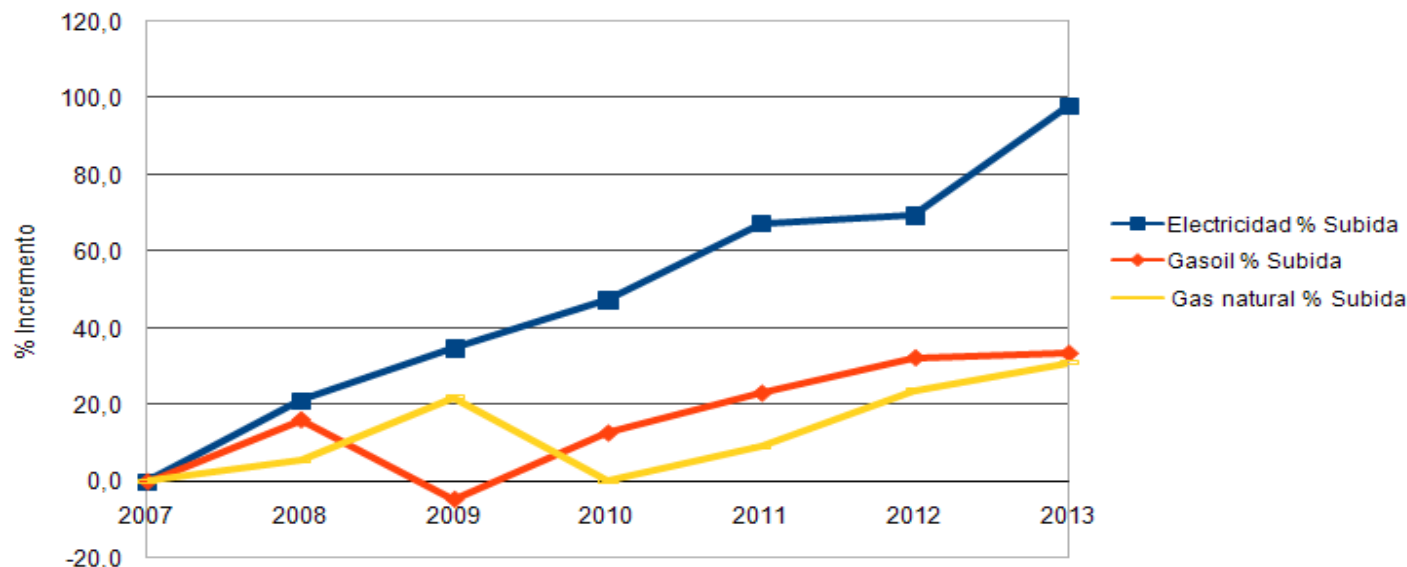


Fuentes: Eurostat.

LOS PRECIOS SEGÚN EUROSTAT



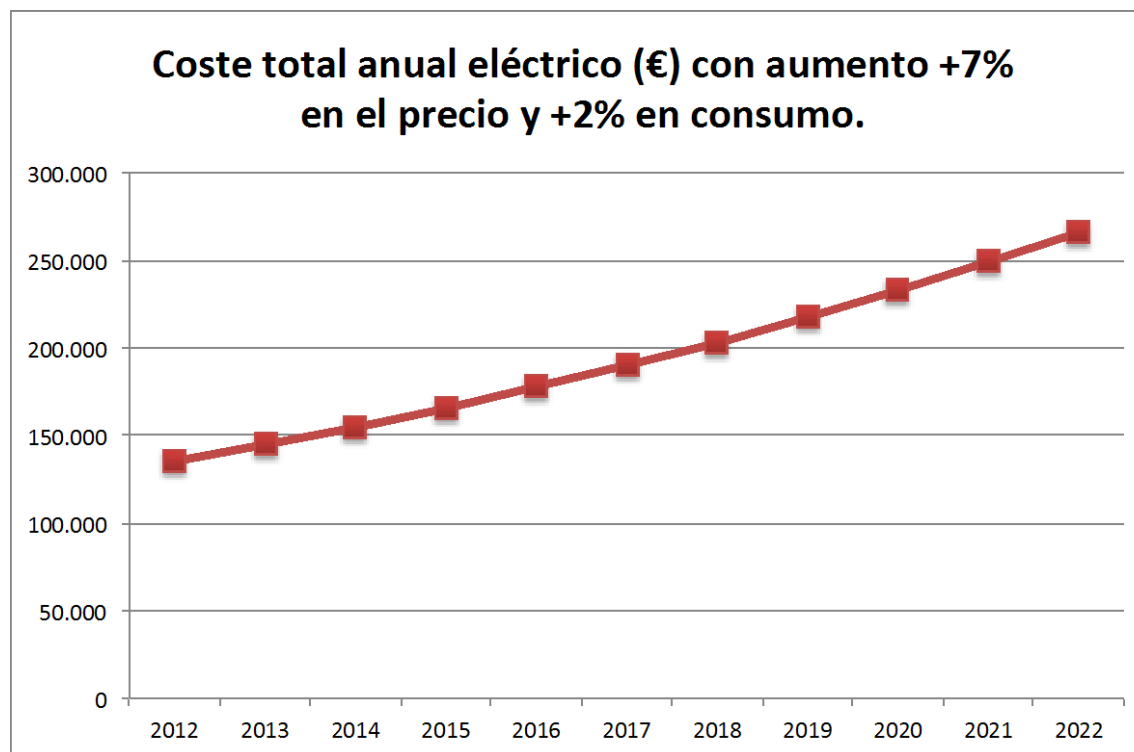
EL PAÍS



Informe Precios Energéticos Regulados 2007 a 2013.
Fuente: IDAE y otras fuentes.

De 2007 a 2013 el coste de la energía eléctrica ha subido un 98%.
De 2007 a 2013 el coste del gas-oil y del gas natural ha subido un 35%.

- La prospectiva en los precios de la Energía + optimista subirá un 7%.
- Si este ritmo continua, el valor de la factura se duplicará en 8 años.



1. Marco normativo y conceptos
2. **Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.**
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética

Gestión de la
Energía
Modelo Pasivo
(Actual)



Modelo de Gestión
Energía Proactivo

Hoja de ruta

Modelo Gestión Energía ENERKI

- 2013, ENERKI ha desarrollado un Modelo de Gestión de la Energía resultante de un proyecto de I+D con Ibermática.
- Modelo implantado con éxito en Ayuntamientos de Orduña y Mungía y en empresas (Gruas Jaso, y JEZ Sistemas Ferroviarios).
- Ahorros económicos entorno al 20% de la factura del coste energético.
- Periodo de retorno de la inversión inferior a 2 años.

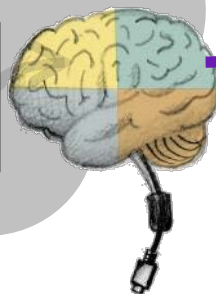


Modelo ENERKI

1 Monitorización



2 Plataforma ENERGÍA IBERMATICA/DexCell



3 Cuadro de Mando Energético



4 Equipo Gestor

5 Implementación de MAEEs y Ahorros

Marco Estratégico para la Gestión de la Energía desde el Ayuntamiento

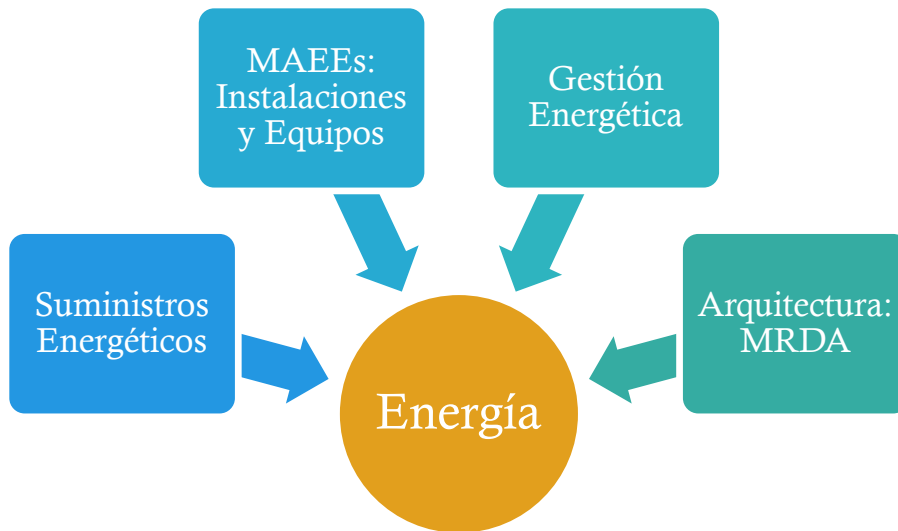


Ámbitos de Actuación. ¿Cómo actuar?



Ámbitos de Actuación. ¿Cómo actuar?

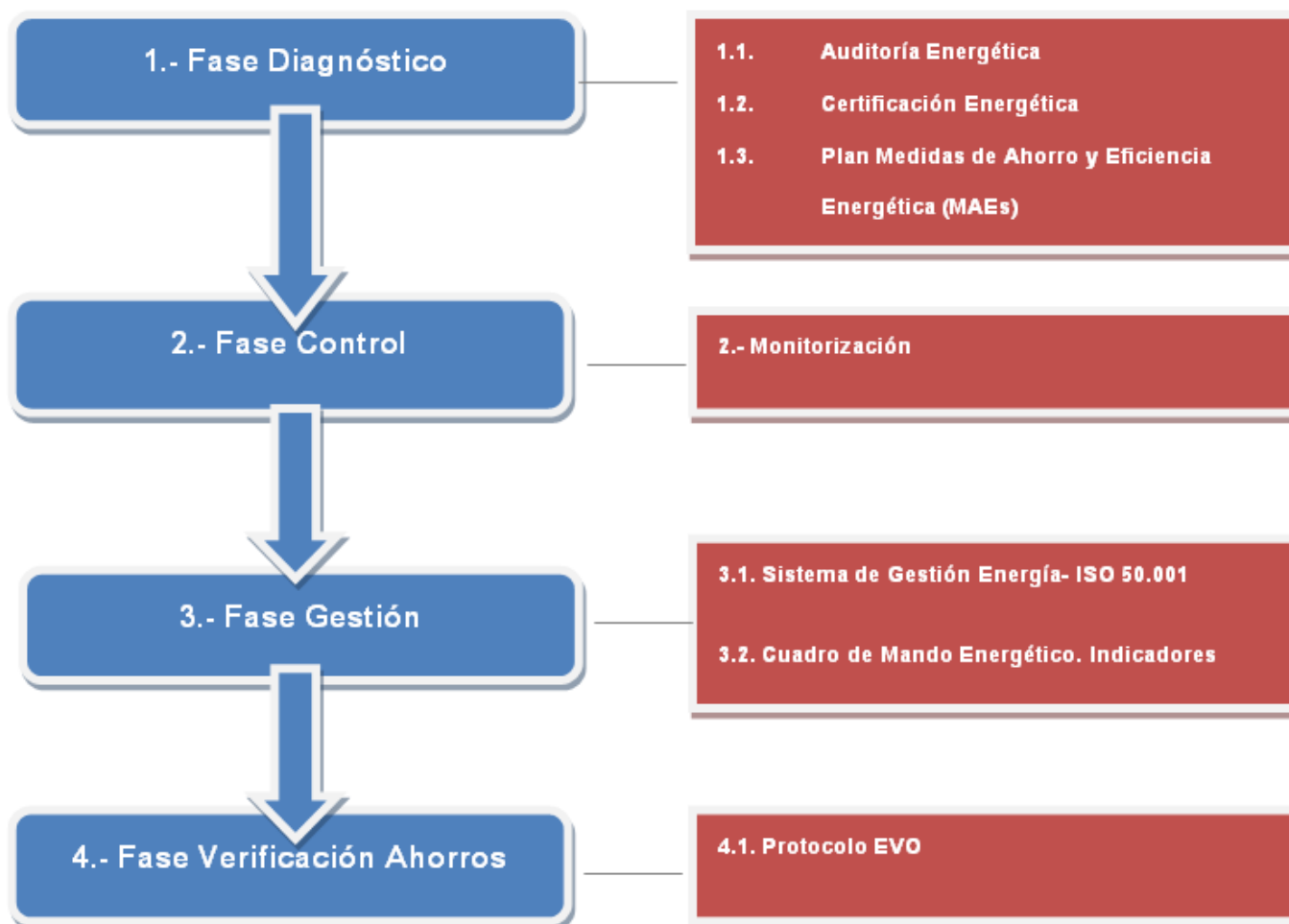
Actuar en los 4 ámbitos de la Energía:



CN-BC-INV*: Tipos de medidas de ahorro y eficiencia: Coste Nulo, Bajo Coste e Inversión

- 1. Suministro:** Control, análisis y gestión de las fuentes energéticas y su facturación. Evaluación de los costes energéticos a futuro para ser más competitivos.
- 2. MAEEs & Equipos e Instalaciones:** Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética: CN-BC-INV*. Renovación de equipos por otros más ahorradores o eficientes. Equipos de monitorización.
- 3. Gestión Energética y Mantenimiento:** Software de Gestión de Consumos, de Mantenimientos, Control Operacional Eficiente y Mantenimiento Predictivo y Preventivo (PMPr y PMP).
- 4. Arquitectura - Medidas de Reducción de la Demanda Energética :** Rehabilitación sostenible, renovación o instalación de elementos de reducción de la demanda energética, etc.

Modelo de Gestión de Edificio Público: Visión Global



Indice

1. Marco normativo y conceptos
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. **Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.**
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

Ventajas del Cuadro de Mando Energético Enerki+

- Aplicación sencilla y configurable.
- Integrable en Escritorio Windows.
- Agrupa los accesos directos a **herramientas de entorno local**:
 - Hoja de Cálculo Enerki+
 - Matriz de Mantenimientos
- y a **herramientas en la nube o SaaS** (Software as a Service):
 - Software de Monitorización
 - Energest
 - Otros: PRISMA, ...
- Agrupa los accesos directos a **carpetas en entorno local (servidor municipal)**:
 - Auditorías Energéticas y de Alumbrado Público, Certificados Energéticos,, Informes Planificación Energética, Mantenimiento, etc.



Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.



► Cuadro de Mando Energético (SGE)

💧 Aportaciones del Software Energético

Software Monitorización-Gestión



Software Gestión-Control Operacional



- Análisis
- Control
- Alarmas
- Informes
- Imputación de costes por puntos
- Verificación de ahorros
- Cálculo de pasivos
- Patrón de consumos
- Indicadores de Desempeño Energético

Cuadro de
Mando

Softw. Contabilidad Energética

- Índice de contratos
- Optimización de potencias
- Balances Energéticos
- Líneas de Base
- Ranking de consumos y costes

- Primer software mundial en implementar la norma ISO 50.001.
- Documentación digital.
- Visualización IDEs y objetivos.
- Incidencias/No Conformidades/AC/AP
- RRHH
- Registros
- Avisos

1. Contabilidad Energética



1. Contabilidad Energética (enerki+)



Software de Contabilidad Energética

Herramienta de contabilidad y gestión informática. Permite contabilizar las facturas energéticas, mostrar los consumos, gráfica de costes y consumos mensuales, comparativas, consulta por edificio o por fuente energética, etc.

Mejora de los suministros energéticos

- Optimización de potencias eléctricas
- Mejores ofertas de suministros energéticos
- Registro de facturas por Fuente y USO: Identificación por Contador, nombre de Centro y contrato.
- Contabilidad anual de consumos de Electricidad, gas, gasóleo (A,B,C), GLP, agua, Energías Renovables, etc.
- Creación automática de gráficas.

Factura	Fuente de Energía	Periodo de Facturación	Nº días contabilizados en la factura	Consumo de la fuente de energía		Coste total (€)	Ratios	
				(unidad de energía)	(kWh)		KWh/día	€/kWh
Nº 1	Electricidad	1-12-2011 a 31-12-2011	31	kwh	77295	12416	2493,39	0,161
Nº 2	Electricidad	1-1-2012 a 31-1-2012	31	kwh	104474	17394	3370,13	0,166
Nº 3	Electricidad	1-2-2012 a 29-2-2012	29	kwh	104412	17349	3600,41	0,166
Nº 4	Electricidad	1-3-2012 a 31-3-2012	31	kwh	90714	11334	2936,26	0,125
Nº 5	Electricidad	1-4-2012 a 30-4-2012	30	kwh	78265	9288	2608,83	0,119
Nº 6	Electricidad	1-5-2012 a 31-5-2012	31	kwh	74678	9101	2408,97	0,122
Nº 7	Electricidad	1-6-2012 a 30-6-2012	30	kwh	69057	10475	2301,90	0,152
Nº 8	Electricidad	1-7-2012 a 31-7-2012	31	kwh	63238	10876	2039,94	0,172
Nº 9	Electricidad	1-8-2012 a 8-8-2012	9	kwh	15319	1680	1702,11	0,110
Nº 10	Electricidad	9-8-2012 a 31-8-2012	22	kwh	33244	3967	1511,09	0,119
Nº 11	Electricidad	1-9-2012 a 30-9-2012	30	kwh	71919	9694	2397,30	0,135
Nº 12	Electricidad	1-10-2012 a 31-10-2-12	31	kwh	81725	9937	2636,29	0,122
Nº 13	Electricidad	1-11-2012 a 30-11-2012	30	kwh	91981	11985	3066,03	0,130
Anual	Electricidad		366	kwh	956321	135496	2755,22	0,142

Capturas de Pantalla (Contabilidad Energética)

Hoja de Cálculo con Macros (enerki+)

Introduccion de facturas 2013 - copia.xlsm - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR ACROBAT

Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

A1 INICIO

INDICE

INTRODUCCION DE FACTURAS ELECTRICAS MUNICIPALES

INSTRUCCIONES:
Identificar el CUPS de la factura de Electroidad para introducirla en su lugar correspondiente:

EDIFICIOS			ALUMBRADO PUBLICO			BOMBEO			OTROS		
ID CONTADOR	DESCRIPCION/UBICACION	CONTRATO	IDENTIFICADOR CUADRO	DENOMINACION CUADRO	CONTRATO	IDENTIFICADOR CUADRO	DENOMINACION CUADRO	CONTRATO	IDENTIFICADOR CUADRO	DENOMINACION CUADRO	CONTRATO
EL_CO1	CAMPO FUTBOL	393396881	EL_AP1	ARTEKALE	395093181	EL_BO1	BARRIO LA ANTIGUA	295755337	EL_OT1	KIOSKO	393218867
EL_CO2	KULTUR ETXEA	393360088	EL_AP2	OSCAR MOLINA	296587588	EL_BO2	CTRA. ZEDELKA	393206956	EL_OT2	SEMAFOROS	354832578
EL_CO3	OFICINA GOLF	393339130	EL_AP3	UGARTE (BELANDIA)	296587590	EL_BO3	LENDONDO GOIKOA	366698849	EL_OT3	RELOJ CAMPANA	298497694
EL_CO4	INSTITUTO	393323596	EL_AP4	CAMINO ALDAY	296591154	EL_BO4	LENDEICA	366698709	EL_OT4	CLORACION DE AGUAS	343929521
EL_CO5	HAURRESKOLA	393275310	EL_AP5	RITA CANTERA	296591166	EL_BO5	PSEO. LA ANTIGUA	367008233			
EL_CO6	PISCINAS	393242596	EL_AP6	APIETO	296591178	EL_BO6	AGUA SALADA	368958231			
EL_CO7	ESCUELAS	393178134	EL_AP7	VIRGEN / MONTE	282783234	EL_BO7	BARRIO STA CLARA	393248161			
EL_CO8	FRONTON	393122529	EL_AP8	CRTA. VITORIA	296591191						
EL_CO9	AYUNTAMIENTO	393336815	EL_AP9	ERAS DE POLANCOS	296591208						
EL_CO10	PABELLON BRIGADA	299088121	EL_AP10	OCHO DE MAYO	296591210						
EL_CO11	OFI DE TURISMO	367593270	EL_AP11	AGUA SALADA	296591233						
EL_CO12	RESIDENCIA	436410390	EL_AP12	CRTA. ZEDELKA 21	296591245						
EL_CO13	LOC. MUN. ZAHARRA 2	254635817	EL_AP13	BARRIO ZEDELKA	296591257						
EL_CO14	CENTRO CIVICO	393476095	EL_AP14	CTRA. ZEDELKA 10	296591269						
EL_CO15	HOGAR JUBILADOS	380448440	EL_AP15	BARRIO LA PAUL	296591282						
EL_CO16	BOLERA	445033303	EL_AP16	PASEO ANTIGUA B1	296591294						
			EL_AP17	LENDONDO GOIKOA	296591300						
			EL_AP18	LENDONDO BE. LA POZA	296591312						
			EL_AP19	LENDONDO BE. LA IGLESIA	296591324						
			EL_AP20	LENDEICA	296591336						
			EL_AP21	BELANDIA (IGLESIA)	296591348						
			EL_AP22	BELANDIA (ESCUELA)	296591360						
			EL_AP23	BARRIO IBAZURRA	300913400						

Indice ELECTRICIDAD AGUA GAS GASOIL GLP EERR CGU IGU CAP IAP RCGE RIGE RCVE RIVE LBCGE LE ...

enerki

2. Control y Análisis de Consumos. Monitorización.



2. Monitorización

Monitorización

- A través del contador general y de una red de sensores desplegados se realiza una monitorización cuarto-horaria de las instalaciones del cliente.
- Esta información se almacena en una plataforma y a partir de ésta se proporcionan los servicios a los distintos perfiles de usuarios y administradores.

Plataforma Inteligente

- La plataforma es propia e implementada sobre algoritmos de inteligencia artificial que proporcionan simulaciones de consumos y de costes, análisis de comportamientos anómalos, etc, facilitando la toma de decisión inteligente, con el objetivo de anticiparse a los problemas y resolverlos de manera proactiva

Alarmas e informes

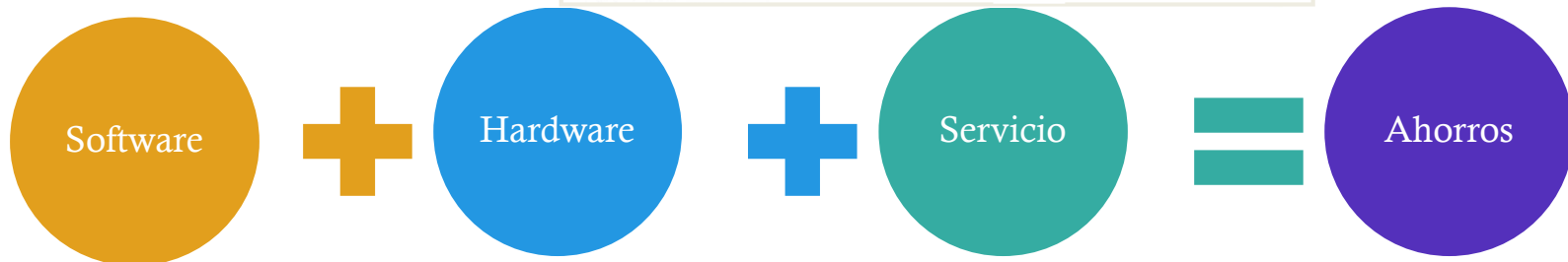
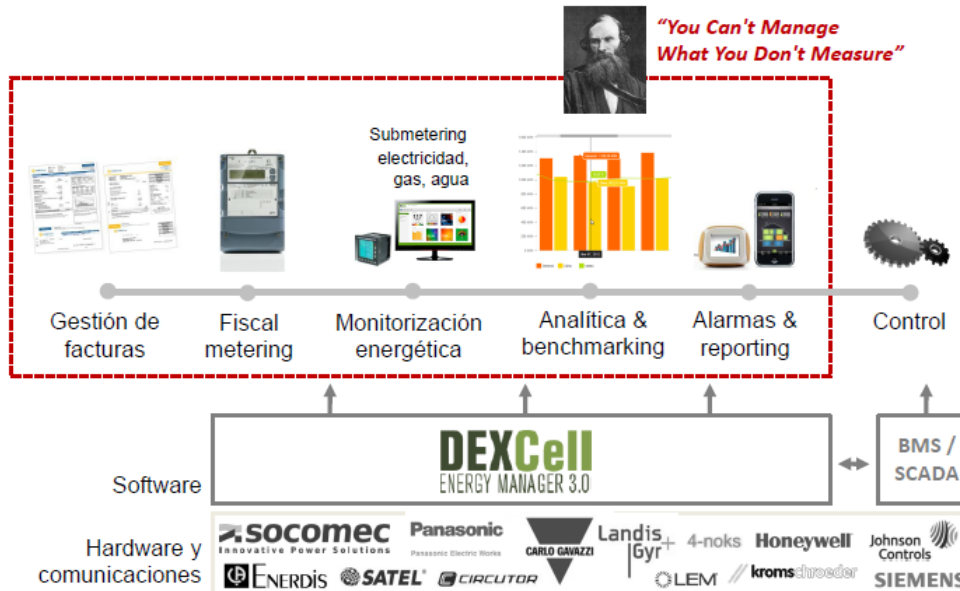
- **Alarmas manuales:** establecidas por los usuarios, según su propio conocimiento y necesidades
- **Alarmas automáticas:** el sistema genera alarmas automáticas a partir de los patrones de comportamiento y la identificación de comportamientos anómalos respecto a dichos patrones
- **Informes tipo o configurables:** permite la recepción periódica vía email de informes de costes, consumos, facturas mensuales, patrones de consumo, etc.



Control y Análisis de Consumos. Monitorización.

Monitorización: “Lo que no se mide no se puede controlar”

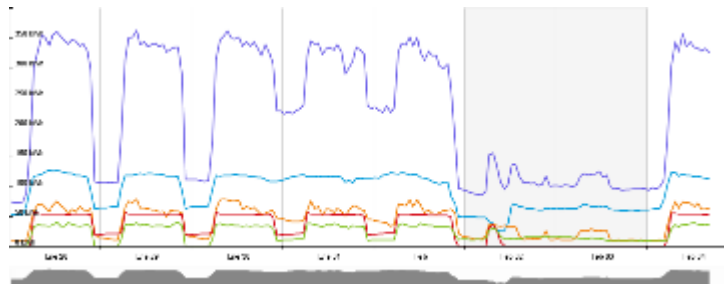
Cadena de la gestión energética



Control y Análisis de Consumos. Monitorización.

Prestaciones Monitorización:

- Medición al instante.
- Análisis de los datos de consumo diarios, semanal, históricos, comparativas.
- Alarmas de Consumos: umbrales de consumo, etc.
- Simulación de facturas.
- Creación de Informes de consumos.
- **Reducción de costes: 10%**
- Verificación de ahorros: Plan EVO.



Capturas de Pantalla (Monitorización)

Geolocalización de consumos por Centro de Trabajo



- Consumos de distintos centros de trabajo.
- Indicadores de eficiencia energética (kWh/m2 ó kWh/ud procesadas)

Capturas de Pantalla (Monitorización)

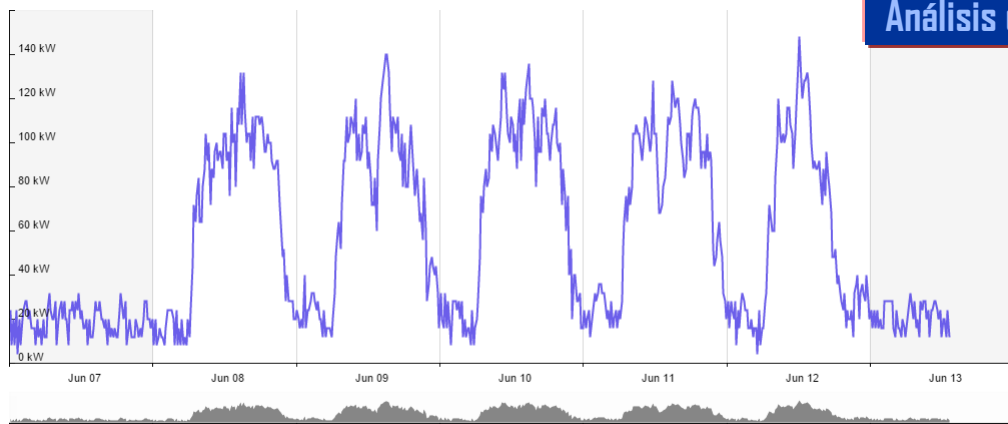
Análisis de Consumos



Periodo	Total	Diferencia	Diferencia [%]
20/10/2014 - 26/10/2014	5.303,00 kWh	— kWh	— %
13/10/2014 - 19/10/2014	5.021,00 kWh	-282,00 kWh	-5,32 %
06/10/2014 - 12/10/2014	5.251,00 kWh	-52,00 kWh	-0,98 %
29/09/2014 - 05/10/2014	4.940,00 kWh	-363,00 kWh	-6,85 %

- Comparativos por fuente (diario, semanal, mensual, anual).
- Curva de carga cuarto horaria, horaria, diaria, semanal, mensual.
- Exportable a Excel.
- Captura de Pantalla

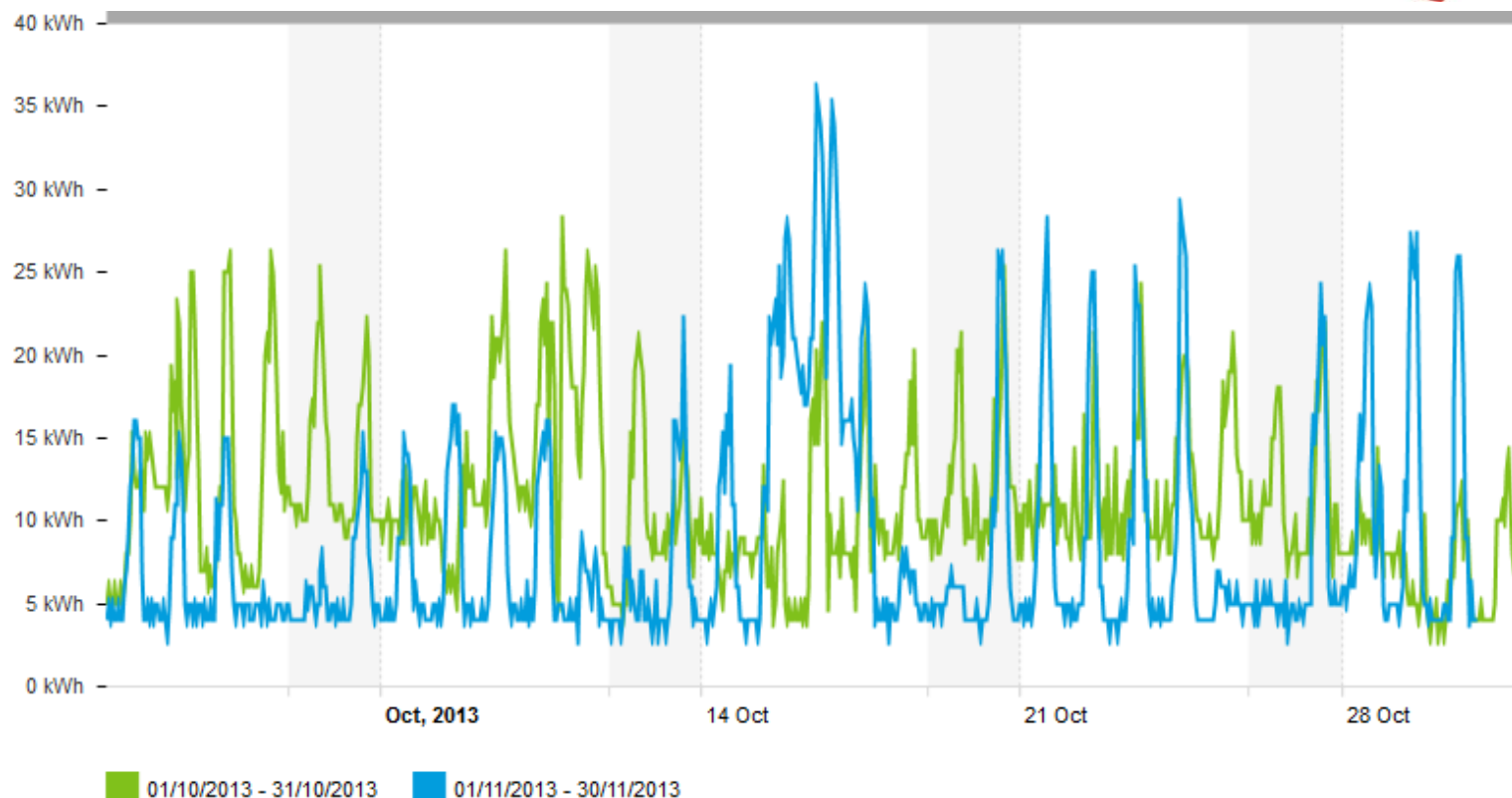
Análisis de Consumos



- Visualización de Curva maximétrica (kW)
- Exportable a Excel.
- Captura de Pantalla

Control y Análisis de Consumos. Monitorización.

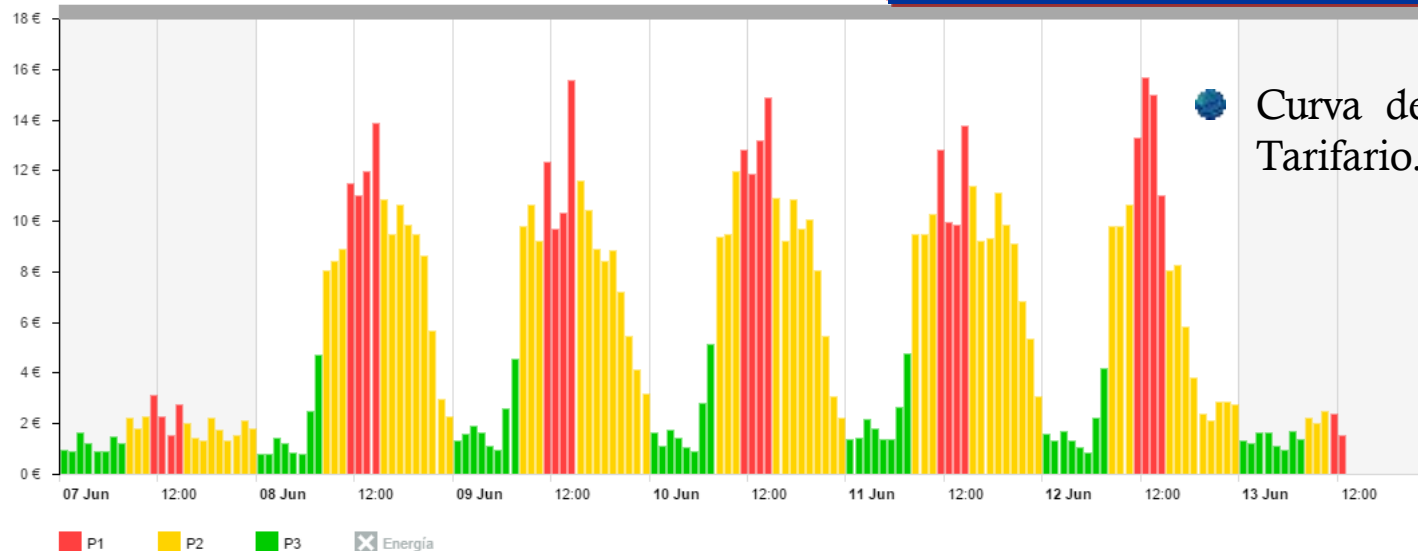
Prestaciones Monitorización: Comparativa consumos



Period		Total	Difference	Difference [%]
01/10/2013 - 31/10/2013		8.429,00 kWh	-- kWh	-- %
01/11/2013 - 30/11/2013		6.229,00 kWh	-2.200,00 kWh	-26,10 %

Capturas de Pantalla (Monitorización)

Análisis de Costes



Comparar con Periodo anterior (31/05/2015 - 06/06/2015) ▾

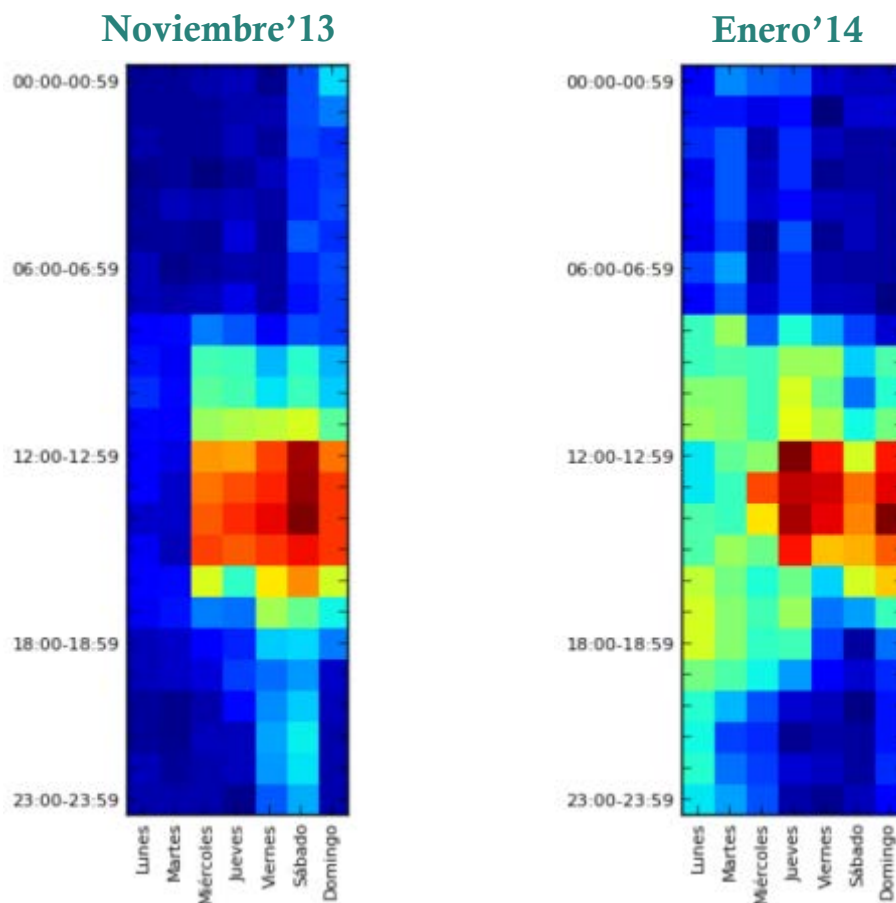
Periodos ▾	Tarifa	Consumo	Coste	Media	Máximo	Mínimo
P1	0,119794 €/kWh	2.217,00 kWh + 8,9 %	265,58 € + 8,9 %	9,84 € + 13,0 %	15,69 € + 6,5 %	0,84 € -46,2 %
P2	0,095836 €/kWh	5.171,00 kWh + 12,3 %	495,57 € + 12,3 %	6,61 € + 25,8 %	11,98 € + 3,3 %	1,34 € + 7,7 %
P3	0,065103 €/kWh	1.471,00 kWh + 7,2 %	95,77 € + 7,2 %	1,71 € + 7,2 %	5,14 € + 19,7 %	0,78 € + 9,1 %
TOTAL	0,096728 €/kWh	8.859,00 kWh + 10,6 %	856,92 € + 10,7 %	— — %	15,69 € + 6,5 %	0,78 € + 9,1 %

0 Comentarios

Ocultar comentarios

Control y Análisis de Consumos. Monitorización.

Prestaciones Monitorización: Análisis horario



3.- Planificación. Plan MAEEs y Estrategia



3.-Planificación MAEEs (Medidas de Ahorro Energético)

Plan MAEEs

- Como resultado de la Auditoría Energética se elaborará un Plan General de Ahorro y Eficiencia Energética , Plan MAEEs

Estrategia

- Utilizando metodología propia , se presentará una Estrategia para implementar el Plan MAEEs

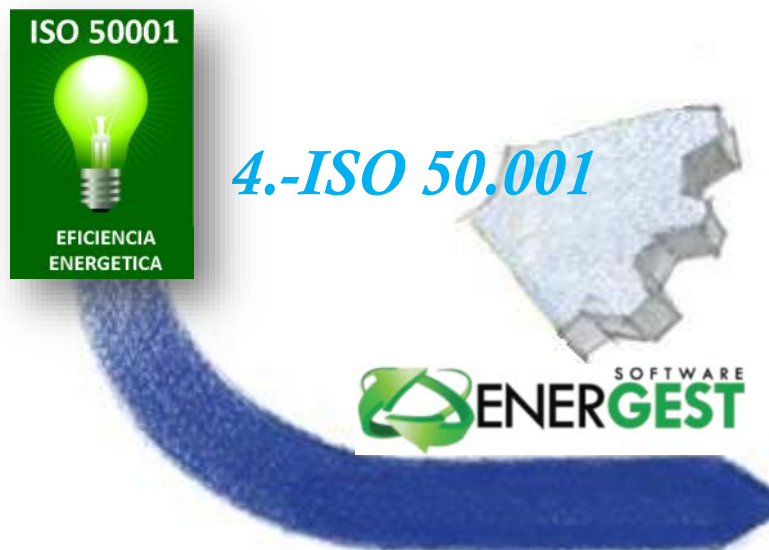
Financiación de inversiones

- Disponemos de acuerdos con diversas entidades financieras en modalidad Renting

Identificación y tramitación de ayudas y subvenciones

- Subvenciones vigentes en el ámbito de España y CAPV

4.- Sistema de Gestión de la Energía. ISO 50.001



Sistema de Gestión de la Energía

- Existe una Herramienta para implantar un SGE, la norma UNE EN ISO 50.001.

OPTIMIZACIÓN

- OPTIMIZACIÓN en la GESTIÓN de los recursos energéticos del Ayuntamiento, permitiendo un control de:
 - Consumo de Energía.
 - Cálculo de la Línea de Base
 - Identificación, control y seguimiento de los Indicadores de Desempeño Energético (IDEs)
 - COMPLETA INTEGRACIÓN CON ISO 9.001 e ISO 14.001

MEJORA

- DISEÑO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN ENERGÉTICO MUNICIPAL a través de la implantación y control de acciones de mejora registradas.

GESTIÓN

- Gestión documental del Sistema de Gestión de la Energía:
 - Manual.
 - Procedimientos
 - Registros
- Gestión del Personal: Captación y Plan de Formación.

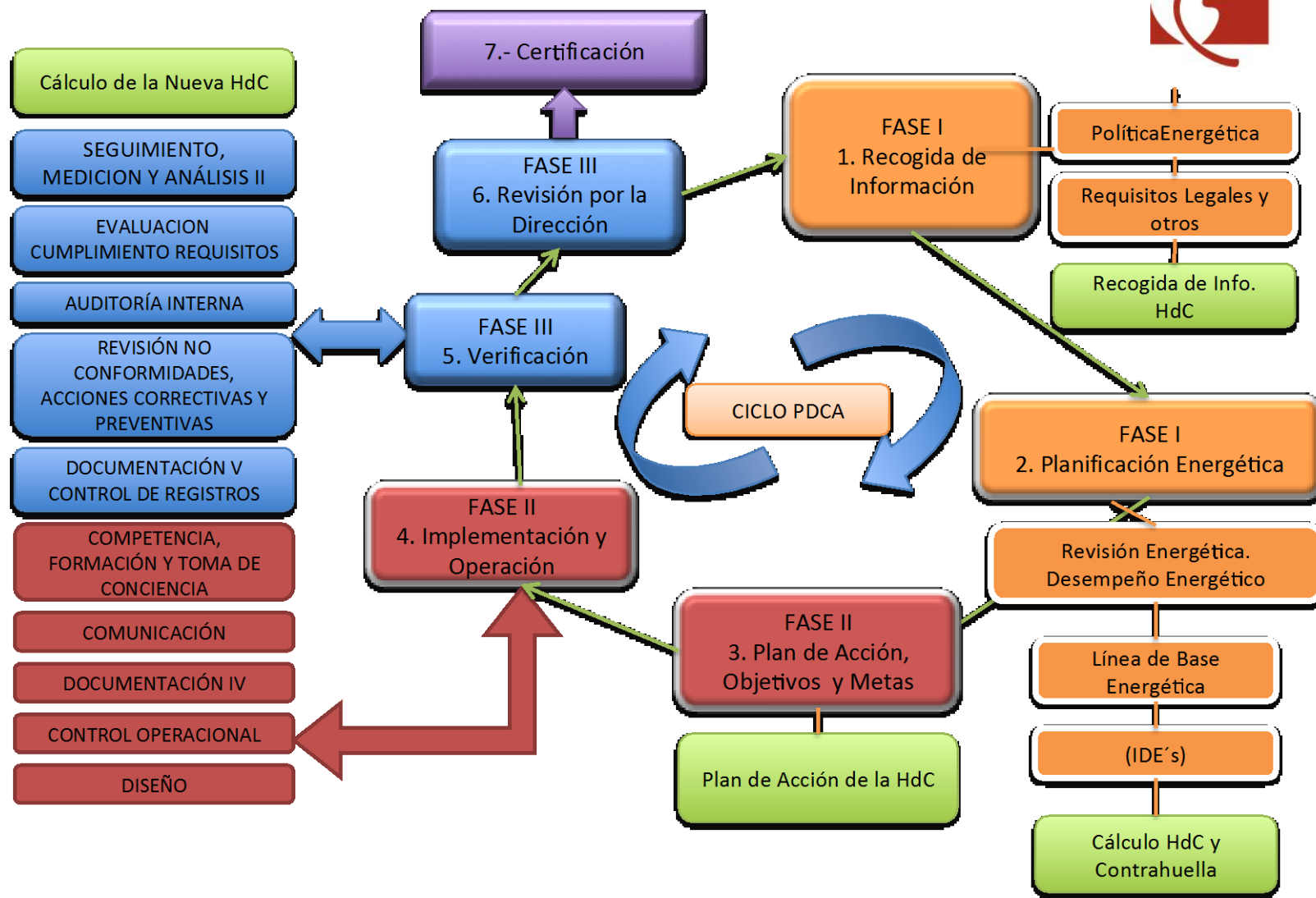
Sistema de Gestión de la Energía. ISO 50.001

SGE: Afecta a cada conjunto de elementos, una política, objetivos de energía y poner en práctica los procesos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

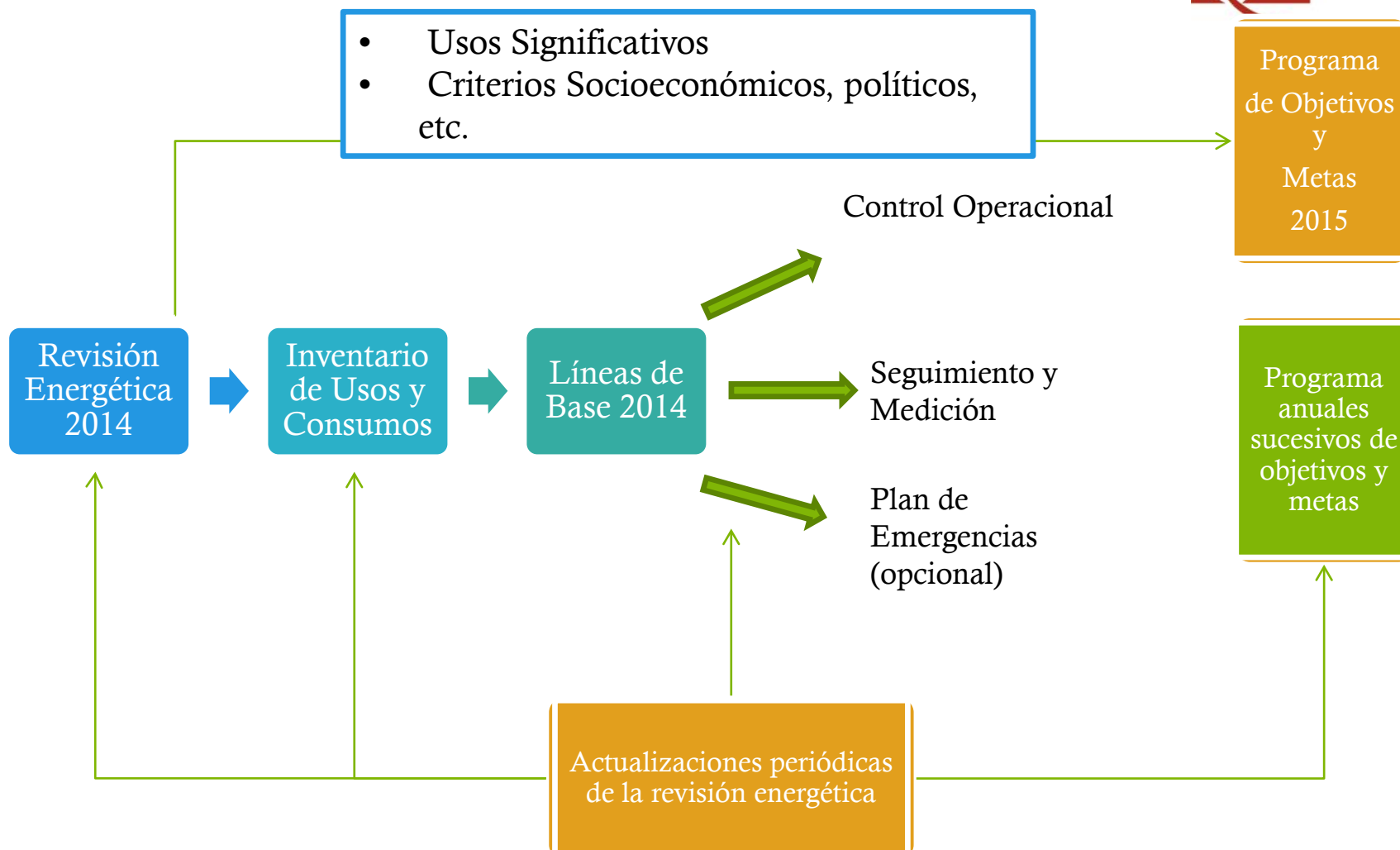


Modelo Básico de un SGE
Planificar-Hacer-Chequear-Verificar (plan-do-check-act)

Sistema de Gestión de la Energía. ISO 50.001



Sistema de funcionamiento de un SGE

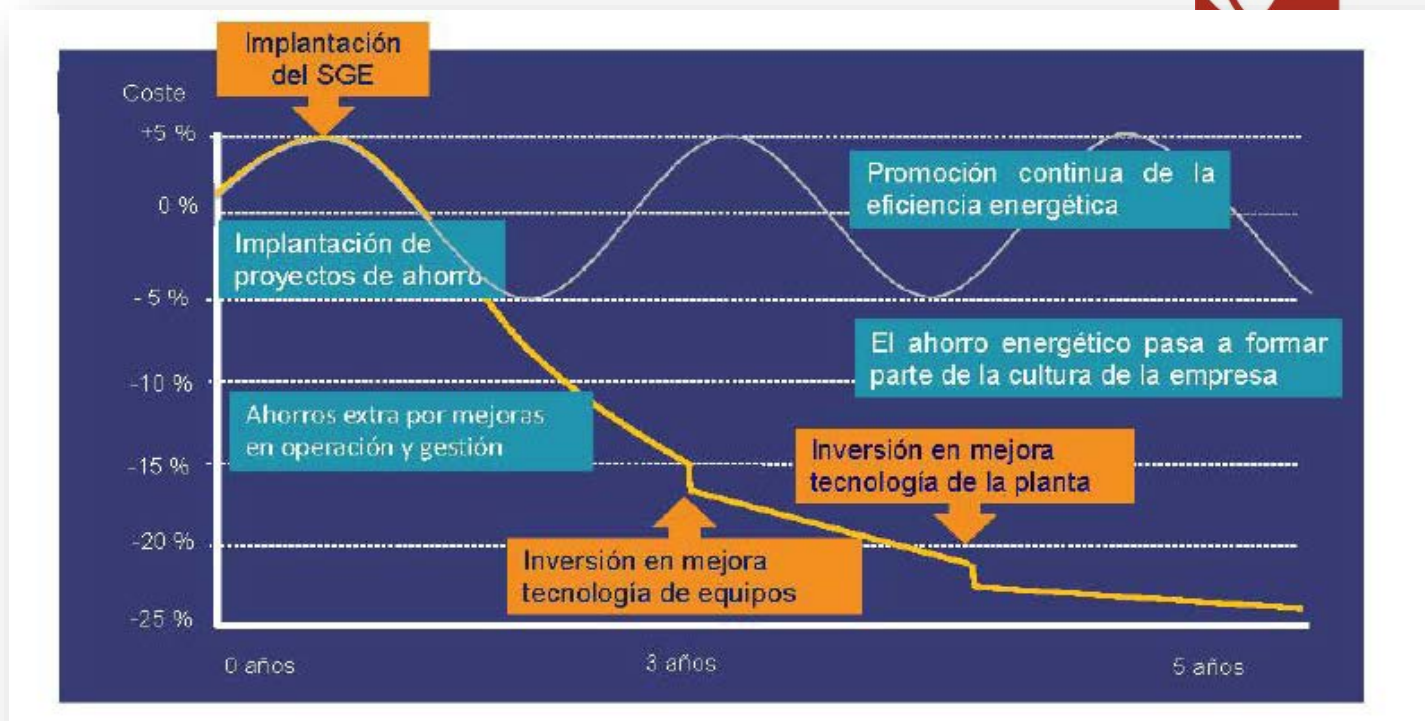


CRONOGRAMA TIPO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SGE

Nº Jornada	Fase	Tarea	Fecha
1	Fase I. PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA	Organización y Planificación de los trabajos.	19/12/2014
2-4		Presentación Plan M&V (Monitorización) Puesta en marcha monitorización Legarda Análisis y Gestión Energética 1º. Inicio contabilidad energética.	08/01/2015
5		Definición de política energética, alcances y límites. Identificación Requisitos Legales y otros. Presentación Herramienta de Gestión Energética (ENERGEST)	21/01/2015
6		Análisis y Gestión Energética 2º	5/02/2015
7-11		Auditoría Energética de los 5 Edificios Municipales.	10/02/2015
12		Entrega de Política Energética, Auditoría Energética, Línea de Base, IDE's y definición de la sistemática de los usos significativos de la Energía.	24/02/2015
13		Análisis y Gestión Energética 3º	05/03/2015
14		Cuadro de Mando Energético ENERKI+	17/03/2015
15		Definición del plan de acción	31/03/2015
16		Análisis y Gestión Energética 4º	08/04/2015
17	Fase II. IMPLEMENTACIÓN Y FORMACIÓN	Aprobación del Plan de Acción: Objetivos y Metas.	14/04/2015
18		Control Operacional e Implementación 1º	28/04/2015
19		Análisis y Gestión Energética 5º	07/05/2015
20		Control Operacional e Implementación 2º	19/05/2015
21		Análisis y Gestión Energética 6º	4/06/2015
22		Control Operacional e Implementación 3º.	16/06/2015
23		Control Operacional e Implementación 4º.	30/06/2015
20	Fase III. VERIFICACIÓN	Planificación y Comunicación de la Auditoría Interna del SGE	19/05/2015
22		Auditoría Interna SGE	16/06/2015
23		Corrección de No Conformidades de Revisión Interna	30/06/2015
24		Revisión por la Dirección	07/07/2015
25	Fase IV. CERTIFICACIÓN	Preparación para la Certificación	14/07/2015
25		Revisión Externa (Empresa Certificadora)	21/07/2015
26		Asesoramiento para la corrección de desviaciones	28/07/2015
21	Fase V EURONET 50/50	Presentación de Proyecto EURONET 50/50 (IEE) a Ayuntamiento e Ikastetxe Legarda	04/06/2015

Sistema de Gestión de la Energía. ISO 50.001

Ahorros de un SGE



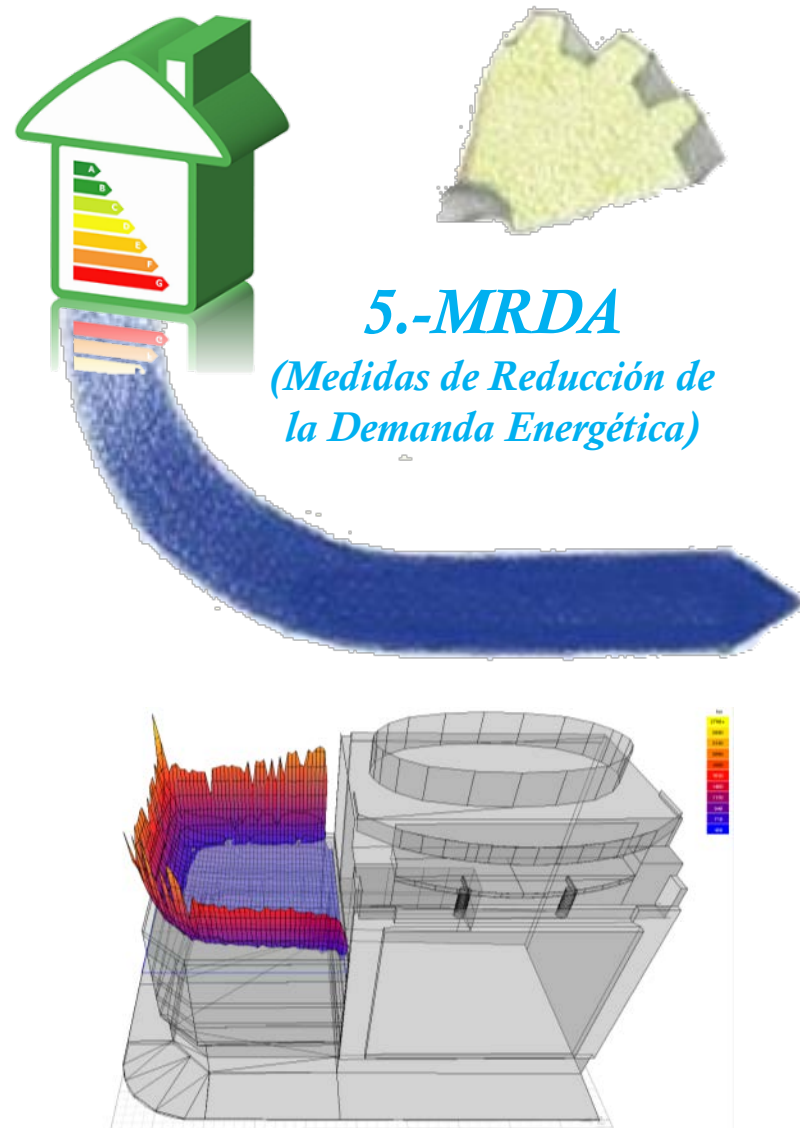
- La Gestión Energética sistematizada a través de un Cuadro de Mando Energético genera unos Ahorros cercanos al 20% . (Fuente IDAE)
- El objetivo del proyecto es conseguir ahorros mínimos del 5%.

Sistema de Gestión de la Energía. ISO 50.001

Ventajas de implantar un Cuadro de mando y SGE (ISO 50.001)

- ◆ Incorporación de la variable energética en el ámbito de gestión general de la compañía: **GESTIÓN DEL AHORRO.**
- ◆ Control completo sobre el consumo y orientación a la optimización económica.
- ◆ Concienciación del personal respecto al uso de la energía.
- ◆ Imagen externa energéticamente responsable (dentro de su RSC).

5.- MRDE. Medidas de Reducción de la Demanda Energética



Arquitectura

- A la hora de acometer un Proyecto de Rehabilitación Sostenible o en un Edificio o local municipal

Estrategia

- Modelizado 3D y climogramas.
- Se dispone de una amplia serie de Medidas de Reducción de la Demanda Energética
- Colaboramos con la Universidad de Madrid- Facultad de Arquitectura.
- Colaboramos con empresas de rehabilitación.

Financiación de inversiones

- Disponemos de acuerdos con diversas entidades financieras en modalidad Renting
- Subvenciones vigentes en el ámbito de España y CAPV

6.- Verificación de Ahorros. Protocolo EVO.



Protocolo EVO

Uso de la medición para establecer de forma fiable el ahorro real generado en una instalación dentro de un programa de Ahorro y Eficiencia Energética.

Técnico homologado

Actualmente sólo existen cerca de 500 **Técnic@s** homologados en el Protocolo Internacional EVO. **Zuriñe Lago, Ingeniera de nuestra empresa y técnico homologado.**



7.- Observatorio de la Energía



7.-OBSERVATORIO DE LA ENERGÍA

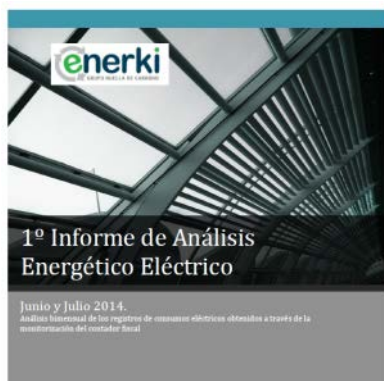
Servicio

Lugar de alojamiento de los informes Ejecutivos de los distintos integrantes del Comité Energético Municipal

Debe permitir realizar la toma de decisiones a los responsables políticos municipales

Contenido actualizado

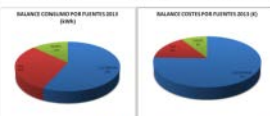
- Informes de Contabilidad Energética
- Informes de Monitorización
- Informes de Verificación de Ahorros
- Seguimiento de Objetivos
- Ficha de optimizaciones de potencias eléctricas



BALANCES ENERGÉTICOS DEL MUNICIPIO DE ORDÚÑA.

1. BALANCE POR FUENTES ENERGÉTICAS

FUENTE	Suma de CONSUMOS	Suma de REPTOS
Fecha	Fecha	Fecha
ELECTRICIDAD	1.177.151,00	216.527,23
GAS	839.014,00	44.036,43
GASOL	300.000,00	70.000,00
Total general	2.316.165,00	330.563,66



Análisis del consumo anual de 2014 de las fuentes energéticas consumidas en edificios municipales y viviendas.

- La Electricidad con un 60% tiene la proporción mayoritaria de consumo de las 3 fuentes energéticas.
- En segundo lugar se encuentra la energía térmica proveniente del gas natural con un 36%.
- En tercer lugar se encuentra el gasóleo tanto para calefacción como para vehículos municipales con un 4% del consumo.

Los costes energéticos siguen el mismo orden que el consumo, pero a su vez reflejan el rango del coste eléctrico con respecto a los otros fuentes por el mayor coste de la energía eléctrica.

- Coste Electricidad: 19%
- Coste Gas Natural: 44%
- Coste Gasóleo: 36%

8.- Mantenimiento



Prestaciones

- **Matriz de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas:** Identificando áreas, instalaciones, equipos, normativa legal y evaluación de cumplimiento actual.
- **Guía de Mantenimiento de Instalaciones de Edificios de Sector Terciario (PDF)**
- **Asesoramiento de un Plan de Mantenimiento Nuevo (TPM)** para todas las instalaciones: Identificando instalaciones y áreas.
- **Asesoramiento para la Implementación de GMAO:** Software de Gestión de Mantenimiento.

MATRIZ DE MANTENIMIENTO INSTALACIONES TÉRMICAS MUNICIPALES									
Orden	Nombre	Uso	Instalación	Uds.	Marca	Modelo	Año	Potencia (kW)	Combustible
Edificio 1	Apuntamiento	Calefacción	Caldera	1	BOCA/CRONO-L	NGO-SO-GT	1998	61,5	Gasóleo C
Edificio 1	Apuntamiento	Mista (Calor/ACS)	Caldera	1	Valiant			24	Gas Natural
Edificio 1	Apuntamiento	Refrigeración	Bomba calor	1	DAIQUI	APD-11AM		9,471	Electricidad
Edificio 2	Frontón	ACS	Caldera	1	SIME	24		24	Gas Natural
Edificio 2	Frontón	ACS	Solar Térmica	1	<20m2				Renovable
Edificio 2	Frontón	Calefacción	Caldera	1	METMARI	NG280 (MM-250)		250	Gas Natural
Edificio 2	Frontón	ACS Bar	Térmo	1				1,2	Electricidad
Edificio 3	Kultur Etxea	Calefacción	Caldera	1	Staurer Duval	Thermaclassic P AS 25		26,5	Gas Natural
Edificio 3	Kultur Etxea	Calefacción	Techo Radiante		SIN DATOS	SIN DATOS			Electricidad
Mantenimiento: Cumplimiento									



1. Marco normativo y conceptos
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. **Sistemas de Monitorización de consumos (Online)**
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

1. Marco normativo y conceptos
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. **Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO**
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

HASTA AHORA

- 💧 AUDITORÍA ENERGÉTICA
 - Situación actual del edificio
 - Propuestas de mejora en eficiencia energética
 - Situación futura del edificio
- 💧 Ejecución de las mejoras en eficiencia energética
- 💧 Calculo de ahorros: comparación de facturas anteriores y posteriores a la ejecución de la mejora

Cálculo de ahorros

Gestión Medioambiental



Eficiencia Energética



Importancia del Cálculo de Ahorros



Medida y Verificación (M&V)

TODO ESTO RESPALDADO POR UN PROTOCOLO

A PARTIR DE AHORA

M
O
N
I
T
O
R
I
Z
A
C
I
Ó
N

- Toma de datos (Periodo de Referencia)
- AUDITORÍA ENERGÉTICA
 - Situación actual del edificio
 - Propuestas de mejora en eficiencia energética
 - Situación futura del edificio
- Ejecución de las mejoras en eficiencia energética
- Toma de datos (Periodo Demostrativo)
- CÁLCULO DE AHORROS → Protocolos
- Análisis de los resultados → Toma de decisiones

M
E
D
I
D
A

Protocolos actuales de M&V

- ◆ IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol = Protocolo Internacional de Medida y Verificación del Ahorro Energético)

www.evo-world.org

- ◆ ASHRAE (Measurement of Energy and Demand Saving)

www.ashrae.org

- ◆ Greenhose Gas Protocol For Project Accounting

www.ghgprotocol.org

- ◆ California Energy Evaluation Protocols

www.calmac.org

- ◆ M&V Guidelines for Federal Energy Projects

<http://ateam.lbl.gov/mv/>

- ◆ California Energy Evaluation Protocols

www.calmac.org

IPMVP

(International Performance Measurement and Verification Protocol)
Protocolo Internacional de Medida y Verificación del Ahorro Energético



AEE (Association of Energy Engineers)
Asociación de Ingenieros de Energía



EVO (Efficiency Valuation Organization)
Organización de Valoración de la Eficiencia

<http://www.energylab.es/>



CMVP (Certified Measurement and Verification Professional)
Título en Medición Certificada y Verificación Profesional



IPMVP

Lo esencial → **Plan de Medida y Verificación**

- 💧 Propio y específico
- 💧 Que englobe las características particulares de cada proyecto
- 💧 Especifica cómo se deben medir el ahorro en cada proyecto
- 💧 Permiten verificar el rendimiento real del proyecto

¿Qué es la M&V?

«La Medida y Verificación (M&V) es un proceso que consiste en utilizar la medida para el establecimiento de forma fiable el **ahorro** real generado en una instalación dentro de un programa de gestión de la energía.»



Rendimiento real de las medidas implementadas

Ventajas y Objetivos de la M&V

- ◆ Hacer comprender a la sociedad que la gestión de la energía es una herramienta pública prioritaria
- ◆ Educar a los usuarios de las instalaciones sobre su impacto en el consumo de energía
- ◆ Incrementa la confianza en la mejora instalada
- ◆ Orienta sobre el punto óptimo entre la precisión y duración de las medidas a desarrollar y su coste

Ahorro

«es la ausencia del consumo de energía»

NO se puede medir de forma directa → CALCULAR

Comparar el **consumo** de antes y de después de la implementación de un proyecto de eficiencia energética
(AJUSTES oportunos según la variación de las condiciones iniciales)

Ecuación básica del IPMVP

Ahorros determinados para cualquier periodo =

+ Energía (Periodo de referencia)

– Energía (Periodo demostrativo de ahorro)

+/- Ajustes (mismas condiciones en los dos periodos)

AJUSTES

💧 AJUSTES RUTINARIOS

Variables independientes (dinámicas)

- Climatología
- Nivel producción
- Ocupación edificio
- Humedad
- Etc.

💧 AJUSTES NO-RUTINARIOS

Variables estáticas

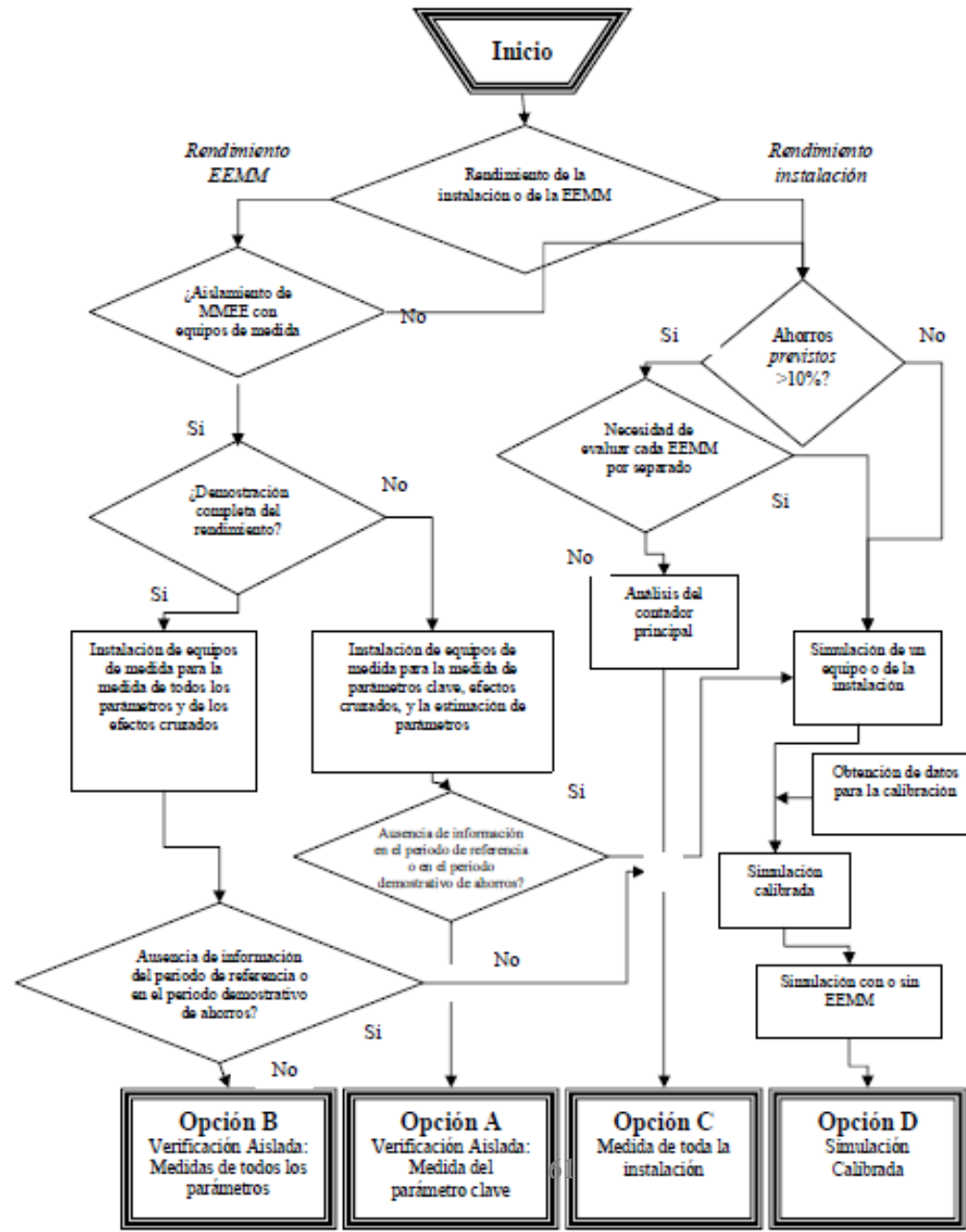
- Inventario de equipos
- Procedimientos de operación
- Características constructivas
- Consignas
- Etc.

Plan de M&V

Desarrollo de un método de cálculo del ahorro:

- ❖ Opción A) Verificación aislada de la Medida de Mejora de Eficiencia Energética (medición del parámetro clave + parámetro estimado)
- ❖ Opción B) Verificación aislada de la Medida de Mejora de Eficiencia Energética (medición de todos los parámetros)
- ❖ Opción C) Verificación de toda la instalación
- ❖ Opción D) Simulación Calibrada (por no tener periodo de referencia)

Método de cálculo



Pasos básicos en la M&V

1. Antes de la implantación de un proyecto o medida de mejora de eficiencia energética.

a) Diseñar el proceso de M&V

- alcance
- tiempo de medida

b) Calibrar los aparatos de medida

c) Obtener los datos del periodo de referencia

- consumos de energía
- variables independientes y estáticas

d) Documentar el Plan de M&V

- propósito de cada medida de mejora de eficiencia energética
- alcance, el límite de medida y el plan de muestra
- opción seleccionada (A, B, C, D)
- detalles de las condiciones del periodo de referencia
- datos recopilados (consumos de energía, variables independientes y estáticas)
- posibles hipótesis y fuentes de información
- planificación de las actividades de la M&V
- el método de cálculo a utilizar
- el presupuesto y precisión de la M&V
- las responsabilidades
- el formato y el contenido de los informes
- etc.

Pasos básicos en la M&V

2. Después de la implantación del proyecto:

- a) Verificar que los equipos/sistemas han sido instalados directamente y estén trabajando según las especificaciones
- b) Obtener datos:
 - de consumo energético
 - de operación
 - precios de la energía
 - de las variables independientes seleccionadas
 - con la monitorización de la instalación identificar cualquier cambio respecto a las condiciones del periodo de referencia
- c) Calcular los ahorros tal y como se define en el Plan de M&V, teniendo que realizar los ajustes rutinarios y los no rutinarios
- d) Elaborar el informe

HASTA AHORA

- ♦ AUDITORÍA ENERGÉTICA
 - Situación actual del edificio
 - Propuestas de mejora en eficiencia energética
 - Situación futura del edificio
- ♦ Ejecución de las mejoras en eficiencia energética
- ♦ Cálculo de ahorros: comparación de facturas anteriores y posteriores a la ejecución de la mejora

A PARTIR DE AHORA

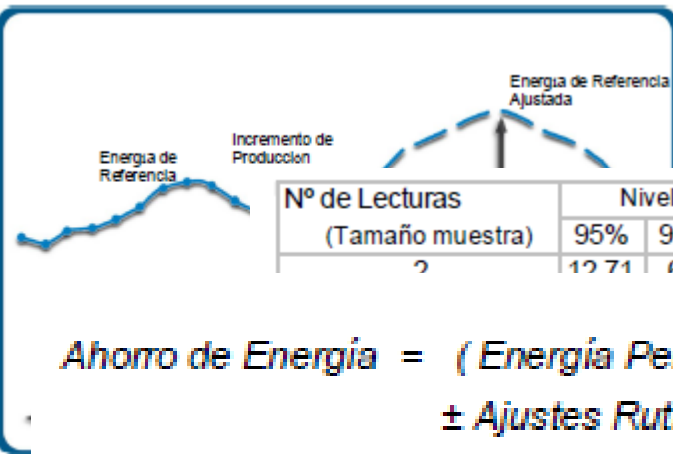
- ♦ Toma de datos (Periodo de Referencia)
- ♦ AUDITORÍA ENERGÉTICA
 - Situación actual del edificio
 - Propuestas de mejora en eficiencia energética
 - Situación futura del edificio
- ♦ Ejecución de las mejoras en eficiencia energética
- ♦ Toma de datos (Periodo Demostrativo)
- ♦ CÁLCULO DE AHORROS → Protocolos
- ♦ Análisis de los resultados → Toma de decisiones



EJEMPLO

- ♦ Situación actual: Caldera de gas
- ♦ Medida de mejora: Cambio de caldera de gas eficiente
- ♦ Cálculo de ahorros: comparación de facturas anteriores y posteriores a la ejecución de la mejora

- ♦ Situación actual: Caldera de gas
- ♦ Medida de mejora: Cambio de caldera de gas eficiente
- ♦ Cálculo de ahorros: Técnico homologado por CMVP mediante el protocolo IPMVP (EVO)
 - Plan de M&V (Opción A, B, C o D)
 - Periodo de Referencia + Periodo Demostrativo
 - Ajustes Rutinarios (climatología y ocupación edificio) + Ajustes No-Rutinarios
 - Cálculo mediante la ecuación ajustada de la opción



Una variable independiente es un parámetro que sabemos que va a cambiar de forma regular en el tiempo y due va a tener un impacto significativo sobre el consumo de un sistema,

dependiente que en una fábrica, considerado

$$\frac{SE(Ahorro)}{Ahorro} \approx \sqrt{\left(\frac{SE(C_1)}{C_1}\right)^2 + \left(\frac{SE(C_2)}{C_2}\right)^2 + + \left(\frac{SE(C_p)}{C_p}\right)^2}$$

Nº de Lecturas (Tamaño muestra)	Nivel de confianza				Nº de lecturas (Tamaño muestra)	Nivel de confianza			
	95%	90%	80%	50%		95%	90%	80%	50%
2	12.71	6.31	3.08	1.00	17	2.12	1.75	1.34	0.69

$$\text{Ahorro de Energía} = (\text{Energía Periodo de Referencia} - \text{Energía Periodo Demostrativo}) \\ \pm \text{Ajustes Rutinarios} \pm \text{Ajustes No-Rutinarios}$$

8	2.36	1.89	1.41	0.71	23	2.07	1.72	1.32	0.69
9	2.31	1.86	1.40	0.71	24	2.07	1.71	1.32	0.69
10	2.26	1.82	1.38	0.70	25	2.06	1.71	1.32	0.68
Variables Estáticas Estática que necesita <i>ajustes no-rutinarios</i> son los en: calentar o refrigerar. cado o el número de turnos de trabajo diarios. edificio: aislamiento nuevo, ventanas, puertas e					26	2.06	1.71	1.32	0.68
					27	2.06	1.71	1.31	0.68
					28	2.05	1.70	1.31	0.68
					29	2.05	1.70	1.31	0.68
					30	2.05	1.70	1.31	0.68
					?	1.96	1.64	1.28	0.67

Algún ejemplo de variable estática que necesita *ajustes no-rutinarios* son los cambios que se producen en:

- El volumen que se va a calentar o refrigerar.
- El tipo de producto fabricado o el número de turnos de trabajo diarios.
- Las características del edificio: aislamiento nuevo, ventanas, puertas e infiltraciones de aire.
- El grado, tipo o uso de la *instalación* y de los equipos de los usuarios.
- Las condiciones nominales internas (nivel de iluminación, temperatura, ventilación), y el tipo de ocupación o calendario.

Demostraciones de los Conceptos

	Gas	Electricidad		
		Edificio principal		Pabellón de Deportes
		Consumo	Demanda	Consumo
Unidades				kWh
Número de meses con				9
				68°F
				0.29
			2.5	1.7
Evaluación del análisis de regresión	Buena	Buena	Buena	Marginal
Coefficientes de regresión (cuando se acepten):				
Constante	446.73	102.425		
Coefficiente de grados – día de calefacción	1.9788	179.3916		

$$\text{Consumo de Energía Evitado} = \text{Energía Referencia Ajustada} - \text{Energía Período Demostrativo Ahorro} \pm \text{Ajustes No-Rutinarios Energía Referencia en las Condiciones del Período Demostrativo de Ahorro} \quad 1b)$$

Consumo de electricidad en el periodo punta	± Ajustes No-Rutinarios Energía		
Consumo de electricidad fuera de periodo punta (kWh)	Demostrativo de Ahorro 1b)		
			640.000
Demanda eléctrica (kW-meses)	7.241	6.224	1.017
Vapor (miles de libras)	12.222	5.942	6.280

enerki

Verificación de ahorros energéticos

- 💧 IPMVP (EVO) mediante un técnico CMVP
 - 💧 Plan de Medida y Verificación
 - 💧 Monitorizar
- 💧 Cálculo de ahorros fiable y rendimiento real

Indice

1. Marco normativo y conceptos
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. **Ayudas de las Instituciones Públicas**
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

Financiación Pública y Privada

Financiación Pública

PAES: Hasta 75%



MAEEs: 20%

Si tienen un PAES o un PEM hasta un 30%



Alumbrado Público: Más de 300.000€.
Crédito a 10 años a 0% de interés y 1 año de
carencia

Indice

1. Marco normativo y conceptos
2. Modelo de Gestión de Edificios e Instalaciones municipales con criterios de Ahorro y Eficiencia Energética.
3. Herramienta de Gestión: Cuadro de Mando Energético Municipal con sus diferentes funcionalidades.
4. Sistemas de Monitorización de consumos
5. Verificación de Ahorros. Protocolo Internacional EVO
6. Ayudas de las Instituciones Públicas
7. Casos Prácticos:
 - a) Caso Ayuntamiento de Orduña.
 - b) Caso Ayuntamiento de Mungia

Experiencia 1-Ayuntamiento de Orduña



Factura Energética: 303.484€/año

Inversión: 45.000€ IVA incl.

Ahorro 2015: 84.951€ (28%)

Retorno de la inversión: 8,5 meses

Rentabilidad de la inversión : 188%

Experiencia 2- Ayuntamiento de Mungía



Factura Energética: 795.152€/año

Inversión: 35.000€ IVA incl.

**Ahorro proyectado a 2016: 70.000€
(8,8%)**

Retorno de la inversión: 6 meses

Rentabilidad de la inversión: 200 %

6 Empresas trabajamos juntas para lograr Ahorro Energético para nuestros clientes



Ibermática
Tecnología y Conocimiento

GRUPO
iMAi energía

CHz®
CHZ Lighting Technology

Popular

Con paso firme





Eskerrik asko

Guillermo Aliaguilla Zorzano guillermo@enerki.es

Zuriñe Lago Vivanco zlago@enerki.es

Enerki-Grupo Huella de Carbono

Avda. Ferrocarril 10, Entpta. Dpto.1

48012 Bilbao, Bizkaia.