

ESTUDIOS REALIZADOS POR A3E



Asociación **de** Empresas
de Eficiencia Energética

Nuevos horizontes para el futuro energético

Cristina Salazar Ruiz (INERGETIKA)



GRUPOS DE TRABAJO: OBJETIVO

- Son un lugar de encuentro e intercambio de información sobre cuestiones clave para el sector.
- Los frutos del trabajo desarrollado son compartidos con todos los asociados.
- Tienen un importante carácter técnico.

GRUPOS DE TRABAJO:

- **Puesta en Valor de las Auditorías Energéticas**
 - ✓ Alcance de las Auditorías Energéticas en edificios (diagnósticos , auditorias y auditorías energéticas ESE)
- **Rehabilitación Energética de Edificios**
 - ✓ Consumos, costes y ahorros medios en edificios.

+
+

CONSUMOS, COSTES y AHORROS MEDIOS EN EDIFICIOS

+
+



CONSUMOS, COSTES y AHORROS MEDIOS EN EDIFICIOS

- **Objetivo:**
 - ✓ Informar de manera sencilla y con valores aproximados los **COSTES y BENEFICIOS** de la rehabilitación mediante la implantación de las **MAES** (Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética)

- **A quién va dirigido:**
 - ✓ Asociación de Admin de Fincas e Inmobiliarias
 - ✓ Dueño del edificio
 - ✓ Responsable de mnto
 - ✓ Etc.



Consumos, costes y ahorros medios en edificios.

- Estudio de costes, gastos y ahorros del edificio según usos:
 - Hospital: uso intensivo 24 h/día
 - Oficinas: uso diurno 12 h /día
 - Museos: uso ocasional (determinados días al mes)
 - Viviendas: uso residencial

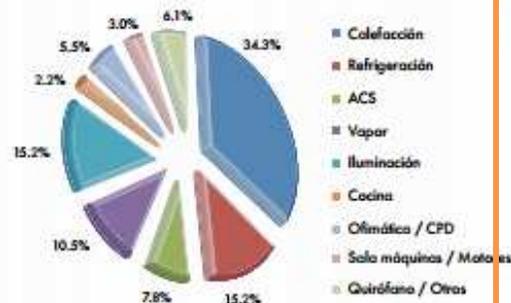


HOSPITAL

INFORME SOBRE EL CONSUMO

HOSPITAL TIPO DE 500 CAMAS:
FACTURA DE ENERGÍA DE 1.775.590 € / AÑO.

CONSUMO DE ENERGÍA EN HOSPITALES



FACTURA ENERGÉTICA

INSTALACIÓN / SERVICIOS	FACTURA DE ENERGÍA
Calefacción	609,200 €
Refrigeración	270,780 €
ACS	138,500 €
Vapor	186,970 €
Iluminación	270,780 €
Ofimática/CPD	97,480 €
Sala Máquinas/Motores	54,150 €
Quirófanos/Otros	108,310 €
Cocina	39,430 €
TOTAL	1.775,800 €

ACCIONES Y COSTES PARA CONSEGUIR EL AHORRO

RANKING DE ACCIONES	COSTE €/m ²	AHORRO EST. (%)	AHORRO ANUAL (€)	RETORNO ENL. (AÑOS)
1 Calderas de Condensación	3,4	30	149,575	2
2 Trigeneración	32,5	30	377,777	7-8
3 Recuperación calor enfriadoras para ACS	1,2	25	83,097	1,25
4 Bombas eficientes de velocidad variable	0,7	70	31,216	2
5 Reguladores de velocidad en bombas	0,3	40	17,838	1,5
4 Free-cooling	0,5	5	13,539	3,5
6 Equilibrado hidráulico redes calor y frío	4,45	10	87,998	4-5
7 VRV con compresor scroll	20	30	155,867	11
8 Llaves termostáticas	2,2	10	42,644	4-5
9 Aislamiento envolvente térmica	230	25	220,000	6,5
0 Balastos electrónicos	2,5	20	54,155	4
1 Detectores de presencia	1,34	80	81,233	1,5
3 Regulación de flujo	4,4	30	155,867	11

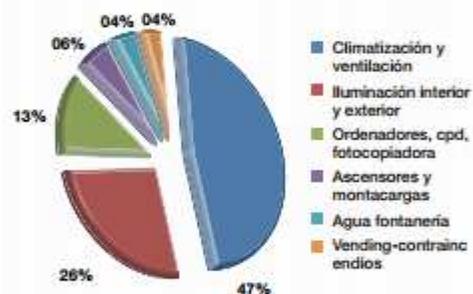


OFICINAS

INFORME SOBRE EL CONSUMO

EDIFICIO OFICINAS TIPO DE 5.000m²:
FACTURA DE ENERGÍA DE 135.000€ / AÑO.

CONSUMO DE ENERGÍA EN OFICINAS



FACTURA ENERGÉTICA

CONSUMO DE LAS INSTALACIONES	FACTURA DE ENERGÍA
Climatización y ventilación	64.000,00 €
Iluminación interior y exterior	35.000,00 €
Ordenadores, cpd, fotocopiadora	17.000,00 €
Ascensores y montacargas	8.000,00 €
Agua fontanería	6.000,00 €
Vending-contraincendios	5.000,00 €
TOTAL	135.000,00 €

ACCIONES Y COSTES PARA CONSEGUIR EL AHORRO

RANKING DE ACCIONES	COSTE €/m ²	AHORRO EST. (%)*	AHORRO ANUAL (€)	RETORNO INV. (AÑOS)
1 Cambio de hábitos usuario	0	5%	6.750€	INMEDIATA
2 Cambios maquinas vending	0	5%	6.750€	INMEDIATA
3 Control presencia en iluminación	15	10%	13.500€	1-2 AÑOS
4 Control presencia en climatización	15	10%	13.500€	1-2 AÑOS
5 Gestion protección solar exterior	5	10%	13.500€	2-3 AÑOS
6 Incluir protección solar exterior	100*	15%	20.250€	3-4 AÑOS
7 Integrar de las instalaciones	20	10%	13.500€	3-4 AÑOS

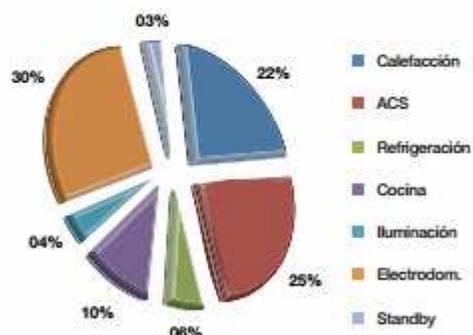


VIVIENDAS

INFORME SOBRE EL CONSUMO

VIVIENDAS 100M2 APROX. ZONA ATLÁNTICA:
FACTURA DE ENERGÍA DE 1.527€ / AÑO

CONSUMO DE ENERGÍA EN VIVIENDAS



FACTURA ENERGÉTICA

CONSUMO DE LAS INSTALACIONES	FACTURA DE ENERGÍA
Calefacción	338,64 €
ACS	383,35 €
Refrigeración	89,76 €
Cocina	158,44 €
Iluminación	61,37 €
Electrodomésticos	453,05 €
Standby	42,50 €
TOTAL	1.527,11 €

ACCIONES Y COSTES PARA CONSEGUIR EL AHORRO

RANKING DE ACCIONES	COSTE €/m2	AHORRO ANUAL (%)	AHORRO ANUAL (€)	RETORNO INVERSIÓN SIN AYUDAS	RETORNO INVERSIÓN CON AYUDAS
1 Cambio de hábitos usuario	0	5%	76€	INMEDIATA	INMEDIATA
2 Monitorización y control	15€	20%	305€	INMEDIATA	INMEDIATA
3 Mejoras en el aislamiento	58€-77€	20%	455-578€	10-11 AÑOS	6,5-7,2 AÑOS
4 Iluminación	4€	50%	24,58€	MÁS DE 10 AÑOS	MÁS DE 10 AÑOS
5 Cambios automáticos	LTD	4%	2.099€	MÁS DE 10 AÑOS	MÁS DE 10 AÑOS

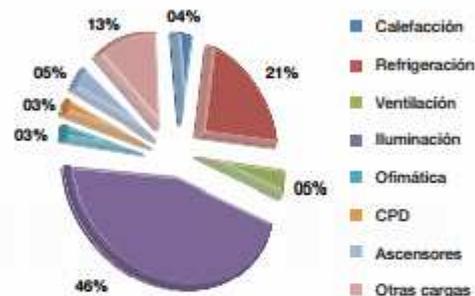


MUSEOS

INFORME SOBRE EL CONSUMO

EDIFICIO MUSEO TIPO DE 11.300m²:
FACTURA DE ENERGÍA DE 406.393 €/AÑO

CONSUMO DE ENERGÍA EN MUSEOS



FACTURA ENERGÉTICA

CONSUMO DE LAS INSTALACIONES	FACTURA DE ENERGÍA
Calefacción	15.865 €
Refrigeración	86.784 €
Ventilación	20.340 €
Iluminación	185.772 €
Ofimática	12.204 €
CPD	12.204 €
Ascensores	20.340 €
Otras cargas	52.884 €
TOTAL	406.393 €

ZONAS CLIMÁTICAS A y B

ZONA TIPO DE INSTALACIÓN	kWh/m ² CONSUMO	% CONSUMO	kWh/m ² CONSUMO	kWh/m ² AHORRO	kWh/m ² AHORRO	REDUCCIÓN Tm CO ₂	AHORRO FACTURA €	
CLIMATIZACIÓN	Calefacción	36	35%	110	5	11	1.936	
	Refrigeración	64			6	13	22	11.023
	Ventilación	15			2			
ILUMINACIÓN	Iluminación interior	110	42%	137	14	48	24.220	
	Iluminación exterior	18			4			
EQUIPOS DE OFICINA	Ordenadores personales	8	6%	18	1	3	1.711	
	Impresoras - Fotocopiadoras	1						
	Centro de servidores	0						
OTRAS CARGAS	Cámaras - Detectores	2						
	Agua caliente sanitaria	0						
	Vendidos - Memorias							



Asociación de Empresas
de Eficiencia Energética

Consumos, costes y ahorros medios en edificios.

- Para la elaboración del documento han participado:

inergetika
Control de Recursos Energéticos

esen
Eficiencia y Servicios Energéticos

SEI
SOLUCIONES ENERGÉTICAS
INTEGRALES NAVARRA S.L.

SinCeO2
Consultoría Energética

- Coordinador : Albert López de SOMFY



+

ALCANCE DE LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

+
+



ALCANCE DE LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

- OBJETIVOS:
 - ✓ Concretar el alcance del servicio que prestan las empresas bajo el término “auditoría energética”
 - ✓ Definir lo que debe ser el alcance y contenido mínimo de los diferentes servicios:
 - ✓ Diagnóstico Energético
 - ✓ Auditoría energética
 - ✓ Auditoría ESE o de inversión
 - ✓ Analizar el número medio de jornadas necesarias para elaborar los diferentes servicios en distintos tipos de edificios: oficinas, hotel, hospital y centro comercial
 - ✓ Jornadas de trabajo equivalentes para realización de Auditorías Energéticas de instalaciones de Alumbrado Público Exterior de IDAE.

INVENTARIO DE EQUIPOS CONSUMIDORES

ANÁLISIS DE CONSUMOS

PROPUESTAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

PROPUESTA DE SISTEMAS DE TELE-GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

CONTABILIDAD ENERGÉTICA

Diagnóstico energético

Inventario de consumos con carácter general:
Contabilidad Energética General de Fuente Instalada (FUG)
 Por sistema (fontanería, climatización...), con una precisión mínima relativa al 10% de la FUG.
Evaluación comparativa (benchmarking) inspección no intrusiva.
 El análisis se lleva a cabo en un tiempo máximo de 15 días hábiles a partir de la recepción de los datos de los medidores.

Recepción de la facturación energética mínima 12 meses.
Registro de los principales hábitos de uso de los distintos usuarios de la instalación
Sistema energético estimado de los consumos.
Propuesta técnica de los principales ahorros consumibles.
A partir de los datos de facturación energética, optimización de los consumos:
Diagnóstico de eficiencia energética:
 Índice de eficiencia energética (IEE) de la instalación energética de aplicación a la fontanería y climatización, permitiendo al edificio saber su diagnóstico.
Cálculo del ahorro energético:
 Estimación del potencial de ahorro energético (%) a 100% en base a la experiencia del consultor, sobre un horizonte temporal de 1 año de implementación de las medidas.
Análisis de viabilidad económica:
 Estudio de los beneficios económicos para la implementación de las propuestas de eficiencia energética.

Soluciones técnicas que emplean energías renovables:
 Índice de soluciones técnicas disponibles con energías renovables en aplicación a fontanería y climatización, permitiendo al edificio saber su diagnóstico.
Cálculo del ahorro energético:
 Estimación del potencial de ahorro energético (%) a 100% en base a la experiencia del consultor, sobre un horizonte temporal de 1 año de implementación de las medidas.
Análisis de viabilidad económica:
 Estudio de los beneficios económicos para la implementación de las propuestas de eficiencia energética.

Auditoría energética

Inventario detallado de equipos consumidores.
Contabilidad Energética de Consumo detallada o balance de consumo por equipo o sistema (CPE)
 Por sistema (fontanería, climatización...), con una precisión mínima relativa al 5% de la FUG.
Por sistema con un consumo inferior relativo al 20% de la FUG.
Recorrido a través del edificio (walk-through) inspección no intrusiva.
 Estudio para identificar los subequipos que requieren energías específicas para determinar el tipo de sistema y los puntos de medición.
Evaluación comparativa (benchmarking) inspección no intrusiva.

Recepción de la facturación energética mínima 12 meses.
Registro de los hábitos de uso significativos de los distintos usuarios de la instalación.
Evaluación y análisis de los hábitos de uso de los distintos usuarios de la instalación.
Realización de mediciones in situ de los diferentes parámetros de interés mediante equipos de medición.
Lastración de la FUG de medida por representación de los datos de trabajo de los equipos consumidores.
Identificación de los puntos de consumo por tecnología, sistema y equipo consumidor de la instalación.
Estimación de los consumos energéticos de los distintos usuarios de la instalación.
Análisis de las variaciones estacionales en el consumo energético.
Establecimiento del balance energético del edificio.
A partir de los datos de facturación energética:
Realización de la optimización tarifaria del contrato eléctrico.
Estudio de facturas de propuestas de eficiencia energética:
 Índice de eficiencia energética (IEE) de la instalación energética de aplicación a la fontanería y climatización, permitiendo al edificio saber su diagnóstico.
Cálculo del ahorro energético:
 Estimación del potencial de ahorro energético (%) a 100% en base a la experiencia del consultor, sobre un horizonte temporal de 1 año de implementación de las propuestas de eficiencia energética.

Estudio detallado de propuestas de energías renovables:
 Propuestas de energías renovables aplicadas a fontanería y climatización.
Cálculo del ahorro energético:
 Estimación del potencial de ahorro energético (%) a 100% en base a la experiencia del consultor, sobre un horizonte temporal de 1 año de implementación de las medidas.
Análisis de viabilidad económica:
 Estudio de los beneficios económicos para la implementación de las propuestas de eficiencia energética.

Medida de consumo.
 Los datos obtenidos con los dispositivos de medida en edificios deben permitir el cálculo del consumo de energía en kWh/m²/año, fontanería y térmica.
Actuación sobre elementos de consumo.
 Pueden adoptarse soluciones puntuales en los edificios existentes.

Inventario de sistemas consumidores finales.
 Estimación de inventario de sistemas consumidores de energía en el momento inicial de consumo y posterior evolución de la explotación de los mismos (propiedades, con inclusión de los consumos reportados y facturación energética asociada a cada sistema).
Valores de referencia.
Control de los consumos.
Plan de mantenimiento.
Mejora de la calidad ambiental.
Estudio comparativo (benchmarking).

Auditoría energética ese

Inventario detallado y real de equipos consumidores.
Contabilidad Energética de Consumo detallada o balance de consumo por equipo o sistema (CPE)
 Por sistema (fontanería, climatización...), con una precisión mínima relativa al 5% de la FUG.
Por sistema con un consumo inferior relativo al 20% de la FUG.
Recorrido a través del edificio inspección intrusiva.
 Estudio inspección in situ en edificios existentes, en cada uno de los equipos instalados en el edificio de los equipos instalados.
Evaluación comparativa (benchmarking) inspección no intrusiva.
Recogida de datos de operaciones de mantenimiento realizadas en el edificio y evaluación comparativa con métricas legales, desde el punto de vista de:
 Mantenimiento preventivo.
 Mantenimiento correctivo.

Recepción de la facturación energética mínima 24 meses.
Realización de mediciones in situ de los diferentes parámetros de interés mediante equipos de medida.
Estimación de los consumos energéticos de los distintos usuarios de la instalación.
Lastración de la FUG de medida por representación de los datos de trabajo de los equipos consumidores.
Identificación de los puntos de consumo por tecnología, sistema y equipo consumidor de la instalación.
Evaluación y análisis de los hábitos de uso de los distintos usuarios de la instalación.
Verificación de los distintos consumos.
Medición de consumo de un punto de equipo puntual.
Análisis de las variaciones estacionales en el consumo energético.
Establecimiento del balance energético del edificio.
Realización de mediciones de consumo por tecnología, sistema y equipo consumidor de la instalación, y de los puntos de consumo de los usuarios de la instalación.
Simulación energética del consumo energético del edificio a través de software informático reconocido o similar.
Información del consumo futuro.
 Estimación de una línea de consumo según pretenda de más.
Lastración de la FUG de medida por representación de los datos de trabajo de los equipos consumidores.
Análisis de la optimización tarifaria del contrato de otros consumidores.
Análisis de las distintas posibilidades de los sistemas en puntos energéticos.

Ingeniería técnica de propuestas de eficiencia energética:
Propuesta de propuesta de eficiencia energética:
Cálculo del ahorro energético:
 Cálculo del potencial de ahorro energético (%) a 100% en base a la experiencia del consultor, sobre un horizonte temporal de 1 año de implementación de las propuestas de eficiencia energética.
Análisis de viabilidad económica:
 Estudio de los beneficios económicos para la implementación de las propuestas de eficiencia energética.

Ingeniería técnica de propuestas de energías renovables:
 Descripción de propuestas de ingeniería técnica de propuestas de energías renovables aplicadas a la fontanería y climatización.
Cálculo del ahorro energético:
 Cálculo del potencial de ahorro energético (%) a 100% en base a la experiencia del consultor, sobre un horizonte temporal de 1 año de implementación de las medidas.
Análisis de viabilidad económica:
 Estudio de los beneficios económicos para la implementación de las propuestas de eficiencia energética.

Sistema controlado.
 Los datos obtenidos con los dispositivos de medida en edificios deben permitir el cálculo del consumo de energía en kWh/m²/año, fontanería y térmica.
Medida de consumo.
 Los datos obtenidos con los dispositivos de medida en edificios deben permitir el cálculo del consumo de energía en kWh/m²/año, fontanería y térmica.
Actuación sobre elementos de consumo.
 Pueden adoptarse soluciones puntuales en los edificios existentes.

Inventario de sistemas consumidores finales.
 Estimación de inventario de sistemas consumidores de energía en el momento inicial de consumo y posterior evolución de la explotación de los mismos (propiedades, con inclusión de los consumos reportados y facturación energética asociada a cada sistema).
Valores de referencia.
Control de los consumos.
Plan de mantenimiento.
Mejora de la calidad ambiental.
Estudio comparativo (benchmarking).

» Edificio de Oficinas

- » Superficie = 2000 m².
- » Cuatro plantas sobre rasante.
- » Horario de uso: 08:00-14:00/16:00-19:00.
- » Lunes a viernes, cierre 1ª quincena agosto.

		Oficinas
Diagnóstico	Trabajos Previos	1 JING
	Toma de Datos	1 JTM + 0,5 JING
	Elaboración de Informes	1,5 JTM + 1 JING
	Total jornadas	5
	Variación	+1
Auditoría	Trabajos Previos	2 JTM + 2 JING
	Toma de Datos	2 JTM + 3 JING
	Elaboración de Informes	3 JTM + 3 JING
	Total jornadas	15
	Variación	+2
Auditoría ESE	Trabajos Previos	3 JTM + 2 JING
	Toma de Datos	4 JTM + 3 JING
	Elaboración de Informes	5 JTM + 4 JING
	Total jornadas	21
	Variación	+3

Jing = Jornada de 8 horas de Ingeniero
JTM= Jornada de 8 horas de Técnico

» Hotel

- » Superficie: 2.500 m².
- » Dos plantas sobre rasante.
- » 50 habitaciones.
- » Recepción abierta las 24 horas, restaurante, café bar, parking, servicio de lavandería y de plancha.

		Hotel
Diagnóstico	Trabajos Previos	1 JTM
	Toma de Datos	1 JTM + 1 JING
	Elaboración de Informes	1,5 JTM + 1 JING
	Total jornadas	5
	Variación	+1
Auditoría	Trabajos Previos	2 JTM + 2 JING
	Toma de Datos	2 JTM + 3 JING
	Elaboración de Informes	3 JTM + 3,5 JING
	Total jornadas	15,5
	Variación	+2
Auditoría ESE	Trabajos Previos	2 JTM + 2 JING
	Toma de Datos	4 JTM + 4 JING
	Elaboración de Informes	5 JTM + 5 JING
	Total jornadas	22
	Variación	+3

Jing = Jornada de 8 horas de Ingeniero
JTM= Jornada de 8 horas de Técnico

Hospital

- › Superficie: 3000 m².
- › Dos plantas sobre rasante y 60 habitaciones de hospitalización.
- › Urgencias, quirófanos, restaurante, café bar, parking, servicio de lavandería.

		Hospital
Diagnóstico	Trabajos Previos	1 JTM
	Toma de Datos	2 JTM + 2 JING
	Elaboración de Informes	2 JTM + 2 JING
	Total jornadas	9
	Variación	+1
Auditoría	Trabajos Previos	2 JTM + 2 JING
	Toma de Datos	4 JTM + 3 JING
	Elaboración de Informes	5 JTM + 4 JING
	Total jornadas	20
	Variación	+2
Auditoría ESE	Trabajos Previos	5 JTM + 3 JING
	Toma de Datos	4 JTM + 4 JING
	Elaboración de Informes	6 JTM + 7 JING
	Total jornadas	27
	Variación	+3

Jing = Jornada de 8 horas de Ingeniero
JTM= Jornada de 8 horas de Técnico

Centro Comercial

- › Superficie: 10.000 m².
- › Tres plantas sobre rasante.
- › Existe una planta o sector para ropa y supermercado o hipermercado.
- › Otra destinada a comida y restaurantes, otra es para cines y centro de diversión y ocio.
- › Supermercado o hipermercado.

		Centro Comercial
Diagnóstico	Trabajos Previos	1 JTM
	Toma de Datos	2 JTM + 1 JING
	Elaboración de Informes	2,5 JTM + 2 JING
	Total jornadas	8,5
	Variación	+1
Auditoría	Trabajos Previos	2 JTM + 2 JING
	Toma de Datos	5 JTM + 4 JING
	Elaboración de Informes	4 JTM + 4 JING
	Total jornadas	19
	Variación	+2
Auditoría ESE	Trabajos Previos	5 JTM + 4 JING
	Toma de Datos	4 JTM + 5 JING
	Elaboración de Informes	6 JTM + 8 JING
	Total jornadas	38
	Variación	+3

Jing = Jornada de 8 horas de Ingeniero
JTM= Jornada de 8 horas de Técnico



- Jornadas de trabajo equivalentes según alcance especificado en **PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DE IDAE**

Jornadas de trabajo equivalentes: Auditoría Energética de Alumbrado Público.

Hipótesis del análisis:

- » Municipio 5000 hab. con 10 cuadros de alumbrado
- » 100 ptos. luz por cuadro
- » Alcance toma de datos diurna Según Protocolo del IDAE
- » Alcance toma de datos nocturna Según Protocolo del IDAE

FASES		JORNADAS LABORALES	
PLANIFICACIÓN		1 J ING	
TOMA DE DATOS	PREVIO	1 J ING	
	DIURNA	CUADRO PUNTO DE LUZ	2 J TM TOTAL CUADROS 2 J TM TOTAL CUADROS
	NOCTURNA	1/2 J 2 TM TOTAL CUADROS	
ELABORACIÓN DEL INFORME		5 J ING TOTAL CUADROS	

Jing= Jornada de 8 horas de Ingeniero
JTM= Jornada de 8 horas de Técnico
JOE= Jornada de 8 horas de Oficial electricista



Consumos, costes y ahorros medios en edificios.

- Para la elaboración del documento han participado:



ATISAE



- Coordinador : Juan Francisco García Sánchez de Preventop



Asociación de Empresas
de Eficiencia Energética

Muchas gracias

<http://www.asociacion3e.org/>


Súmate a la eficiencia