



# 10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

SD-13. Energía y Cambio Climático. Organizada por AENOR

**Auditorías y Sistemas de Gestión Energética**

Antonio Carretero. AENOR



Jueves, 25 de noviembre de 2010

**LA CONTRIBUCIÓN A LA EFICIENCIA  
ENERGÉTICA DE LAS NORMAS UNE –  
216501:2009 DE AUDITORÍA  
ENERGÉTICA Y UNE-EN 16001:2010  
DE SISTEMAS DE GESTIÓN  
ENERGÉTICA**

**Requisitos y experiencias**

1. Datos generales de AENOR
2. Modelo Energético
3. Marco de Referencia UE
4. Actuaciones de AENOR en el área del Cambio Climático
5. Auditoría Energética
6. Auditoría Energética Norma UNE 216501. Principios, objetivos, requisitos y experiencias
7. Relación entre Auditoría Energética y Sistemas de Gestión Energética
8. Sistemas de Gestión Energética Norma UNE-EN 16001. Principios, objetivos, requisitos y experiencias
9. Evolución de los Certificados de SGE
10. Conclusiones



## ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

**Entidad privada, independiente, sin ánimo de lucro**

### ACTIVIDADES

- Elaborar normas técnicas nacionales (UNE) y participar en la elaboración de normas internacionales
- Certificar productos, servicios y empresas (sistemas de gestión)

Entidad designada por el Ministerio de Industria y Energía (R.D. 1614/1985), como entidad para desarrollar las actividades de N+C. Reconocida como Organismo de Normalización y para actuar como Entidad de Certificación (R.D. 2200/1995)



Normalización:

Elabora **Normas Técnicas Españolas** con la participación abierta de todas las partes interesadas y colabora impulsando la aportación española en la elaboración de normas europeas e internacionales

## Normalización



**International Standardisation Organisation (ISO)**



**Standardisation European Committee (CEN)**



**International Electro-technique Commission (IEC)**



**European Committee for Electrotechnique Standardisation (CENELEC)**



**Comisión Pan-Americana Normas Técnicas (COPANT)**



**European Institute for Telecommunications Standardisation (ETSI)**

## Certificación



**Certification World Net (IQNet)**



**Eco-label World Net (GEN)**

# AENOR Datos relevantes

## Calidad



**25.300** Certificados ISO 9000  
**1.200** Certificados OHSAS 18001



## Medioambiente

**6.220** Certificados ISO 14000  
**558** Certificados EMAS

## Producto

**Más de 89.570** Certificados



## Normalización

**Más de 25.000** Normas (UNE y Ratificadas)



## Internacional

**Más de 45** Acuerdos internacionales para certificación de sistemas

**Más de 40** Países donde AENOR concedido certificados

## Recursos Humanos

**500** Auditores

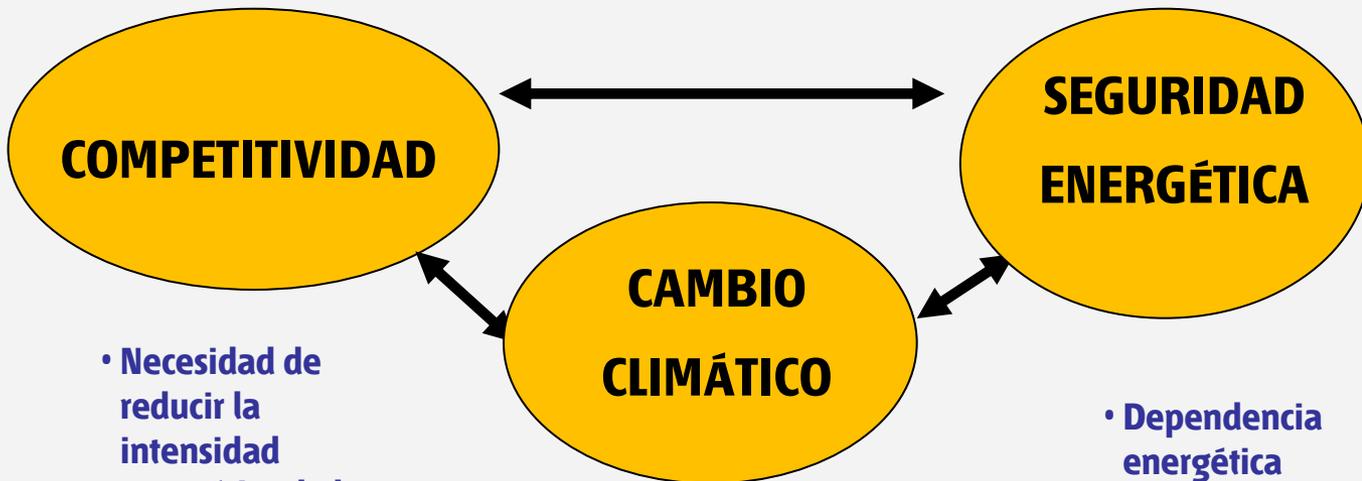
## Cambio Climático

**Más de 200** proyectos MDL, AC y Voluntarios

**AENOR**

# MODELO ENERGÉTICO

El modelo energético se enfrenta a retos en materia de cambio climático, seguridad energética y competitividad



- Necesidad de reducir la intensidad energética de la economía para reducir vulnerabilidad ante shocks de precios

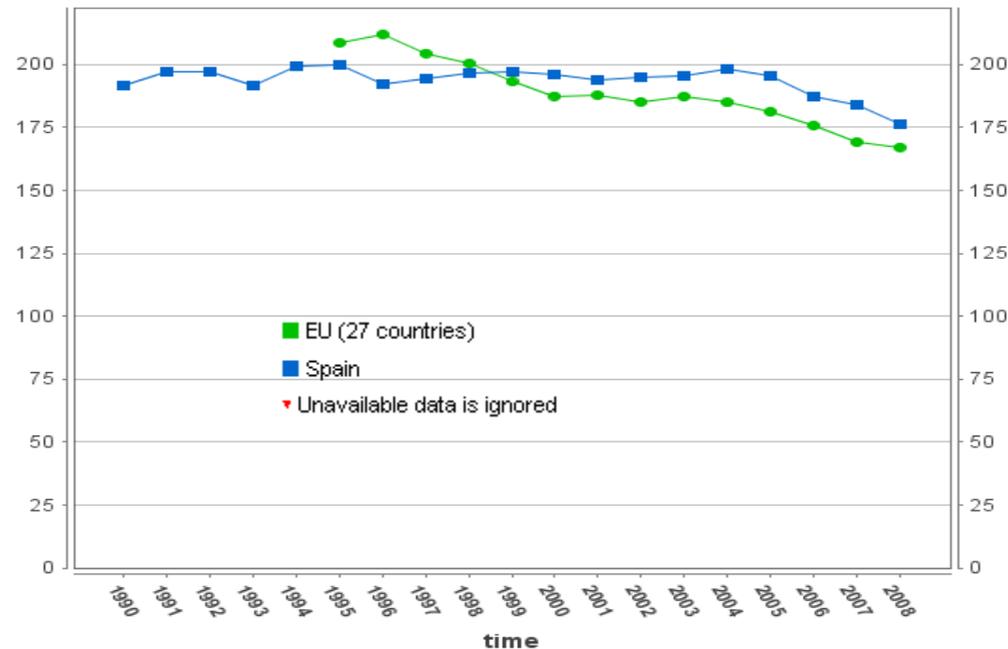
- El aumento tendencial de las emisiones producirá un aumento de la temperatura superior a los 2 - 4 grados para finales de siglo.

- Dependencia energética externa del 81% en España.
- Volatilidad en los precios energéticos.
- Inestabilidad política en el origen de los suministros.

# MODELO ENERGÉTICO- RETOS

## RETO COMPETITIVIDAD: ausencia de mejoras en la intensidad energética

Evolución de la intensidad energética (kgoe/ 1000 eur) en España vs UE-27



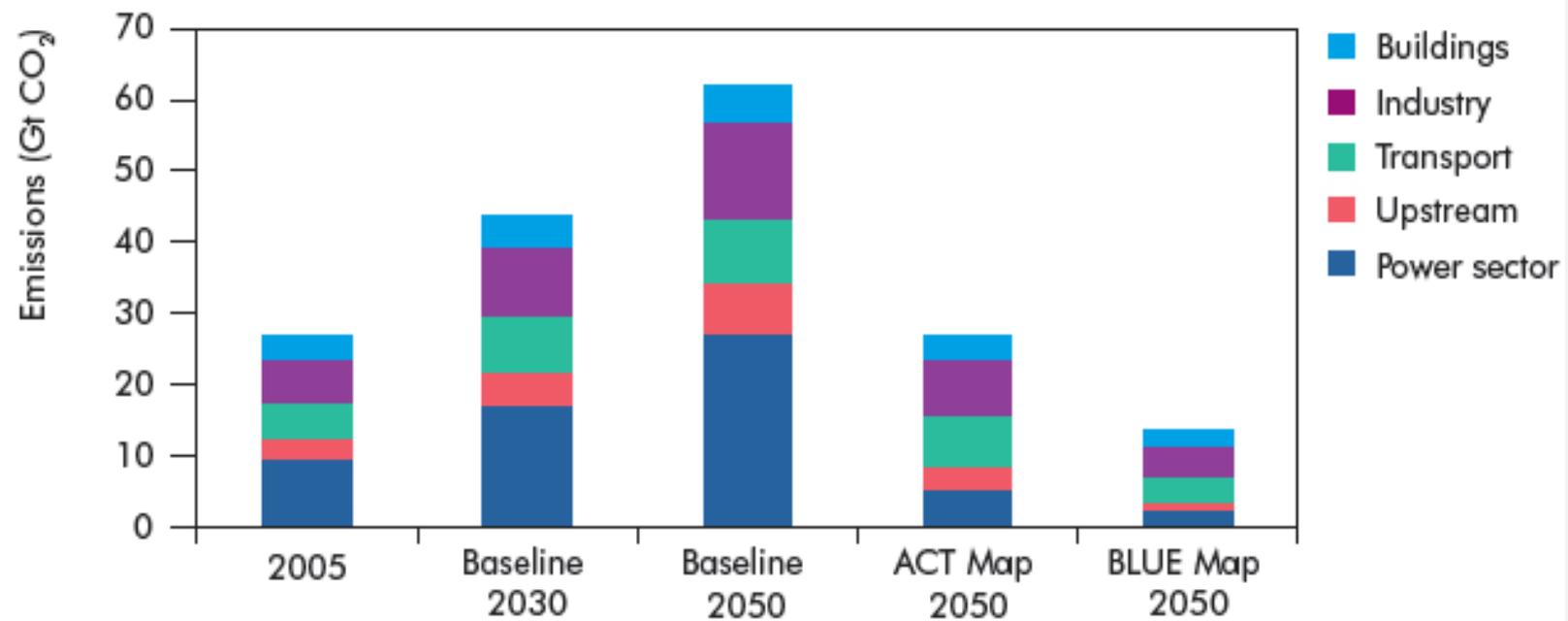
Fuente: Eurostat

La mejora de la intensidad energética europea, en términos absolutos y relativos frente a España, se constituye como un elemento negativo para nuestra competitividad, especialmente en un contexto de elevados precios energéticos. En los últimos años el GAP se ha ido reduciendo.

# MODELO ENERGÉTICO- RETOS

## RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Fuerte aumento de las emisiones de GEI

Evolución de las emisiones mundiales GEI en el escenario base (*baseline*) y en el alternativo (*BLUE*)



Fuente: Perspectivas sobre tecnología energética: escenarios y estrategias hasta el año 2050. AIE. Septiembre de 2008.

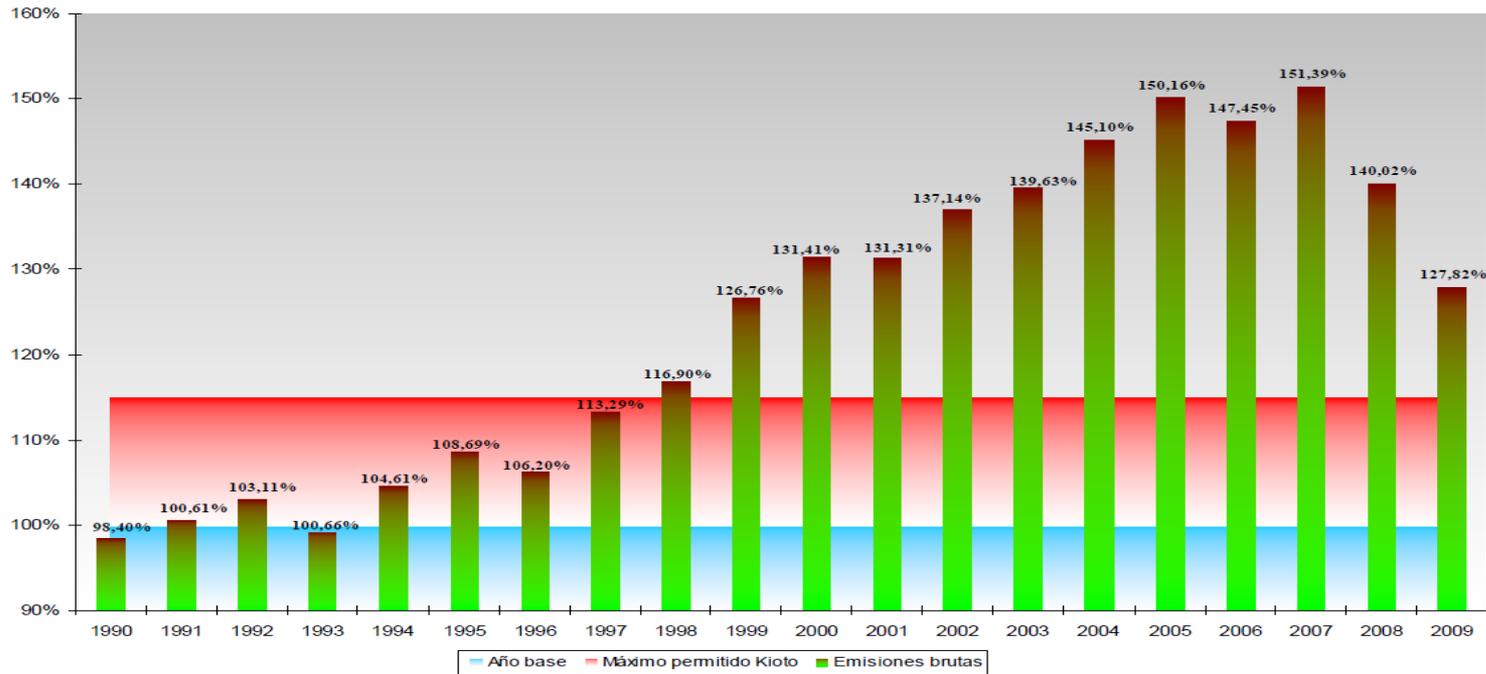
En el escenario base de la AIE las emisiones mundiales en 2050 registran crecimiento insostenible del 130% frente a 2005.

# MODELO ENERGÉTICO- RETOS

## RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Fuerte aumento de las emisiones de GEI

Evolución de las emisiones GEI en España (1990-2009)

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2009)



Fuente: Informe de evolución de la emisiones GEI de CCOO (Abril 2010)

En 2009, las emisiones GEI en España se situaban un 28% por encima de las de 1990, con un claro descenso en los dos últimos años.

# Reto del Cambio Climático

**CONTEXTO ENERGÉTICO UE  
LIMITAR EL AUMENTO DE TEMPERATURA A 2-4°C  
PARA FINALES DE SIGLO**

## **ACUERDO INDEPENDIENTE UNILATERAL DE LA UE:**

- Reducir un mínimo del 20% de los GEI en 2020, comparado a los niveles de 1990

## **PAISES DESARROLLADOS y UE:**

- Reducir un mínimo del 30% de los GEI en 2020, comparado con los niveles de 1990 y del 60-80% en 2050

# Reto del Cambio Climático

## CONTEXTO ENERGÉTICO UE Estrategia 20-20-20

### OBLIGACIONES PARA EL AÑO 2020

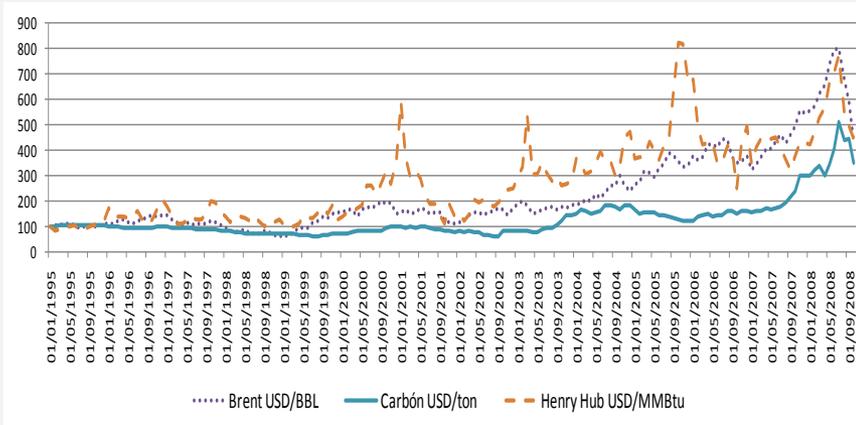
- 20% Obligatorio de contribución de las energías renovables
- 20% Reducción del consumo energético
- 20% de reducción de emisiones de GEI en 2020 con respecto a los niveles de 1990

# MODELO ENERGÉTICO- RETOS

## RETO SEGURIDAD ENERGÉTICA: Dependencia y vulnerabilidad

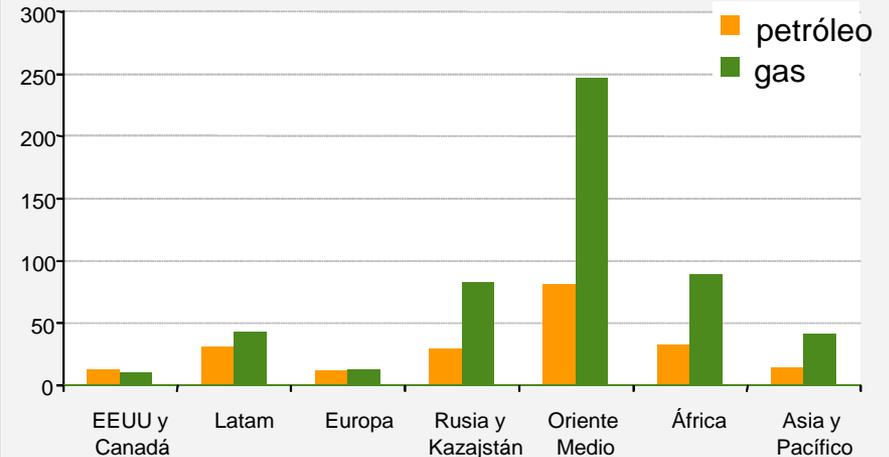
El consumo de petróleo, gas y carbón supone el 76% de la demanda final de energía en España.

### Evolución de los precios de la mm.pp energéticas (base 100)



Fuente: BP

### Reservas de petróleo y gas sobre producción (años)



Fuente: BP

La volatilidad de los precios internacionales de la energía y la concentración de las reservas en ubicaciones geográficas políticamente inestables supone un reto para la seguridad energética de nuestro país, más dependiente del exterior que la UE.

# MODELO ENERGÉTICO- SOLUCION

Las soluciones al modelo pasan por la eficiencia energética y la implantación de tecnologías no emisoras

Eficiencia energética (demanda)

Alternativa con la mayor capacidad de contribuir a la reducción de emisiones.

Carácter multisectorial y necesidad de I+D+i.

La mejora de la eficiencia energética comporta beneficios económicos netos.

Tecnologías no emisoras (Oferta)

Energías renovables

Nuevas opciones que aumenten la electrificación del sistema energético

Nuclear

Captura y Almacenamiento de carbón (CCS)

I+D+i

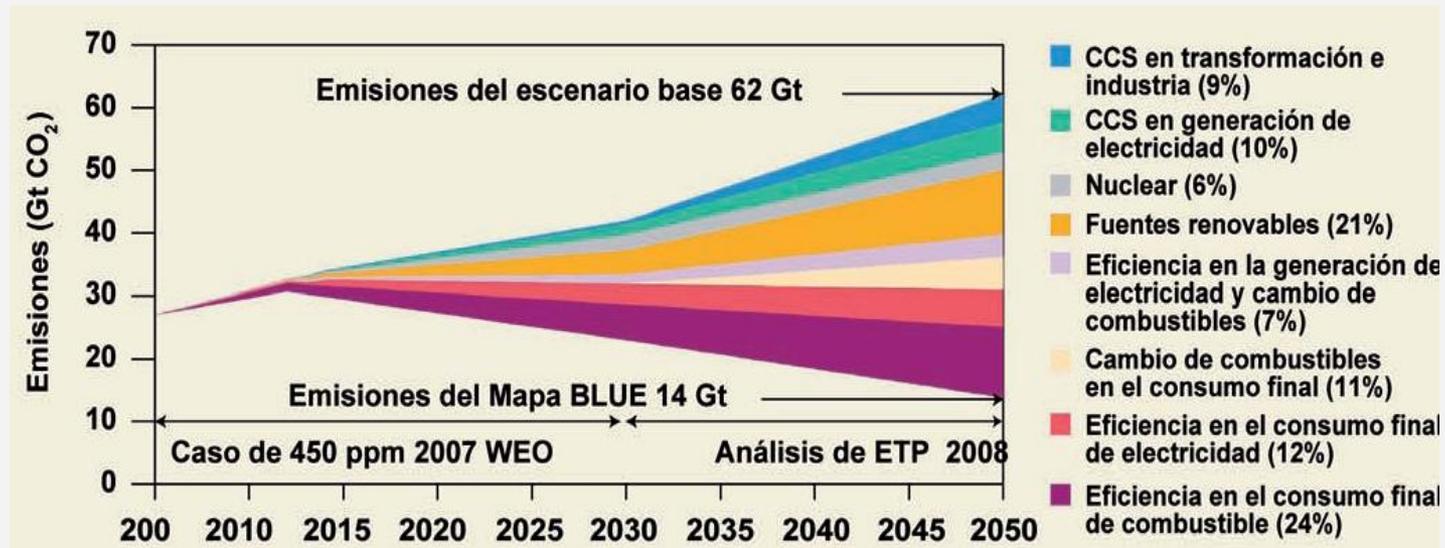
No existe una única solución al modelo

# MODELO ENERGÉTICO- SOLUCION

La eficiencia energética es la principal opción para alcanzar objetivo de emisiones por lado de la demanda

... La eficiencia energética y las renovables contribuirán a la reducción global de emisiones en un 43% y un 21%, respectivamente.

Contribución de cada opción tecnológica a la reducción de emisiones del escenario BLUE en el periodo 2005-2050



Perspectivas sobre tecnología energética: escenarios y estrategias hasta el año 2050. AIE

La mejora de la eficiencia energética en cada uno de los ámbitos requerirá desarrollar el potencial de I+D+i en redes inteligentes, gestión de la demanda, logística, almacenamiento energético...

# Contexto Energético

## CUÁL ES LA RESPUESTA: ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA

### Instrumentos Legislativos

- Directiva de Electricidad. Liberación de mercado
- Directiva de aparatos Domésticos
- Directiva de edificios
- Directiva de cogeneración
- Directiva de biocombustibles
- Directiva de uso final de la energía y servicios energéticos
- Directiva de ecodiseño (ampliada a productos relacionados con la energía)
- Directiva de renovables (Importancia Geotermia y Biomasa)
- Reglamentos de vehículos de motor y los motores
- Más las nuevas de refundido de etiquetados, etiquetado de neumáticos, etc..

2006/32/CE

# Contexto Energético

## CUÁL ES LA RESPUESTA: ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA

- Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos:
  - Necesidad de mejorar:
    - La eficiencia del uso final de la energía
    - La gestión de la demanda energética
    - Fomento de la producción de energía renovable
  - Mayor eficiencia del uso final de la energía
    - Disminuir el consumo de energía primaria y por tanto, reducir las emisiones de CO2
    - Aprovechar potenciales ahorros de energía de forma económicamente eficiente
    - Reducir la dependencia energética del exterior
    - Estimular la innovación y competitividad como consecuencia del avance hacia tecnologías de mayor rendimiento energético

# Contexto Energético

## ¿Y EN ESPAÑA?

- Estrategia de ahorro y EE (E4) 2004-2012. PA2005-2007 y PA2008-2012.(PAE4+)
- Objetivos de ahorro más ambiciosos para 2012 (11% frente al 9% orientativo)
- Instaurando medidas de ahorro y EE en el ámbito del tratamiento y suministro de agua potable. Plan de Acción 2008-2012 (E4+)
- Destaca la promoción de las *ESE* y Acuerdos voluntarios para conseguir ahorro en la industria (Ejemplo Aenor-Aege)

# Contexto Energético

## ¿Y EN ESPAÑA?

- Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de Agosto 2008. Plan de activación del Ahorro y la eficiencia energética 2008-2012. 31 medidas de ahorro y eficiencia energética que incluyen una valoración positiva de las empresas certificadas según la UNE 216301:2007 (antecedente de la UNE-EN 16001:2009) en la contratación pública
- Acción ejemplarizante de la Administración destacada por la Comisión Europea (Resolución 14 de enero de 2010: Plan de Activación de EE en edificios de las AAPP).

# Contexto Energético

## ¿Y EN ESPAÑA?

- Proyecto de Ley de Economía Sostenible (aprobada 19 de marzo de 2010 para tramitación al Parlamento). Artículos relacionados con Eficiencia Energética.

Artículo 33. Sostenibilidad en la gestión de las empresas públicas.

Artículo 35. Impulso a la eficiencia en la contratación pública y financiación de la colaboración público-privada.

Artículo 36. Fomento de la contratación pública de actividades innovadoras.

Artículo 79. Objetivos nacionales en materia de ahorro y eficiencia energética y energías renovables.

Artículo 80. Planificación energética indicativa.

Artículo 81. Planificación energética vinculante.

Artículo 86. Ahorro energético de las Administraciones Públicas.

Artículo 89. Objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Artículo 90. Aumento de la capacidad de absorción de los sumideros españoles.

Artículo 91. Compensación de emisiones.

Artículo 101. Objetivos de la política de movilidad sostenible.

Artículo 102. Los Planes de Movilidad Sostenible.

Artículo 103. Fomento de los Planes de Movilidad Sostenible.

Artículo 104. Elaboración de los planes de transporte en empresas. ....

# Sistemas de gestión energética

## MECANISMOS DE CONTROL Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA

### OBLIGATORIOS

#### Edificación:

- Real Decreto 47/2007 edificios nuevos
- Real Decreto edificios existentes (borrador)

#### Legislación:

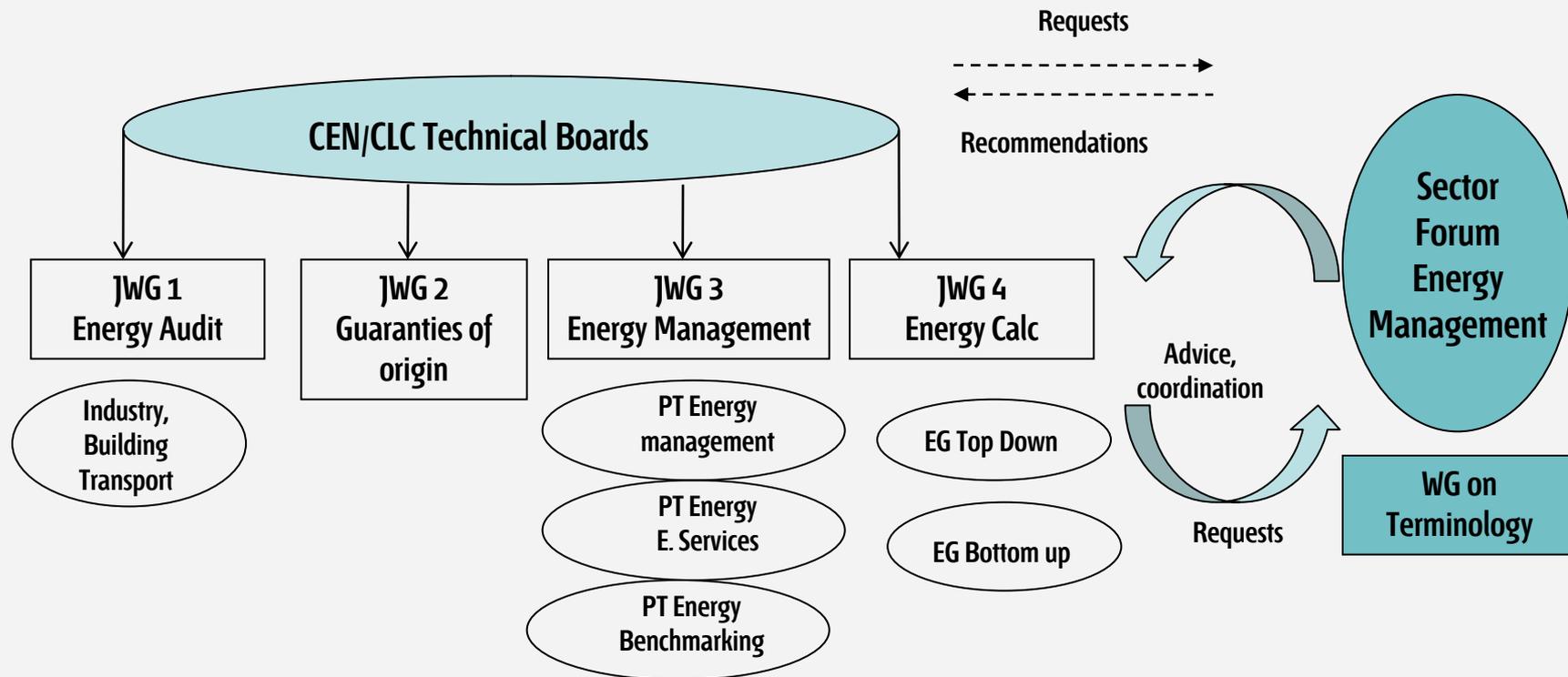
- Seguridad Industrial
- CTE, RITE, COGENERACIÓN, EuP, Interrumpibilidad, etc...

### VOLUNTARIOS

- UNE EN 16001 Sistemas de Gestión Energética
- UNE 216.501 Auditorías Energéticas
- Otros modelos

# MARCO DE REFERENCIA – UNION EUROPEA

## Eficiencia Energética y servicios en CEN/CENELEC



# AEN/CTN 216 ENERGÍAS RENOVABLES, CAMBIO CLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

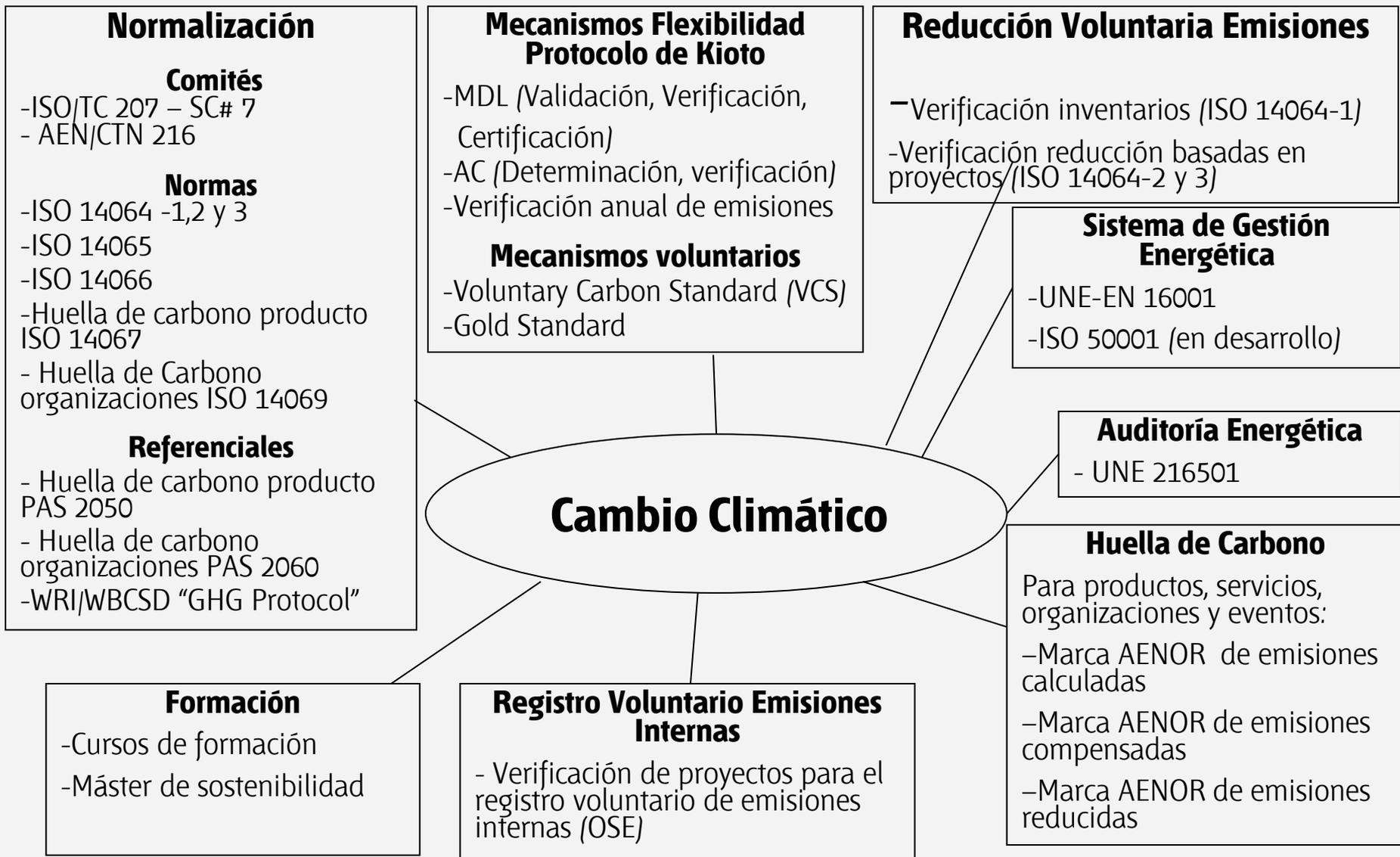
- **ALCANCE**

- Definición y terminologías de energías renovables, cambio climático y promoción de la eficiencia del uso final de la energía y servicios energéticos
- Requisitos, especificaciones, directrices y recomendaciones
- Guías de auditoría de los emisores de certificados
- Sistemas de gestión energética
- Cálculo del ahorro y la eficiencia energética

- **GRUPOS DE TRABAJO**

- GT#1: Energías Renovables
- GT#2: Cambio Climático (ISO 14064 1-2 Y 3; ISO 14065, p14066 GEI, p14067, p14069 Huella de Carbono de productos y organizaciones)
- GT#3: Sistemas de gestión energética (UNE 216 301, UNE-EN 16001, p ISO 50001 )
- GT#4: Cálculos de Eficiencia Energética
- GT#5: Auditorías Energéticas (UNE 216501)

# Actuaciones en el área de cambio climático



- Compromiso para 2020 reducción del consumo de energía primaria y emisiones de Gases de Efecto Invernadero en un 20% (20/20/20).
- **Comunicado de la Comisión Europea de 13 de noviembre de 2008 que indica cómo el aumento de la eficiencia energética es la forma más rentable de reducir el consumo de energía.**
- Año 2008 se constituyó el GT 5 del AEN/CTN 216 en el que se ha elaborado la norma UNE 216501 (auditorías energéticas). Actualmente se encuentra trabajando el JWG1 en el proyecto de norma Europea.

- La Decisión 406/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020, establece un artículo explícitamente denominado art. 4 “Eficiencia Energética”.
- Analizando la evolución de los esfuerzos que se han venido realizando por todos los participantes en los procesos de auditorías energéticas, la amplia variedad de modelos, trabajos y alcances desarrollados así como los sectores tratados, se llega a la conclusión que es de vital importancia unificar, normalizar y hacer comparables los resultados que se obtienen.

# AUDITORIA ENERGÉTICA – PRINCIPIOS (UNE 216501)

Las auditorías energéticas son:

- **herramientas que permiten a las organizaciones conocer su situación respecto a su uso de energía** y
- requieren de una normalización que permita hacer comparables los resultados obtenidos.

El **objeto de la norma UNE 216501** es **describir los requisitos que debe tener una auditoría energética** para que :

- pueda ser comparable y
- describa los puntos clave para la mejora de la eficiencia energética,
- la promoción del ahorro energético y
- evitar emisiones de gases de efecto invernadero.

Norma de aplicación voluntaria en cualquier tipo de organización.

# OBJETIVOS DE LA NORMA UNE 216501

- Obtener un **conocimiento fiable del consumo energético y su coste asociado.**
- **Identificar y caracterizar los factores que afectan al consumo de energía.**
- **Detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro y diversificación de energía y su repercusión en coste** energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados.

# APLICABILIDAD DE LA NORMA UNE 216501

## APLICABLE A ORGANIZACIONES QUE DESEEN

- Cualquier tipo de organización
- Unificar procesos de auditoría energética
- Obtener seguridad en la calidad de los trabajos
- Asegurar su conformidad con su política energética
- Demostrar esta conformidad a otros
- Buscar la verificación de su auditoría energética por una organización externa
- Usar esta herramienta para la implantación de su sistema de gestión energética

# REQUISITOS DE LA NORMA UNE 216501

- **4. Ámbito y Alcance Técnico de la Auditoría.**
- **5. Metodología**
  - 5.1. Generalidades.
  - 5.2 Estado de las instalaciones.
    - 5.2.1. Análisis de los suministros energéticos.
    - 5.2.2. Análisis de los procesos de producción.
    - 5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios.
    - 5.2.4 Medición y recogida de datos.
  - 5.3 Realización de una contabilidad energética.
  - 5.4 Análisis de propuestas de mejora.
    - 5.4.1. Desarrollo de mejoras.
    - 5.4.2 Concatenación de mejoras.
    - 5.4.3 Recomendaciones y buenas prácticas.
- **6. Informe de Auditoría energética.**

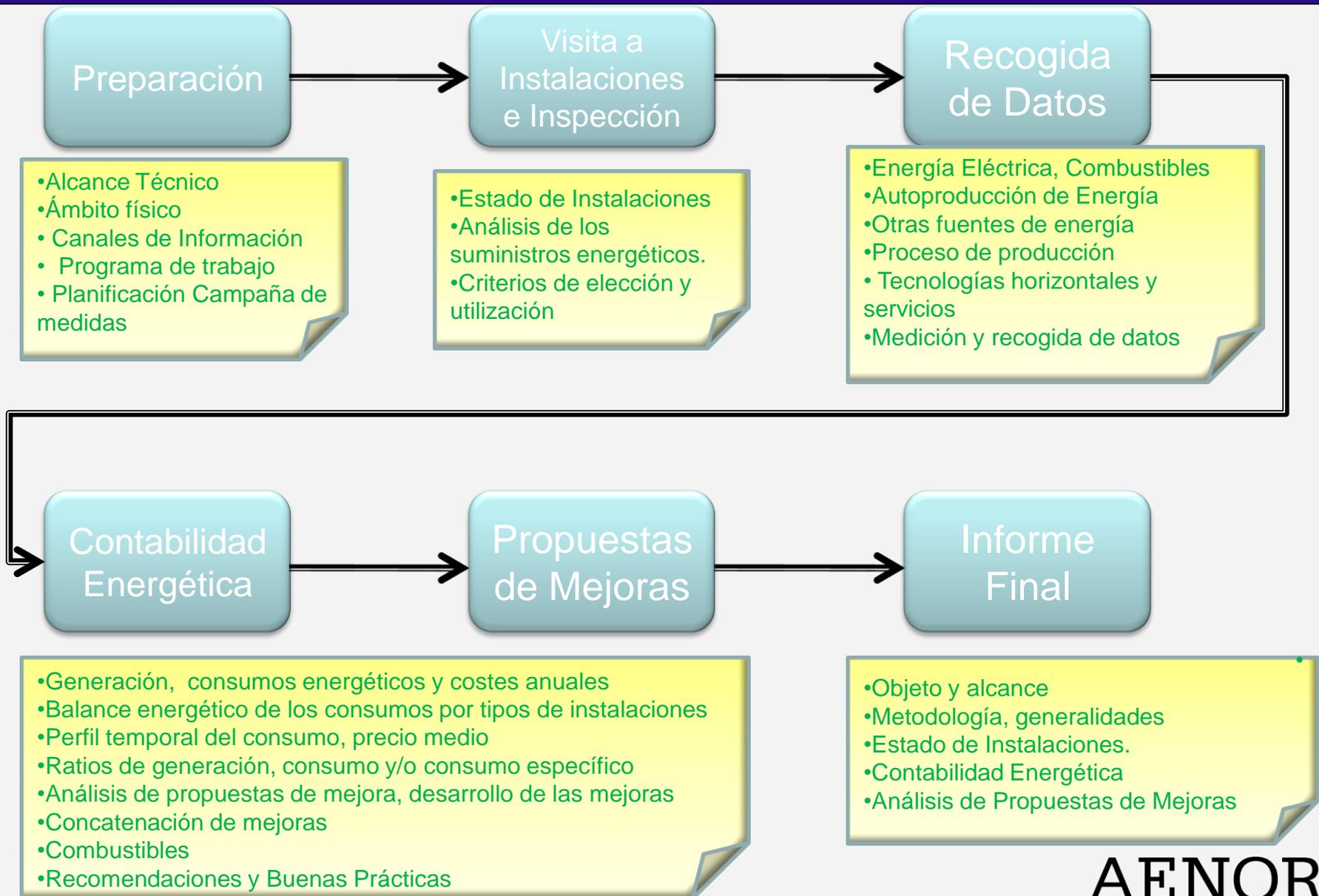
- **4. Ámbito y Alcance Técnico de la Auditoría**

La organización y el auditor deben pactar y definir:

- El **ámbito físico objeto** de la auditoría.
- El **alcance técnico** (profundidad del análisis y nivel de detalle de la auditoría).

Ambos aspectos deben quedar debidamente especificados y documentados de forma previa al comienzo de la auditoría.

# REQUISITOS DE LA NORMA UNE 216501



- **5. Metodología**
  - 5.1. Generalidades.
  - 5.2 Estado de las instalaciones.
    - 5.2.1. Análisis de los suministros energéticos.
    - 5.2.2. Análisis de los procesos de producción.
    - 5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios.
    - 5.2.4 Medición y recogida de datos.
  - 5.3 Realización de una contabilidad energética.
  - 5.4 Análisis de propuestas de mejora.
    - 5.4.1. Desarrollo de mejoras.
    - 5.4.2 Concatenación de mejoras.
    - 5.4.3 Recomendaciones y buenas prácticas.
- **6. Informe de Auditoría energética.**

## 5.2. Estado de las instalaciones

### 5.2.1 Análisis de los suministros energéticos:

- Energía eléctrica.
- Combustibles.
- Autoproducción de energía.
- Otras fuentes de energía (vapor, gases calientes, agua caliente o refrigerada, etc.).

En el análisis de estos suministros se deben tener en cuenta los criterios de elección y de utilización.

## 5.2. Estado de las instalaciones

### 5.2.2 Análisis del proceso de producción

- análisis de las distintas operaciones
- principales equipos consumidores de energía
- partes de los procesos tienen un mayor consumo energético
- potencial de reducción de consumo energético
- y definiendo las propuestas de mejora.

## 5.2. Estado de la instalaciones

### 5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios

#### Tecnologías horizontales

“Tecnologías energéticas empleadas fundamentalmente para la generación y transformación de la energía entrante que se consume en la organización, a la forma y cantidad requerida por los procesos industriales y los servicios (véase el apartado 3.6)”.

## 5.2. Estado de las instalaciones

### 5.2.3 Análisis de las tecnologías horizontales y servicios

- Comportamiento térmico del edificio. Acondicionamiento térmico del edificio.
- Sistema eléctrico. Iluminación natural y artificial.
- Sistemas de producción de aire comprimido y red de distribución.
- Central térmica. Central frigorífica.
- Sistema de producción, acumulación y distribución de ACS.
- Sistemas de combustión y recuperación de calor de equipos de proceso.
- Redes de distribución de fluidos. Elementos emisores y cambiadores de calor. Motores eléctricos y su regulación, etc..

Se debe conocer la eficiencia con la que se aplican las tecnologías horizontales y se prestan los servicios.

## 5.2. Estado de las instalaciones

### 5.2.4 Medición y recogida de datos

- visita a campo, inspección de las instalaciones
- recogida de los datos necesarios
- Conocimiento del patrón de funcionamiento
- Relación del mismo con los resultados obtenidos
- Conocimiento de los valores del desempeño energético
- Comprobación de la precisión de los equipos de medida instalados

## 5.3. Realización de una contabilidad energética

La contabilidad energética tiene como propósito la asignación de consumo de energía a fin de conseguir los objetivos de la auditoría energética. **Debe definir:**

- Generación y consumos energéticos y costes asociados anuales.
- Balance energético de los consumos anteriores.
- Un perfil temporal de consumo para cada fuente o vector energético.
- Un precio medio de cada forma de energía / año tipo.
- Ratios de generación, consumo y/o consumo específico significativos.

## 5.4. Análisis de propuestas de mejora

Las mejoras que se propongan deben tener uno o varios de los siguientes objetivos:

- La reducción del consumo, bien final directo o bien de energía primaria equivalente.
- La reducción del coste asociado al consumo energético.
- La diversificación de la forma de energía consumida hacia formas más baratas, más limpias, de menor impacto ambiental, de origen endógeno y/o de abastecimiento más seguro.
- El aumento de la eficiencia o la reducción del consumo específico.
- El uso o implantación de la MTD s económicamente viables.
- En caso de generación de energía, el aumento de producción, el aumento de rendimiento y la disminución de pérdidas.

## 5.4. Análisis de propuestas de mejora

### 5.4.1 Desarrollo de las mejoras

**Para cada una de ellas debe analizarse:**

- Situación actual.
- Concepto de la mejora.
- Situación futura.
- Ahorro energético anual previsto.
- Variables ambientales.
- Factores económicos.

## 5.4. Análisis de propuestas de mejora

### 5.4.2 Concatenación de mejoras

En el caso de que dos o más mejoras afecten a un mismo sistema o equipo éstas se calcularán por separado y también de forma conjunta, para disponer de toda la información de ambas opciones.

### 5.4.3 Recomendaciones y buenas prácticas

Consejos de actuación para usar la energía de manera racional, cuyo efecto no es fácilmente cuantificable por depender mucho del comportamiento y hábitos de las personas y usos de las instalaciones, y que suponen una inversión relativamente pequeña o nula.

## 6. Informe de auditoría energética

En el mismo se debe poder corroborar que la labor realizada por el equipo auditor se ajusta a lo recogido en los puntos 4 y 5 anteriormente indicados.

El informe debe incluir:

- **Objeto y alcance técnico** de la auditoria acordados.
- **Metodología utilizada y desarrollo** de la misma.
- **Análisis de las propuestas de mejora** según el apartado 5.4.

## PROYECTO PILOTO: SOCOIN – SEDE SOCIAL, Edificio de Oficinas

### DIFICULTADES

- *Formalización de sistemáticas de actuación.*
- *Coordinar campaña de medición sin interferir en la actividad del cliente.*
- *Actuaciones sobre envolvente*
- *Analizar la idoneidad de los equipos de medición instalados.*
- *Equilibrio en el estudio integral (técnico-económico).*
- *Dificultad en definir el patrón de funcionamiento (diferente ocupación de áreas).*

### VENTAJAS

- *Unificar criterios para que un trabajo sea denominado Auditoría Energética.*
- *Reconocimiento tercero que aporta una confianza entre partes (Auditor energético, organización auditada)*
- *Mejora de la calidad de los trabajos, mejora de la competitividad.*
- *Actuaciones de mejora con retornos económicos directos.*
- *Zonificación y sistemas de control*

## PROYECTO PILOTO: SOCOIN – SEDE SOCIAL, Edificio de Oficinas

### CONCLUSIONES

- *DISMINUCIÓN EN UN 15% DEL CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL*
- *TASA DE RETORNO SIMPLE < 1 AÑO*
- *MUCHAS DE LAS MEDIDAS RESULTAN DE APLICACIÓN INMEDIATA*
- *MEJORA DE LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS PARÁMETROS DE CONFORT.*
- *CUIDADO CON LA REDISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS.*
- *AJUSTE A LA DEMANDA, OPTIMIZACIÓN DE POTENCIAS.*
- *IMPORTANCIA DE LA VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA ASÍ COMO LA VALIDACIÓN DE LOS DATOS.*
- *AUMENTO EN EL NÚMERO DE EQUIPOS Y FRECUENCIAS EN LA CAPTURA DE DATOS.*
- *HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.*

## PROYECTO PILOTO: SEGUROS GROUPAMA – CREARA , Edificio Protegido

### DIFICULTADES

- *Formalización de sistemáticas de actuación.*
- *Coordinar campaña de medición sin interferir en la actividad del cliente.*
- *Ineficiencias debido a la antigüedad*
- *Dificultad en la realización del inventariado de consumidores.*
- *Equilibrio en el estudio integral (técnico-económico).*
- *Dificultad en definir el patrón de funcionamiento (diferente ocupación de áreas).*

### VENTAJAS

- *Unificar criterios para que un trabajo sea denominado Auditoría Energética.*
- *Reconocimiento tercero que aporta una confianza entre partes (Auditor energético, organización auditada)*
- *Mejora de la calidad de los trabajos, mejora de la competitividad.*
- *Actuaciones de mejora con retornos económicos directos.*
- *sistemas de control existentes*

## PROYECTO PILOTO: SEGUROS GROUPAMA – CREARA , Edificio Protegido

### CONCLUSIONES

- *DISMINUCIÓN EN UN 11% DEL CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL*
- *TASA DE RETORNO SIMPLE 3 AÑOS*
- *USO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA ACS*
- *MEJORA DE LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS PARÁMETROS DE CONFORT.*
- *INVIABLE ACTUACIÓN SOBRE VENTILACIÓN.*
- *INCORRECTA ORIENTACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL EDIFICIO.*
- *IMPORTANCIA DE LA VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA ASÍ COMO LA VALIDACIÓN DE LOS DATOS.*
- *AUMENTO EN EL NÚMERO DE EQUIPOS Y FRECUENCIAS EN LA CAPTURA DE DATOS.*
- *IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL ENERGÉTICO.*

# Relación entre UNE 216501 y UNE EN-16001

## UNE 216501 Auditorías Energéticas

Metodología

Mejoras

Informe

Auditoría Energética

## UNE –EN 16001 Sistemas de Gestión Energética

Implantación SGE,  
definición indicadores  
de Desempeño  
Energético

Definición sistemática  
control y seguimiento  
procesos energéticos

Desarrollo Mejoras  
mediante  
programas de  
mejora energética

# CARACTERÍSTICAS DE LA NORMA UNE -EN 16001:2009

- Estructura según la UNE EN-ISO 14001
- Aplicable a todo tipo de organizaciones
- Utiliza modelo PHVA (planificar - hacer - verificar - actuar)
- Independiente
- Compatible con otros sistemas

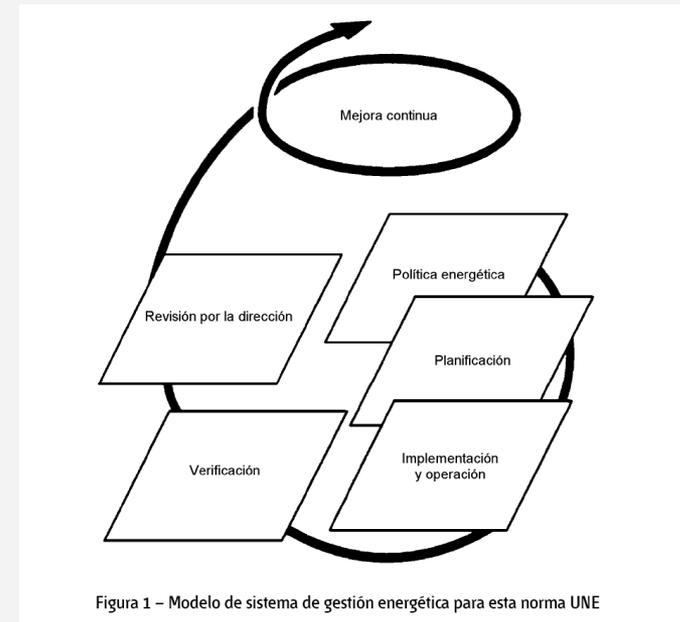


Figura 1 – Modelo de sistema de gestión energética para esta norma UNE

# OBJETIVOS DE LA NORMA UNE -EN 16001:2009

- Fomentar **eficiencia energética** en las organizaciones
- Fomentar el **ahorro de energía**
- **Disminuir las emisiones** de gases que provocan el cambio climático
- Garantizar el **cumplimiento de la legislación** energética.
- Incrementar el **aprovechamiento de energías** renovables o excedentes.
- **Mejora** de la gestión de la **demanda**

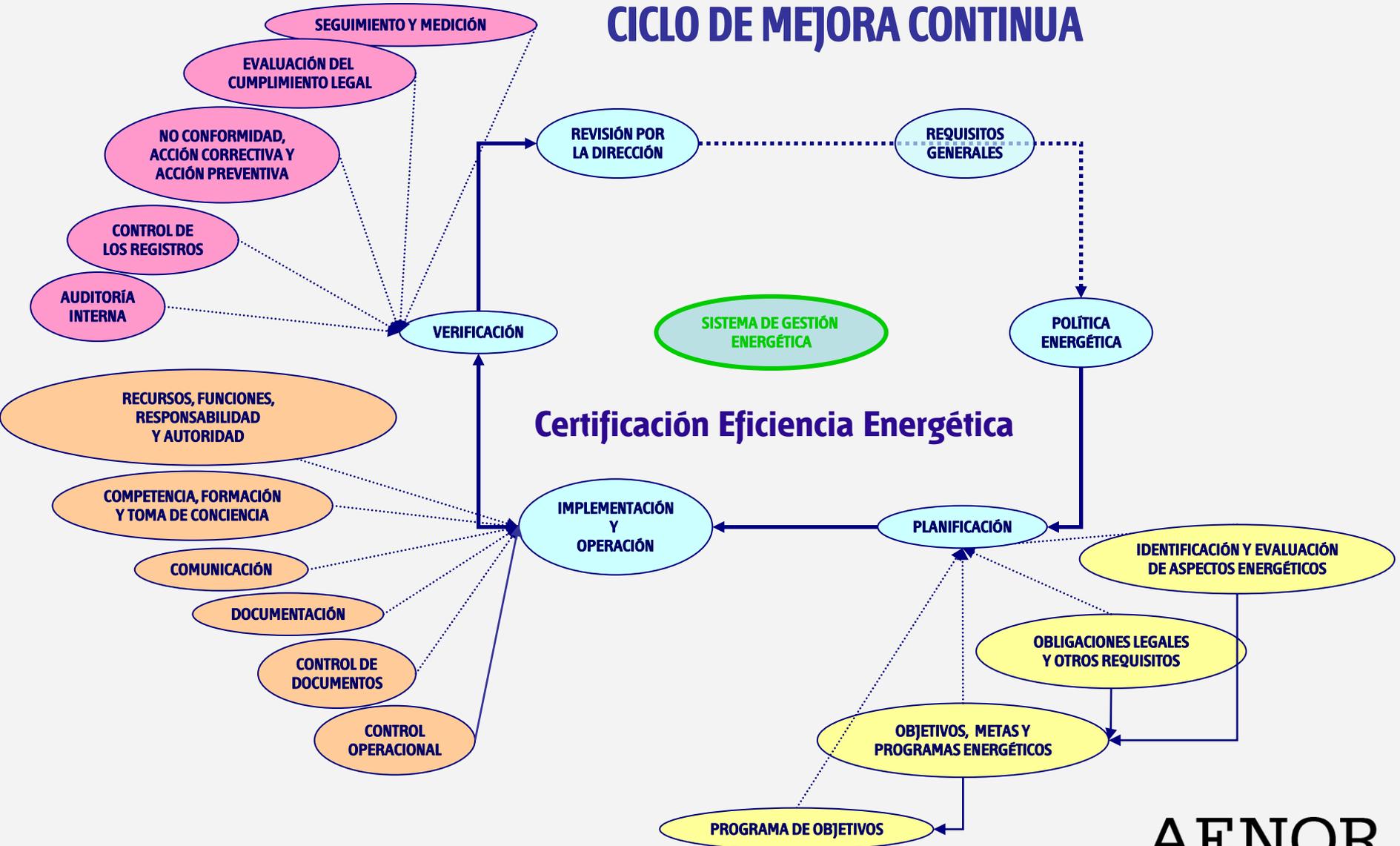
# APLICABILIDAD DE LA NORMA UNE -EN 16001:2009

## APLICABLE A ORGANIZACIONES QUE DESEEN

- Mejorar la eficiencia energética de sus procesos de forma sistemática
- Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión energética
- Asegurar su conformidad con su política energética
- Demostrar esta conformidad a otros mediante la certificación de su sistema de gestión energética por una organización externa
- Mejoras comerciales: aumento de la competitividad, nuevos mercados (prioridad licitación)
- Reducción de costes: optimización del uso de recursos, disminución de la intensidad energética (consumo energético/PIB)
- Prevención de costes: Herramienta idónea para facilitar el cometido del Gestor Energético e implantación de actuaciones provenientes de auditorías energéticas

# REQUISITOS DE LA NORMA UNE - EN 16001:2009

## CICLO DE MEJORA CONTINUA



# REQUISITOS DE LA NORMA UNE - EN 16001:2009

- **3.1. Requisitos generales**
- **3.2. Política energética**
- **3.3. Planificación**
  - 3.3.1. Identificación y Evaluación de los aspectos energéticos
  - 3.3.2. Obligaciones legales y otros requisitos
  - 3.3.3. Objetivos, metas y programas energéticos
- **3.4. Implementación y operación**
  - 3.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
  - 3.4.2. Toma de conciencia, formación y competencia
  - 3.4.3. Comunicación
  - 3.4.4. Documentación del sistema de gestión energética
  - 3.4.5. Control de documentos
  - 3.4.6. Control de las operaciones

- **3.5. Verificación**
  - 3.5.1. Seguimiento y medición
  - 3.5.2. Evaluación del cumplimiento legal
  - 3.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
  - 3.5.4. Control de los registros
  - 3.5.5. Auditoría interna del sistema de gestión energética
- **3.6. Revisión por la dirección**
  - 3.6.1. Generalidades
  - 3.6.2. Elementos de entrada para las revisiones
  - 3.6.3. Resultados de las revisiones por la dirección

## • 3.2 Política Energética

Incluye compromisos de:

- mejora continua en el desempeño energético
- y en la eficiencia energética
- cumplimiento legislación energía
- establecimiento objetivos de mejora

Desempeño energético: Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus AE

Eficiencia Energética (EE): Relación entre la producción de un servicio, bien o energía, y el gasto de energía

Factor Energético: Determinante físico del consumo energético cuantificable y recurrente

Consumo energético: cantidad de energía usada

- **3.3.1 Evaluación de los aspectos energéticos**

- **Aspecto energético**

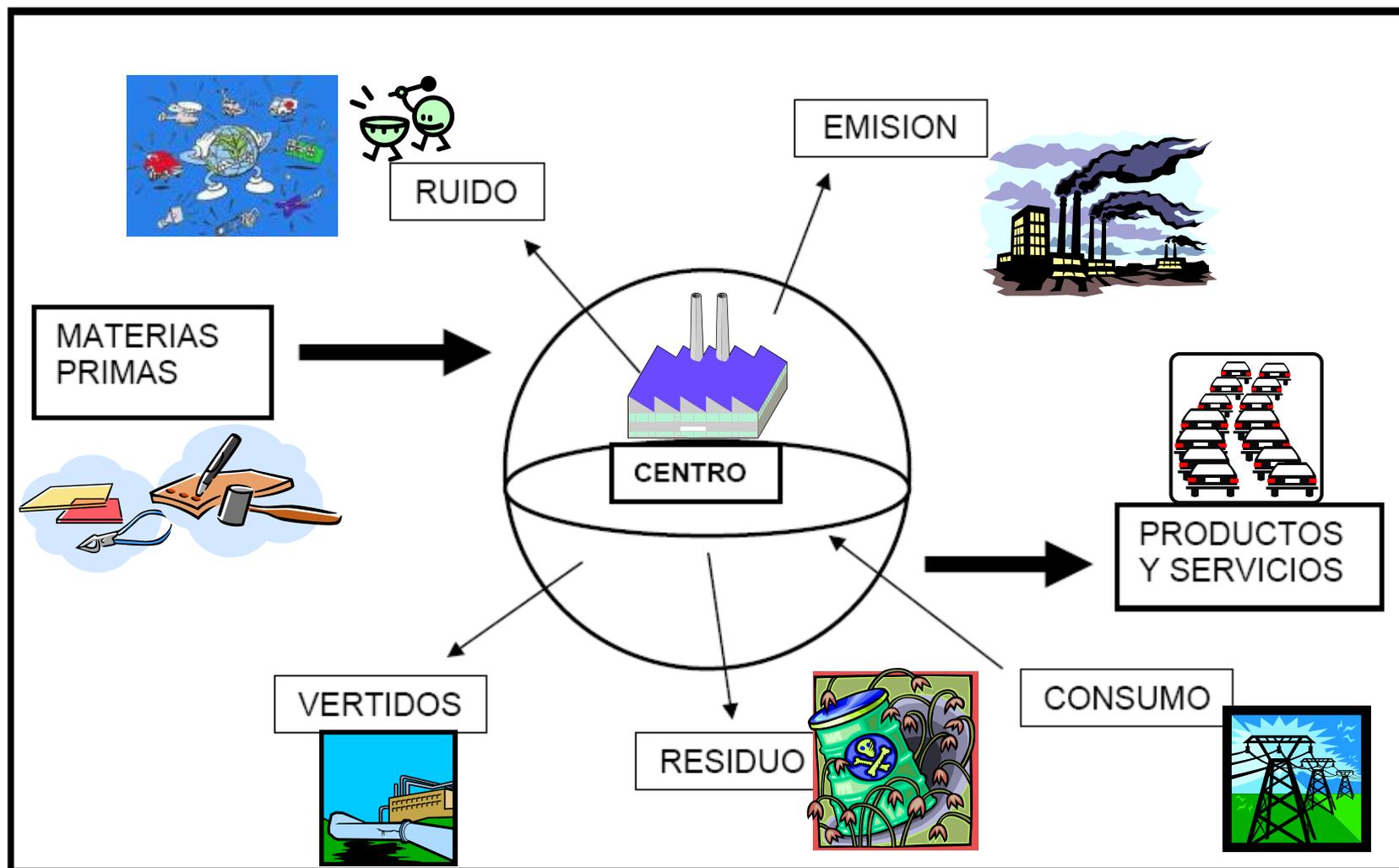
“Elemento de las actividades, bienes o servicios de la organización que pueden afectar al uso de la energía o al consumo energético”

Elementos con características cuya valoración es necesaria para determinar posibles puntos de mejora de eficiencia y de optimización energética.

La Revisión energética inicial es un excelente punto de partida y esta puede proceder de una auditoría energética (total, parcial, por procesos,..)

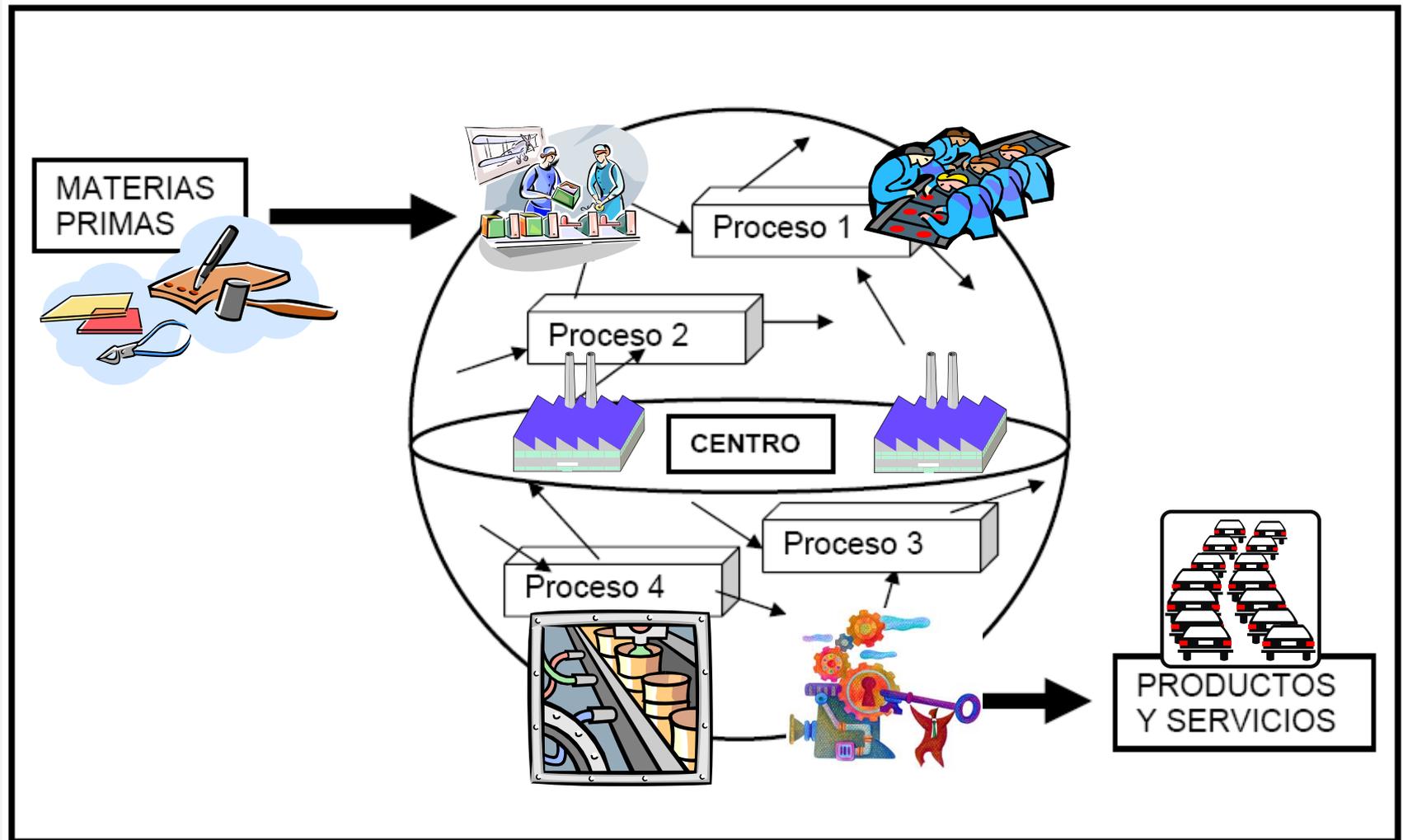
# REQUISITOS DE LA NORMA UNE - EN 16001:2009

## FLUJO DE ASPECTOS AMBIENTALES



# REQUISITOS PARTICULARES DE LA NORMA UNE -EN 16001:2009

## FLUJO DE ASPECTOS ENERGÉTICOS



- **3.3.1 Identificación de los aspectos energéticos**

- La identificación de los Aspectos energéticos (AE) resulta vital para saber donde se usa la energía en la organización y para centrar los esfuerzos de reducción del consumo energético.
- El grado de detalle dependerá del tamaño de la organización y del consumo energético.
- Al menos debe contener la entrada de energía,
- Y el uso de la misma,

**Instalaciones / equipos / servicios / procesos energéticos de mayor uso y/o mayor potencial de ahorro, o los que hayan sufrido cambios significativos en el uso.**

- **3.3.1 Identificación de los aspectos energéticos**

- Ejemplos de Aspectos energéticos (AE). Su desglose dependerá de la complejidad de los procesos energéticos de la organización.

**Fluidos:**

Vapor (Alta, media, baja); Aceite Térmico; Agua; Aire; Aire Comprimido; Fluidos Refrigerantes; Gases de escape;....

**Combustibles:**

Carbón; Fuelóleo; Gasóleo; Gasolina; Gas Natural; Queroseno; Bioetanol; Biomasa; Residuos;.....

**Equipos y/o Instalaciones:**

Cabinas de pintura; Calderas; Motores; Cambiadores de Calor; Turbinas; Bombas; Equipos de Vacío; Extrusoras; Prensas; Maquinaria Pesada;....

**Procesos Energéticos:**

Iluminación; Climatización; Fuerza; Ventilación; Inyección; Troquelado; Transporte Interno; Logística; Transporte neumático;....

- **3.3.1 Evaluación de los aspectos energéticos**

- **Aspecto energético significativo**

- “Aquel que tiene o puede tener un impacto significativo en el uso de la energía”

- La sistemática de evaluación debe considerar entre otros:

- Los usos pasados y presentes basados en mediciones y otros datos
    - La identificación de las actividades/operaciones, productos y servicios, equipos y/o sistemas con influencia en el uso de la energía
    - La estimación del consumo energético esperado.

# REQUISITOS PARTICULARES DE LA NORMA UNE -EN 16001:2009

- Criterios exclusivamente energéticos, aplicación objetiva, sensible a la mejora continua, coherente con la organización
- La identificación de las personas/funciones de la organización con influencia en el uso de energía
- La identificación de las fuentes de energía utilizadas y potencial de uso de energías renovables o energías no usadas por la organización, propias o de terceros
- Seguridad y calidad del aprovisionamiento energético

**CRITERIOS DE VALORACIÓN QUE PERMITAN DISTINGUIR LOS ASPECTOS SIGNIFICATIVOS, DE CARA A ESTABLECER OBJETIVOS DE MEJORA BASADOS EN AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

- **3.3.1 Evaluación de los aspectos energéticos**

- Ejemplos de Criterios de Evaluación de los Aspectos energéticos (AE). Su desglose dependerá de la complejidad de los procesos energéticos de la organización , así como de los equipos de control y seguimiento de los que se disponga.

**Contribución del aspecto en el consumo total de energía primaria de la organización**

**Evolución del desempeño energético**

**Tipología de Energía Primaria utilizada**

**Proximidad a la Eficiencia Energética**

**Tasa de Retorno de las inversiones**

**;.....**

- **3.3.2 Obligaciones legales y otros requisitos**

La sistemática de identificación debe incluir:

- Como se identifica y accede a las obligaciones
- Como se aplican estas a sus aspectos energéticos

Dichas obligaciones deben ser tenidas en cuenta por la organización en su sistema de gestión energética.

Normalmente se trasladan a la parte de operación y verificación de procesos energéticos.

## • 3.3.2 Obligaciones legales y otros requisitos

Las disposiciones legales son ahora diferentes en función del tipo de organización y complejidad de la misma.

Actualmente en pleno desarrollo.

Ejemplos:

- Directiva 2006/32/CE sobre eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos.
- Real Decreto 314/2006 – Código Técnico de Edificación (CTE)
- Real Decreto 1027/2007 – Reglamento Instalación Térmicas de Edificios (RITE)
- Real Decreto 47/2007 – Certificación energética de edificios
- Legislación sobre cogeneración y producción de energía.
- Legislación de eficiencia energética en equipos/instalaciones/vehículos, Directiva 2009/125, Directivas 2010/30 y 31, Reglamento 595/2009, RD 1369/2007, Reglamento 640/2009....
- Legislación sobre energías renovables

- **3.3.3 Objetivos, metas y programas**

Los objetivos y metas deben ser coherentes, medibles y tener un plazo establecido para su consecución.

Deben considerar los aspectos energéticos significativos, las opciones tecnológicas, sus condiciones financieras, operacionales y comerciales, las obligaciones legales y las opiniones de las partes interesadas.

El programa de gestión energética debe incluir responsables, medios y plazos de ejecución, y ser sometido a un seguimiento periódico.

- **3.3.3 Objetivos, metas y programas**

Los objetivos de mejora pueden ser en realidad verdaderos proyectos de ingeniería energética .

Deberían considerar la posibilidad de usar las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD s ó BAT s).

**ATENCIÓN** a las ayudas. P.ej.: Resoluciones anuales de financiación de proyectos estratégicos de inversión en ahorro y eficiencia energética (IDAE), y otras de las Agencias de la Energía de las CCAA (incluidas la realización de auditorías energéticas)

## 3.4.6 Control de las operaciones

Realizar las operaciones asociadas a los AE significativos de forma que permita el control y la reducción de su consumo energético

Esto debería incluir todas las etapas de sus operaciones de:

- procesos
- Mantenimiento
- Diseño
- Adquisición (especial importancia para dar cumplimiento a la Contratación Pública (PAEE, Plan de Contratación Pública Verde))
- Y cualquier otra área que podría afectar de manera significativa a sus aspectos energéticos

## 3.4.6 Control de las operaciones

- Control y seguimiento del desempeño energético de los procesos.
- Balances de materia y energía
- Evitar y minimizar el desperdicio
- Plan de operación, intervalo de servicio, descripción y mantenimiento e inspección de maquinaria, equipos e instalaciones
- Personal cualificado. Identificación de responsabilidades de operación y mantenimiento

## 3.5.1 Seguimiento y medición

- Medir y registrar consumos energéticos significativos y factores energéticos asociados.
- Mantenimiento, verificación y/o calibración de equipos implicados.
- Evaluación de consumo energético real frente al esperado.
- Seguimiento de Indicadores del desempeño energético.
- Análisis de tendencias.

## SECTOR INDUSTRIAL GRANDES CONSUMIDORES DE ENERGÍA: Acuerdo AEGE-AENOR (Cementos Portland, ArcelorMittal, FerroAtlántica, Holmen Paper)

### DIFICULTADES

- *Nueva norma.*
- *Necesidad de actualizar balances de materia y energía.*
- *Analizar la idoneidad de los equipos de medición instalados.*
- *Dificultad en definir la unidad de producción de referencia (vinculado al factor energético).*

### VENTAJAS

- *Cultura energética de la organización, (optimización y ajuste a la demanda)*
- *Se dispone de otras Certificaciones Normas ISO.*
- *Detección consumos parásitos.*
- *Elevado grado de automatización (disponibilidad de datos de mediciones).*

## SECTOR INDUSTRIAL GRANDES CONSUMIDORES DE ENERGÍA:

### CONCLUSIONES

- *COMPRA DE EQUIPOS DE MAYOR EFICIENCIA, adelantándose al cumplimiento de la legislación energética.*
- *PROYECTOS DE MEJORA RELATIVOS A LA ADECUACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y CONSUMOS A LAS PRODUCCIONES REALES EN CADA MOMENTO.*
- *IMPORTANCIA DE LA VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIA ASÍ COMO LA VALIDACIÓN DE LOS DATOS.*
- *REVISIÓN DE LA IDONEIDAD DE LOS TIPOS DE COMBUSTIBLES UTILIZADOS.*
- *EL ASUNTO DE LA ENERGÍA SE INCORPORA EN LA GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN AL MÁS ALTO NIVEL.*

# EXPERIENCIAS

## SECTOR SERVICIOS: “ R y LV, Plantas de Tratamiento, Incineración de Residuos, Gestión Integral del Agua ” (Urbaser, TIR Cantabria, J. Canet, Valgra, Retralec)

### DIFICULTADES

- *En la mayoría de lo casos son concesiones de Titularidad Pública.*
- *Necesidad de realizar balances de materia y energía.*
- *Gran disparidad de servicios, procesos energéticos e instalaciones.*
- *Dificultad en definir la unidad de desempeño energético de referencia. (vinculado al factor energético)*

### VENTAJAS

- *En algunos casos los procesos energéticos coinciden con los de Q y MA.*
- *Según servicios, enorme potencial de Mejora . Actuaciones viables.*
- *Experiencia en Sistemas de gestión 9000 y 14001.*
- *Traslado de experiencias positivas entre servicios y flotas similares.*



**AENOR**

## SECTOR SERVICIOS

### CONCLUSIONES

- *COMPRA DE EQUIPOS Y VEHÍCULOS DE MAYOR EFICIENCIA/AHORRO ENERGÉTICO.*
- *DISCRIMINACIÓN POSITIVA EN LICITACIONES, disminución de costes de explotación.*
- *PROYECTOS DE MEJORA RELATIVOS A LA ADECUACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y CONSUMOS A LAS PRODUCCIONES REALES EN CADA MOMENTO (Servicios Industriales).*
- *IMPORTANCIA DE LA BUENA PRÁCTICA ENERGÉTICA. CURSOS DE CONDUCCIÓN EFICIENTE, PROGRAMACIÓN RUTAS Y SERVICIOS.*
- *REVISIÓN DE LA IDONEIDAD DE LOS TIPOS DE COMBUSTIBLES UTILIZADOS.*
- *EL ASUNTO DE LA ENERGÍA SE INCORPORA EN LA GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN AL MÁS ALTO NIVEL.*

# EXPERIENCIAS

**SECTOR INDUSTRIAL : PYME S con y sin cogeneración (Ceracasa, Friopuerto Valencia, Inosa, Nilo Industria Gráfica, Tissat, Sigre)**

## DIFICULTADES

- *Procesos con alta demanda de Energía y parámetros Q y MA estrictos.*
- *Necesidad de realizar balances de materia y energía actualizados.*
- *Disparidad en el material de entrada e incluso en el flujo.*
- *Instalaciones sometidas a diversas ampliaciones y/o cambio de equipamiento.*

## VENTAJAS

- *Cultura energética procedente de la cogeneración, o de instalaciones de alta demanda.*
- *Según los equipos/instalaciones, importante potencial de Mejora.*
- *Sistema de gestión 9000 y 14001.*
- *Traslado inmediato de mejoras en el beneficio obtenido de los productos.*



**AENOR**

## SECTOR INDUSTRIAL : PYME S con y sin cogeneración

### CONCLUSIONES

- *NECESIDAD DE REALIZAR AUDITORIAS ENERGÉTICAS PARA DETERMINADOS PROCESOS INDUSTRIALES Y PARA ALGUNAS PERTENENCIAS.*
- *POTENCIAL MEJORA EN LA COGENERACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS USADAS Y NO UTILIZADAS.*
- *SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA INTEGRADO CON OTROS SISTEMAS DE GESTIÓN (CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE), FACILIDAD DE IMPLANTACIÓN.*
- *COORDINACIÓN ENTRE DISTINTOS DEPARTAMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN IMPLICADOS EN EL SGE: Energía, Producción, Mantenimiento, planificación, Ingeniería, Compras).*



# EXPERIENCIAS

**SECTOR RESIDENCIAL Y TERCIARIO: EDIFICIOS COMERCIALES Y RESIDENCIALES (Sede Social Unión Fenosa, CICE Junta de Andalucía, Catedral de Mallorca, Inteco, Instituto de Formación Profesional Repélega Gobierno Vasco)**

## DIFICULTADES

- *Equilibrio Confort – Energía.*
- *Necesidad de realizar balances energía iluminación , climatización, fuerza .*
- *Gran disparidad en la ocupación, uso y destino de las diferentes áreas.*
- *Actuaciones sobre envolvente*
- *Sectorización circuitos.*
- *Modificación en la disposición de diferentes estancias.*

## VENTAJAS

- *Importante Potencial Ahorro.*
- *En grandes edificios disponibilidad de equipos y profesionales.*
- *En los edificios de mayor magnitud servicios centralizados, control seguimiento y actuación.*
- *Replicabilidad de las mejoras .*



**AENOR**

## SECTOR RESIDENCIAL Y TERCIARIO: EDIFICIOS COMERCIALES Y RESIDENCIALES

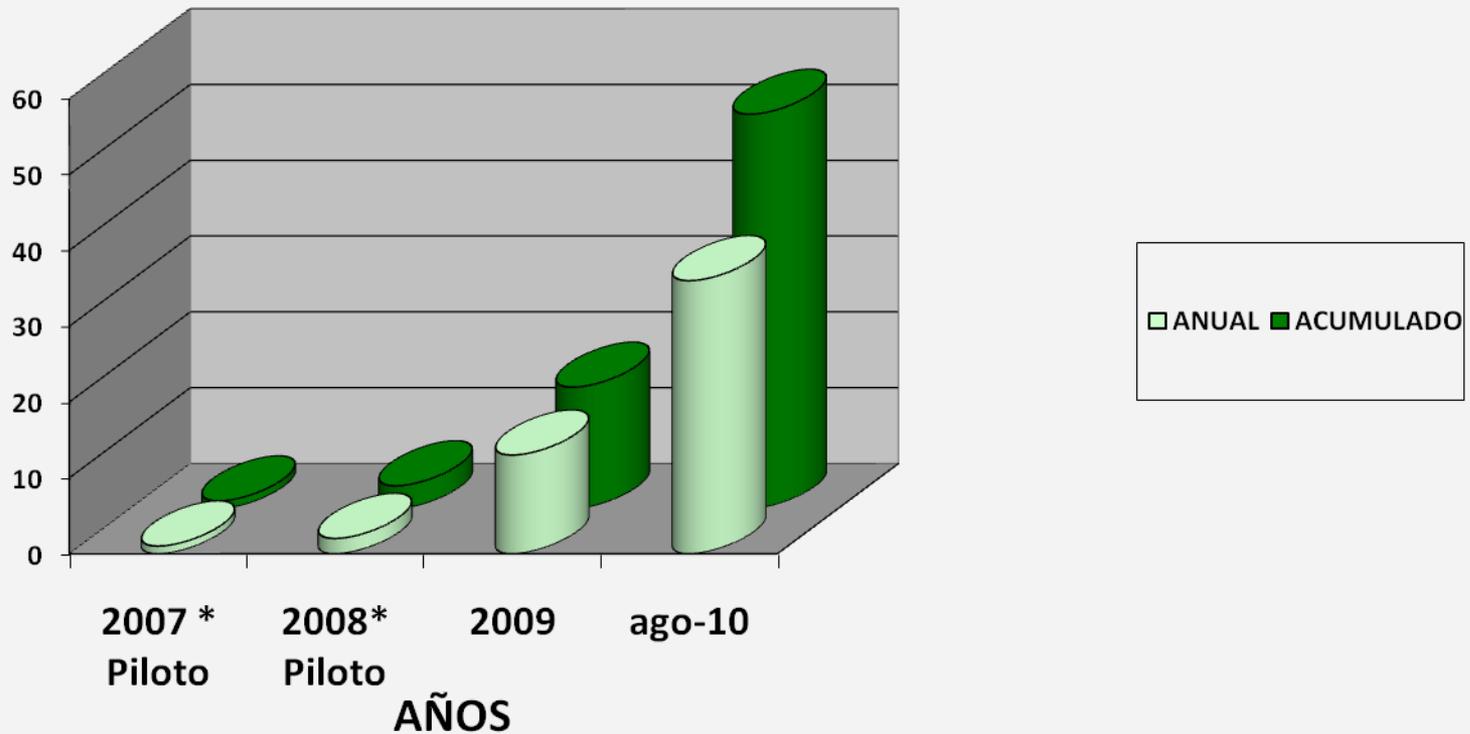
### CONCLUSIONES

- *Seguimiento continuo de los parámetros de confort de los edificios.*
- *Regulación automática con criterios de aceptación / rechazo.*
- *Rendimientos y durabilidad de equipos e instalaciones por los esfuerzos realizados en la mejora sobre las gamas de mantenimiento.*
- *Detección temprana de cualquier tipo de pérdida energética.*
- *Aumento de la calidad de confort y disminución de las quejas de los “clientes”.*
- *Ahorros de hasta 30% con tasas de retorno de entre 3 y 5 años.*



# EVOLUCIÓN CERTIFICADOS SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA

EVOLUCIÓN DE LOS CERTIFICADOS UNE EN 16001  
(antigua UNE 216301)



Evolución del número de certificados del Sistema de Gestión Energética emitidos por AENOR.

# CONCLUSIONES GENERALES

## BENEFICIOS

- *El mero hecho de implantar un sistema de gestión energética supone una disminución del consumo energético .*
- *Herramienta útil y eficaz para dar cumplimiento de forma continua a la legislación energética y a los compromisos ambientales de la organización.*
- *Ahorro de costes y por tanto mejora en competitividad.*
- *Herramienta idónea para la figura de Gestores Energéticos y para la implantación y seguimiento de actuaciones procedentes de auditorias energéticas.*
- *Efecto diferenciador frente a competidores. Prioridad en licitaciones Públicas*
- *Potencial de ahorro importante en función de los distintos Sectores.*
- *Algunas de la inversiones tienen unas tasas de retorno bajas (4 años).*



**AENOR**

**Muchas Gracias  
por su atención**

Director de Desarrollo  
AENOR