



Auditorias Energéticas
&
DIRECTIVA 2006/32/CE
sobre la eficiencia del uso final de la energía

Juan Manuel González
Profesor Titular
Universidad Politécnica de Madrid.



DIRECTIVA 2006/32/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 5 de abril de 2006

sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo

Los Estados miembros fijarán y se propondrán alcanzar un objetivo orientativo nacional general de **ahorro** energético del **9 %** para el noveno año de aplicación de la presente Directiva, que se conseguirá mediante **la prestación de servicios energéticos** y el establecimiento de otras **medidas de mejora de la eficiencia energética.**



PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA DEL USO FINAL DE LA ENERGÍA Y SERVICIOS ENERGÉTICOS

- La promoción de los servicios energéticos a precios competitivos.
- La promoción de auditorías energéticas a precios competitivos llevadas a cabo de una manera independiente y/o de medidas de mejora de la eficiencia energética.
- Contribuir a los fondos y mecanismos de financiación



Instrumentos financieros para el ahorro de energía

- Derogarán o modificarán la legislación y las normativas nacionales, que impidan o restrinjan el uso de instrumentos financieros para el ahorro de energía en el mercado de servicios energéticos.
- Pondrán modelos de contratos para estos instrumentos financieros a disposición de los compradores existentes y potenciales de servicios energéticos y otras medidas de mejora de la eficiencia energética en el sector público y en el privado.



AUDITORIAS ENERGÉTICAS

- Los Estados miembros asegurarán la existencia de sistemas de auditoría energética de gran calidad y eficientes, elaborados para determinar potenciales medidas de mejora de la eficiencia energética y que se lleven a cabo de manera independiente.



Auditoria Energética

- El procedimiento sistemático para obtener conocimientos adecuados del perfil de consumo de energía existente de un edificio o grupo de edificios, de una instalación industrial y/o de un servicio privado o público, determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía rentables y elaborar un informe al respecto.

Plan de acción para la eficiencia energética (2007-2012)

- Reducir el consumo de energía en un 20 % de aquí a 2020.
- Potencial de reducción:
 - Edificios de viviendas 27 %.
 - Comerciales 30 %.
 - La Industria manufacturera 25 %.
 - El sector de los transportes 26 %.



Objetivos USA



**EPACT
2005**

Federal building.

- 2% año desde 2006...2015
- ESPC con una duración de 25 años

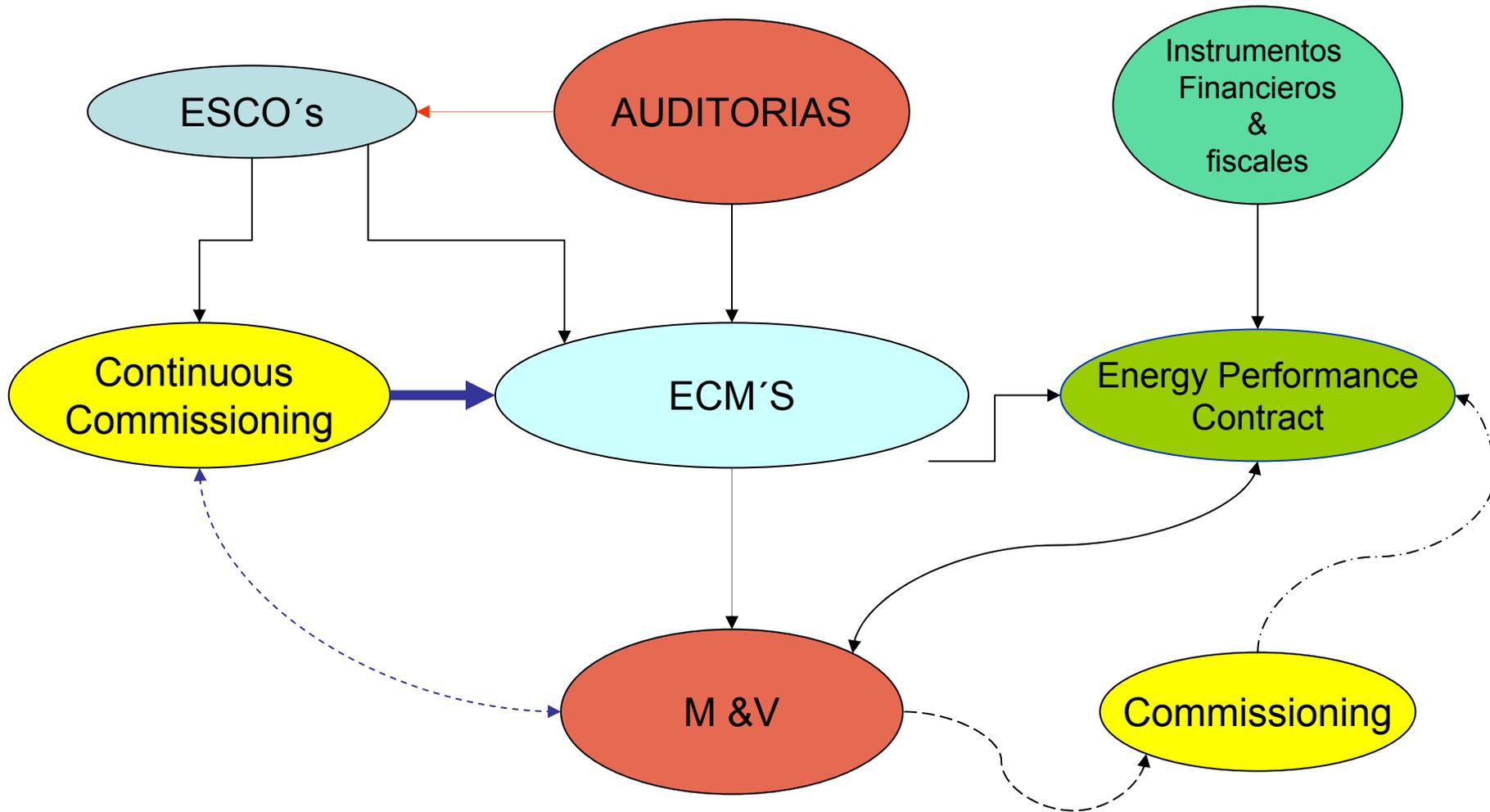


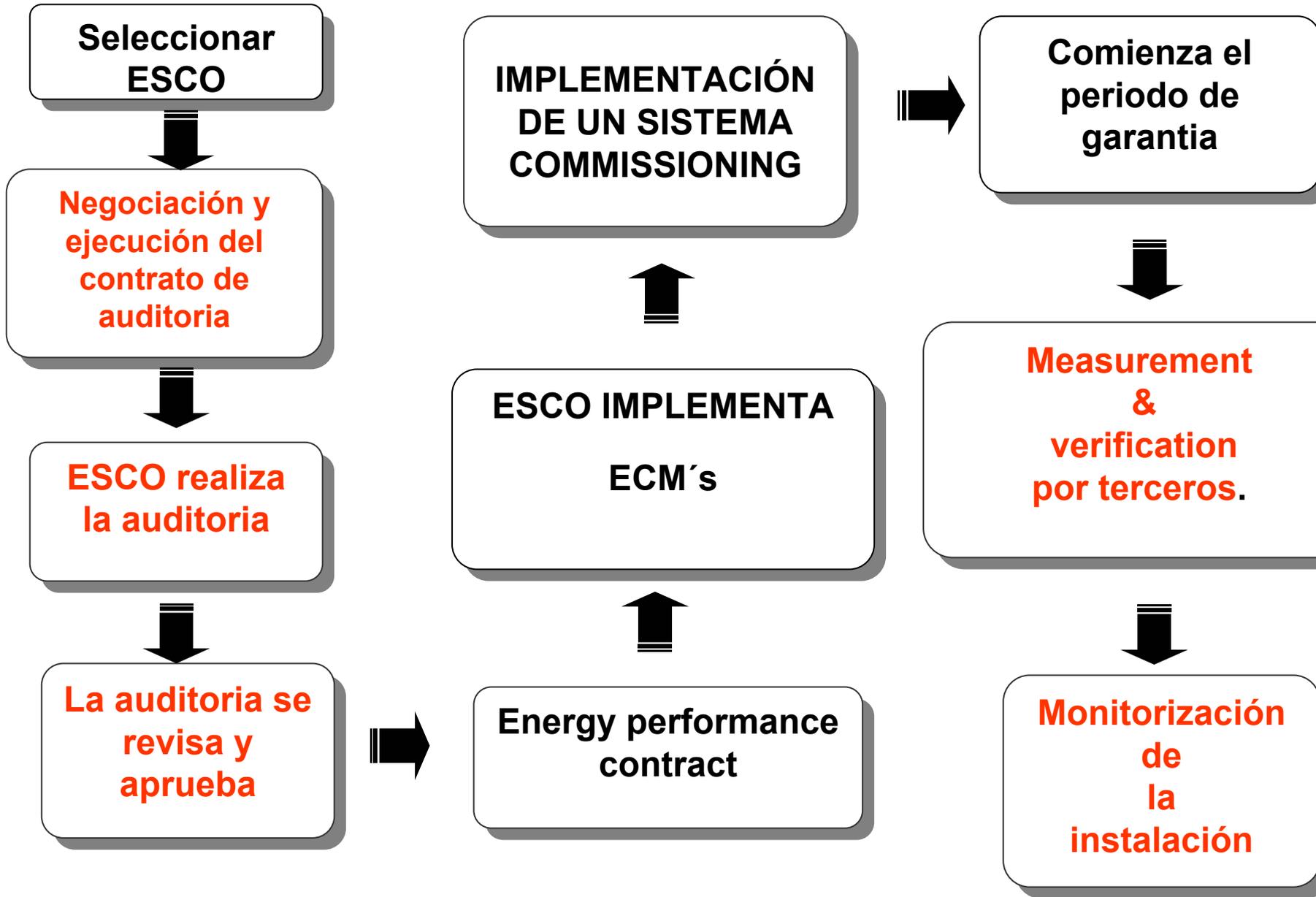
- Boiler and chiller plant improvements
- Building automation and energy management control systems
- Heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) equipment
- Lighting improvements
- Building envelope modifications
- Chilled water, hot water, and steam distribution systems
- Electric motors and drives
- Refrigeration
- Distributed power generation systems
- Renewable energy systems
- Energy/utility distribution systems
- Water and sewer systems
- Electricity peak shaving or load shifting
- Energy cost reductions through rate adjustments
- Energy-related process improvements
- Other

“...I encourage government officials to utilize ESPCs and Super ESPCs to meet their energy use reduction goals. These efforts will help conserve energy and create a better America for our children and grandchildren.”

— President George W. Bush, April 25, 2006

Auditorias, Commissioning, Mediciones & Verificaciones

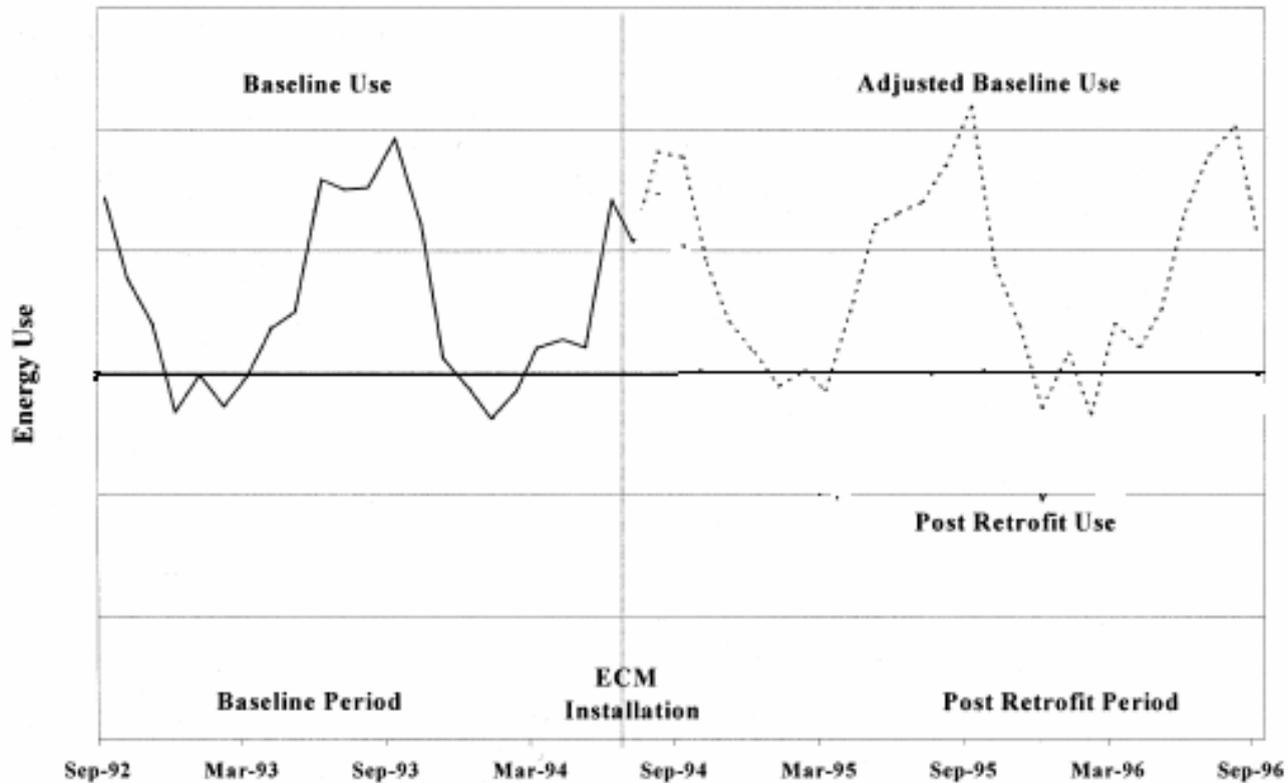




Proceso de auditoria

- 1. Recopilación de datos de la instalación**
- 2. Inventario de equipos y sistemas.**
- 3. Consumo base anual tipo: “Baseline”**
- 4. Propuestas de Energy Conservation Measures (ECMs)**
- 5. Selección final de ECMs**
- 6. Estimación de costos de equipos y servicios de las ECM's**
- 7. Estimación de ahorros en consumo y costos**
- 8. Informe final.**

Definición de baseline



Informe de Auditoria

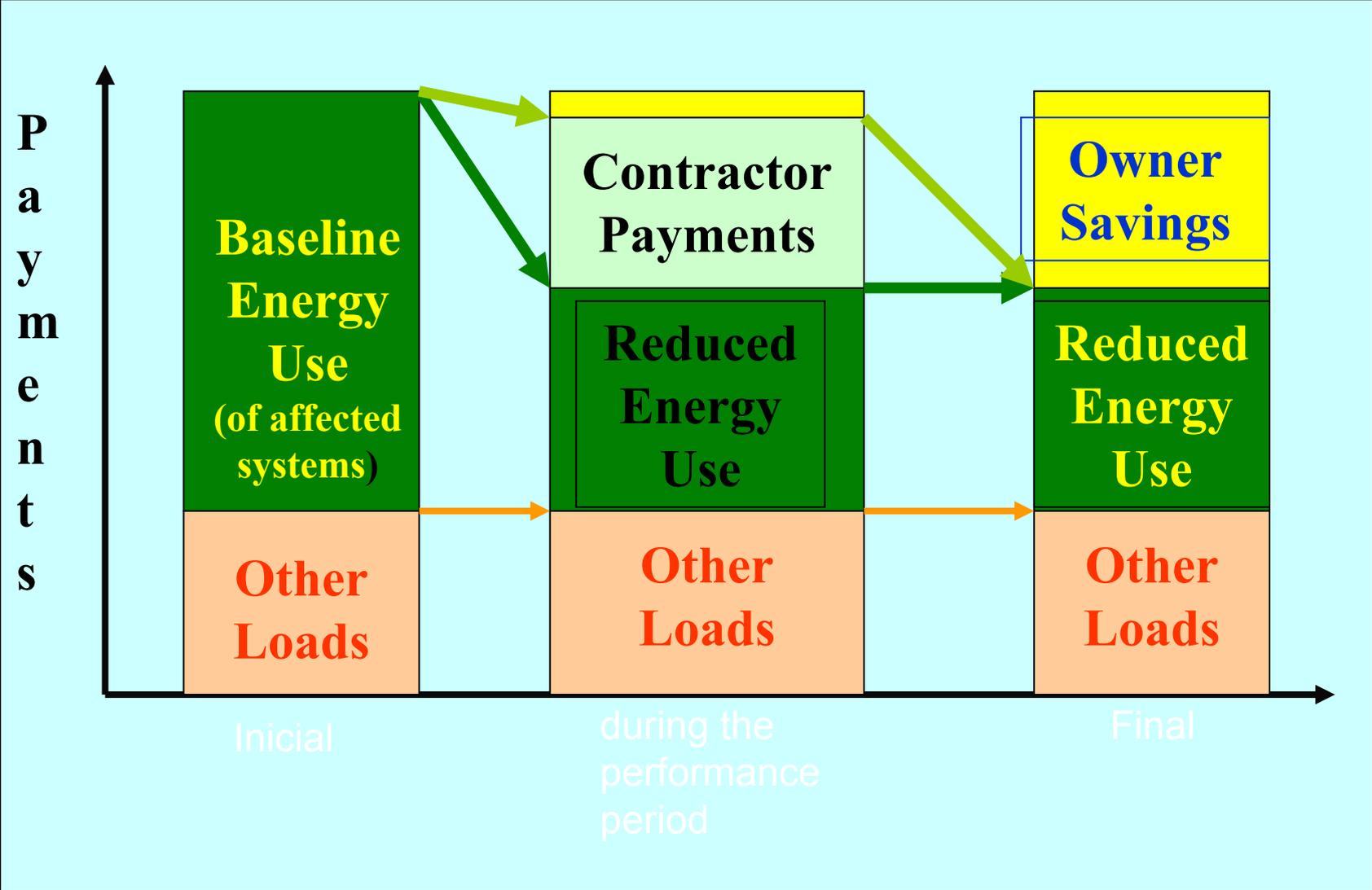
En el informe de auditoria se propondrán medidas de ahorro y eficiencia energética EMC(Energy Conservation Measurements) bien instalación de nuevos equipos instalaciones o por cambios operacionales.

Los informes de auditorias contendrán una evaluación de los ahorros de coste y energía que se obtendrán con la implantación de medidas de conservación de energía

Energy Saving Performance Contract (ESPC)

- El acuerdo contractual entre el beneficiario y el proveedor (normalmente una ESCO) de una medida de mejora de la eficiencia energética, cuando las inversiones en dicha medida se abonen respecto de un nivel de mejora de la eficiencia energética convenido por contrato

Performance Contracting Financing

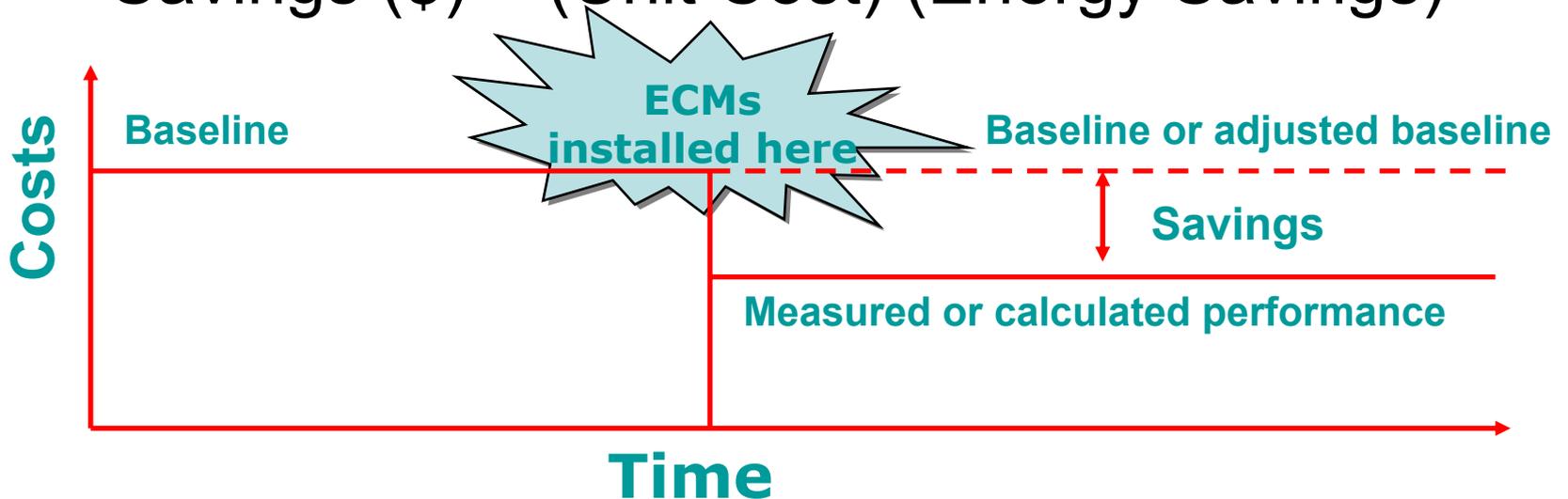


Ahorro

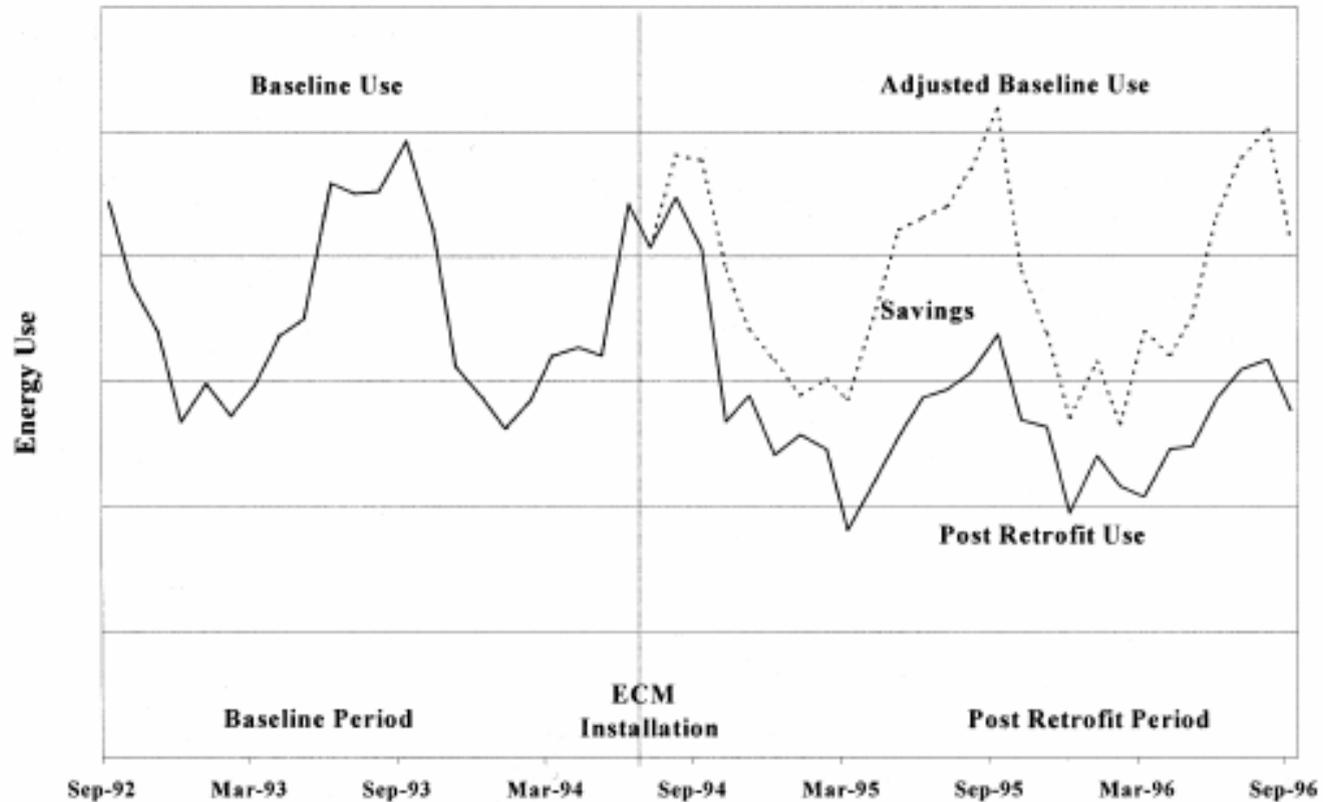
$$\text{Energy Savings} = \text{Use}_{\text{Baseline}} - \text{Use}_{\text{Post-Retrofit}}$$

$$\text{Energy Savings} = (\text{Use}_{\text{Baseline}} \pm \text{Adjustment}) - \text{Use}_{\text{Post-Retrofit}}$$

$$\text{Savings (\$)} = (\text{Unit Cost}) (\text{Energy Savings})$$



Ahorro energético.



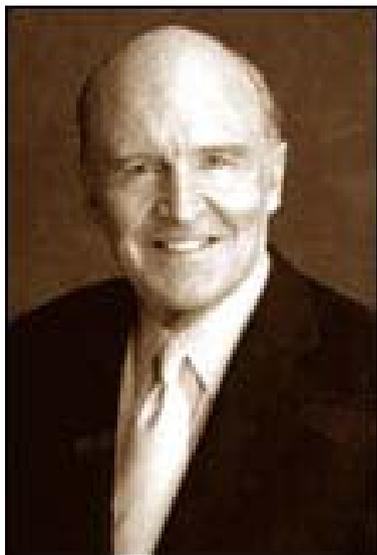
$$\text{Savings} = (\text{Baseline Energy})_{\text{adjusted}} - (\text{Post-Installation Energy})$$

Energy Saving Performance Contract (ESPC)

- Garantizan
 - Ahorro de energía.
 - Confort de la instalaciones.

M&V

“What you don’t
measure, you can’t
manage”



” (Jack Welch, Chairman and Chief Executive
Officer General Electric Company)

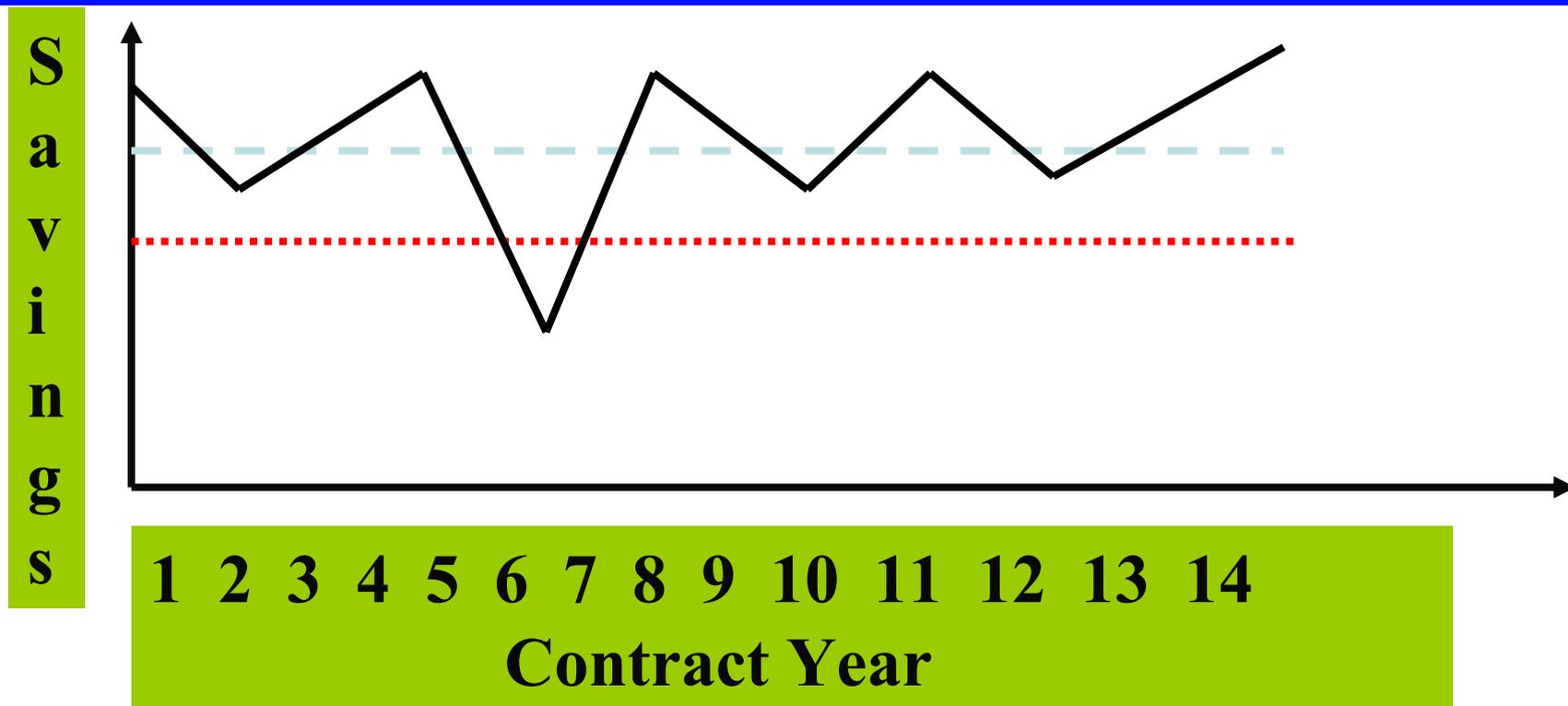
¿ M&V?

- Ahorro de energía. Utilizando Procedimientos estándar
- Monitorización continua de la condiciones de confort
 - Temperatura.
 - Calidad de aire.
 - Humedad relativa.
 - Velocidad del aire
 - iluminación



Energy Saving Performance Contracts (ESPC)

El ahorro anual fluctua, pero debe ser superior a un valor estipulado en el contrato.





6. Cómo verificar el ahorro de energía

- Datos y métodos basados en mediciones
- Datos y métodos basados en estimaciones.



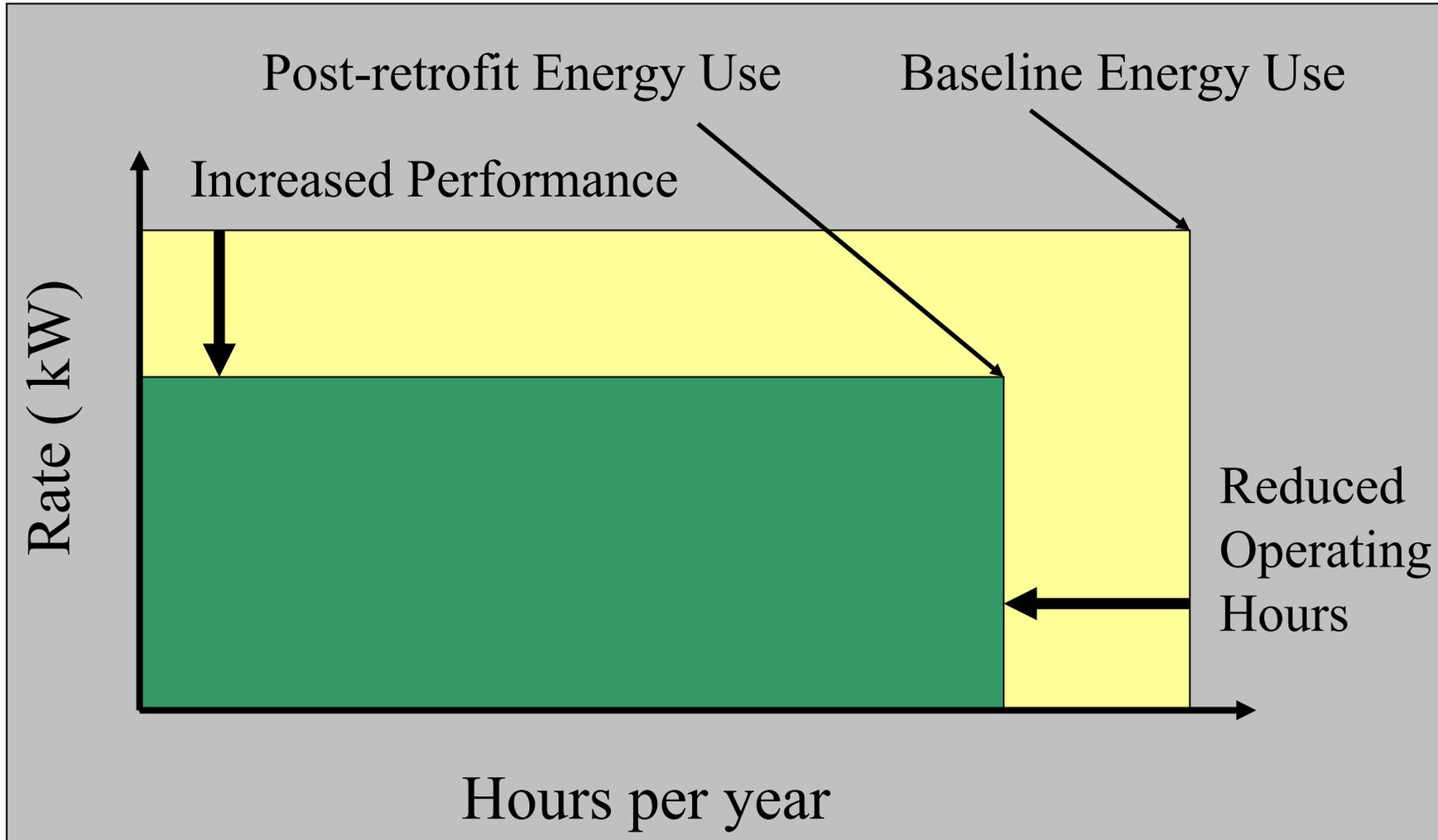
Medición del ahorro de energía

- El ahorro de energía se determinará mediante la medición y/o estimación del consumo antes y después de la aplicación de la medida, realizando al mismo tiempo los ajustes y la normalización correspondientes a las condiciones externas que normalmente influyen en el uso de la energía.

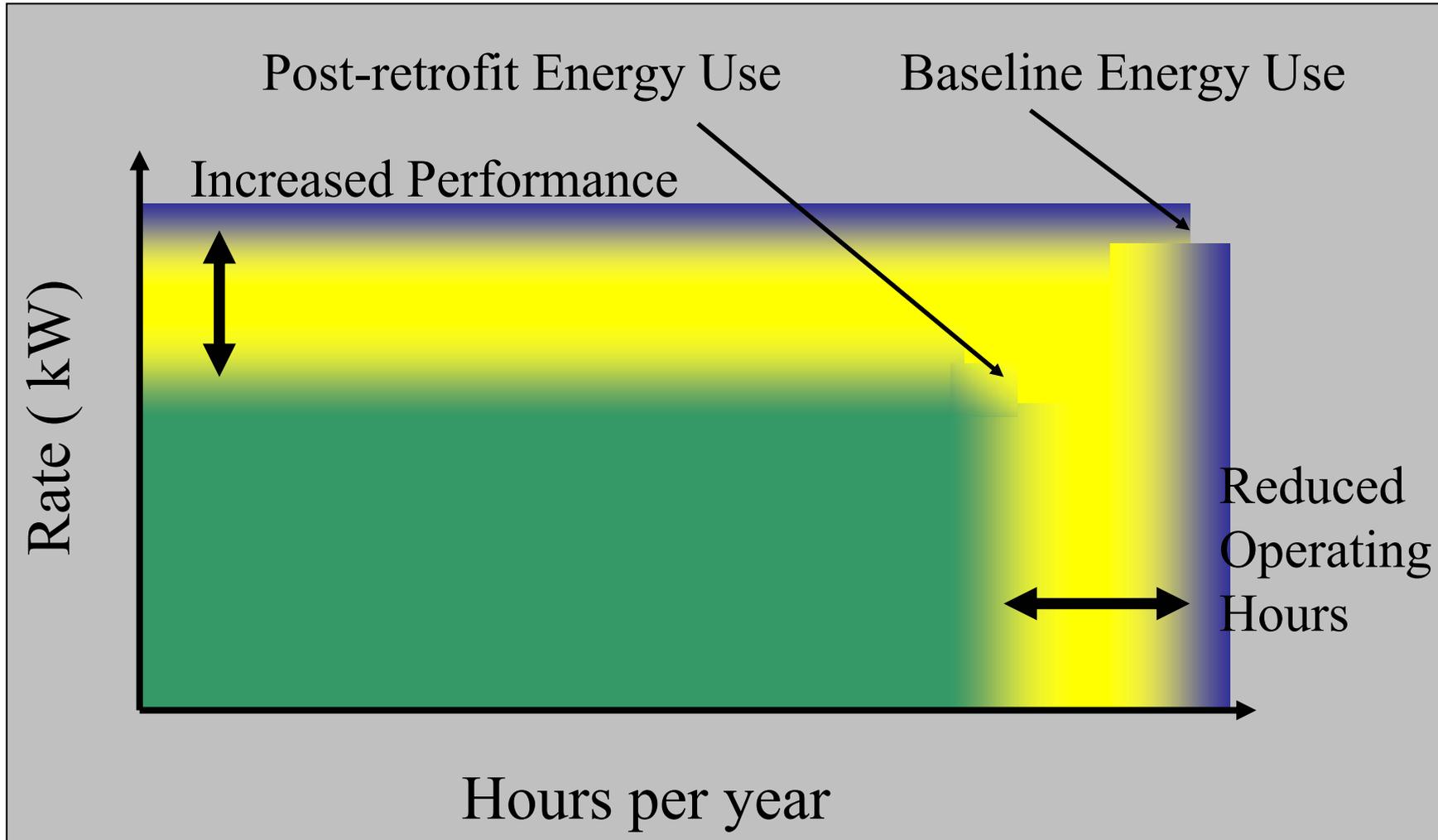
Cálculo del ahorro:

- Los componentes del consumo de energía:
 - Performance (rate of energy use)
 - Usage (hours of use)
- Energía:
 $\text{kW (rate)} \times \text{hours} = \text{kWh (total energy)}$

Performance and Usage: Ideal



Performance and Usage: Real





Verificación del ahorro energético

- Si se considera económicamente racional y necesario, **el ahorro energético obtenido gracias a un servicio energético específico u otra medida de mejora de la eficiencia energética será verificado por un tercero.**
- Para ello se podrá recurrir a consultores independientes, ESCO'S u otros agentes del mercado.

Incertidumbres en la medición del ahorro de energía.

- !El ahorro no se puede medir directamente!
- El cálculo del ahorro de energía conlleva asociado una incertidumbre.

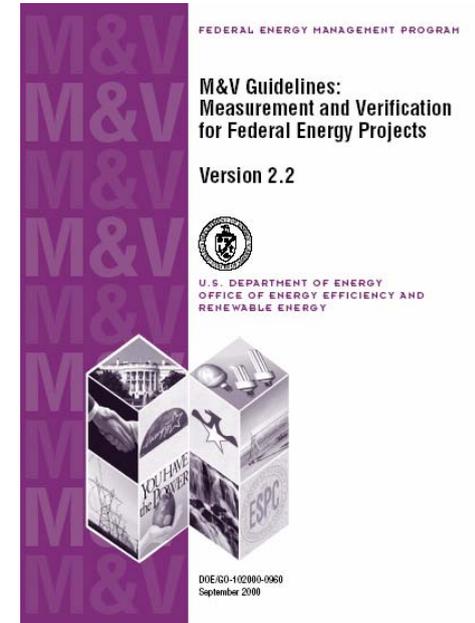
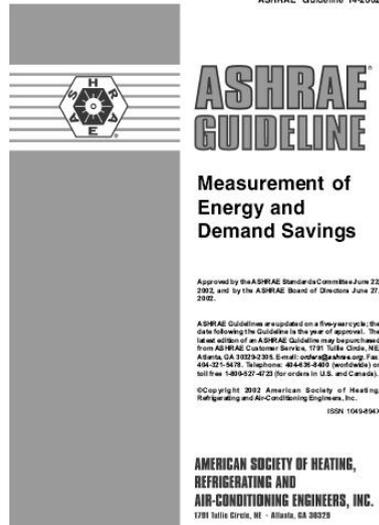
M&V



International Performance Measurement & Verification Protocol

Concepts and Options for
Determining Energy and Water Savings
Volume I

January 2001





M & V



- Cuantificar el ahorro energético y económico realizado tras la implementación de ECM's.
- Comprueba y asegura que la eficacia de la ECM's se mantiene a lo largo del tiempo.
- Metodología de las “Best Practices Techniques” disponibles para la medición y verificación de los ahorros de energía tras la implementación de ECM's



Ventajas de M & V



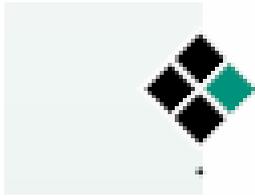
- GARANTIZA el proceso de medida del ahorro de energía tras la implementación de ECM'S.
- DEMUESTRA que se han reducido de las emisiones de CO2 tras la aplicación de las ECM's
- REDUCE LOS COSTOS DE FINANCIACIÓN cuando se aplica estos protocolos a los proyectos en los que se implanta ECM's (USA).
- Permite la **Negociación Y Revisión** de los ESPC's



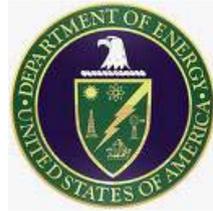
verification



1. The accuracy of baseline conditions as specified in the contract between buyer and seller.
2. The complete installation and proper operation of new equipment/systems specified in the contract.
3. Verification of the quantity of energy savings and/or energy cost savings that occur during the term of the contract.



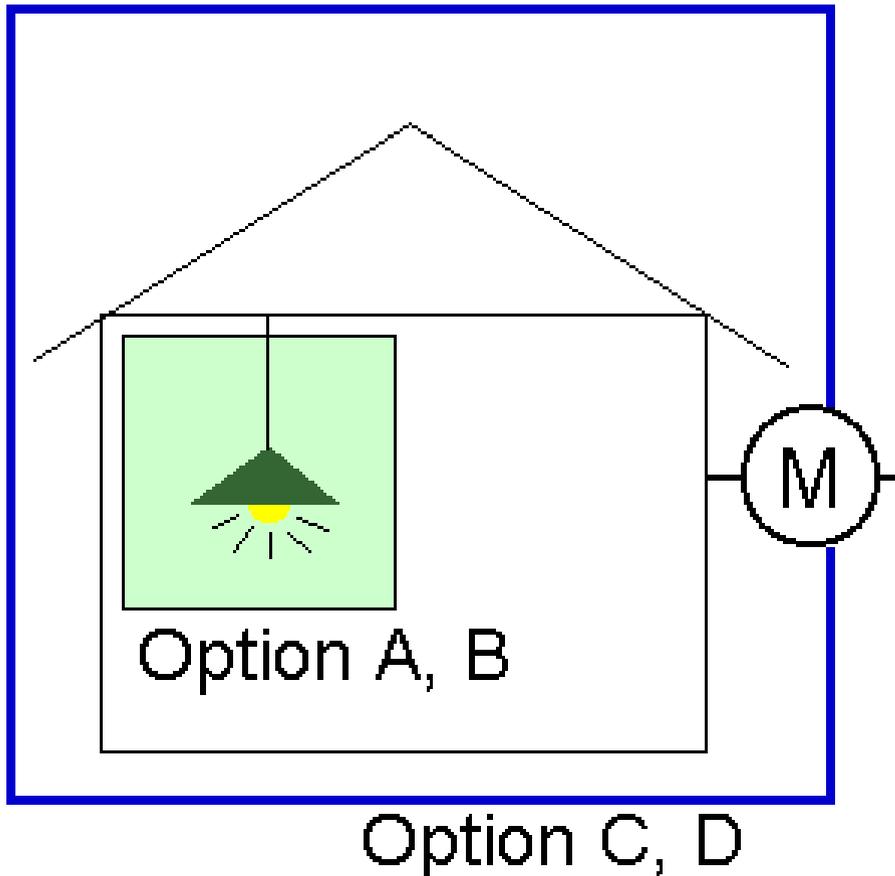
M&V Options



M&V Option	How savings are calculated
Option A: "Spot Measurement"	Engineering calculations.
Option B: " <i>periodic or continuous measurements</i> ".	Engineering calculations using measured data.
Option C: "Utility bill comparisons"	Analysis of utility meter data.
Option D: "Calibrated <i>computer simulation</i> of building or process"	Comparing different models.



Options A and B vs. Options C and D

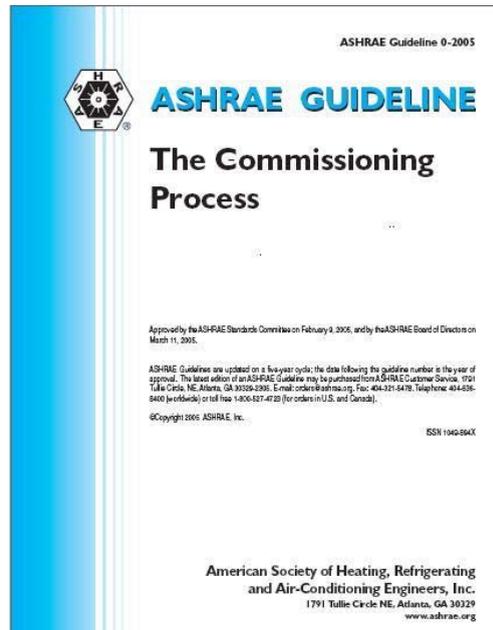


Options A and B are retrofit-isolation methods

Options C and D are whole-facility methods

The difference is where the boundary lines are drawn

commissioning



Building commissioning has emerged as the preferred method of ensuring that building systems are installed and operated to provide the performance envisioned by the designer.

Conclusiones (1)

1) La directiva de eficiencia energética impulsará

- Las auditorias energéticas en donde se propongan ECM'S.
- Las ECM'S se podrán implementar a través de ESPC que utilizarán nuevos instrumentos financieros con ventajas fiscales.

•2) Los ESPC requieren empresas independientes(ESCO's) que certifiquen los ahorros energéticos en base a procedimientos acreditados.

3) Se promocionarán proyectos pilotos en edificios públicos en donde se implementen medidas de ahorro y eficiencia energética se evaluarán mediante ESCO'S independientes

CONCLUSIONES (2)

- 4) Se implementarán sistemas de M& V. por ESCO'S:
- Experiencia en Diseño de instalaciones
- Simulación de sistemas de climatización mediante programas de reconocido prestigio: DOE 2, TRANSYS...
- Instrumentación para la medición de parámetros eléctricos, térmicos, de iluminación, caudales.... etc
- Procesamiento informático a través de sistemas de adquisición de datos remotos.
- Laboratorios acreditados en la calibración de magnitudes eléctricas en alta y media tensión, iluminación, térmicas...

- Muchas gracias.