



Ministério do  
Meio Ambiente



# TALLER FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICIOS

## Criterios de Elegibilidad de Proyectos

Ing. Leonardo Ramírez Leiva, M.B.A.





# Contenido

- **Estudios de Pre-inversión: Las auditorías energéticas**
- **Riesgos típicos de proyectos de EE**
- **Criterios para la selección y priorización de proyectos**

# Cómo se identifican y evalúan las posibles medidas de ahorro energético?

**Mediante un DIAGNÓSTICO O AUDITORÍA ENERGÉTICA !**

**Es un Estudio Técnico-Económico para determinar las oportunidades para reducir el consumo energético, sin reducir las condiciones de confort o de servicio de los sistemas intervenidos.**

**En ese estudio también se presentan los balances de energía de la empresa/institución, y se hace un análisis de los consumos históricos mensuales en comparación con los niveles de servicio o de producción.**



# Metodología General del Diagnóstico:

1. Definir Objetivos y Alcances
2. Solicitud de Información preliminar
3. Programación de actividades de campo
4. Recopilación de información en las instalaciones (recorridos, entrevistas)
5. Mediciones eléctricas y térmicas, niveles de iluminación y temperatura
6. Análisis de los sistemas (iluminación, aire acondicionado, motores, etc.)
7. Evaluación de las oportunidades de ahorro (técnico-financiera-ambiental)
8. Elaboración del Reporte del diagnóstico



Project  
Scope



Inspection  
& Interview



Report  
Collation



Results



Action

# Mediciones in situ:

- Pretenden completar o validar la información recibida de la empresa.
- Se deben realizar en los equipos que se considere que influyen más en el consumo actual y en los candidatos a ser reemplazados.
- Se deben realizar en un momento representativo de la actividad de la empresa.
- Las mediciones complementan los datos de placa y las especificaciones que aparecen en el catálogo del fabricante.



PARÁMETROS	EQUIPO DE MEDIDA
TEMPERATURA AMBIENTE	TERMÓMETRO
NIVEL DE OCUPACIÓN DE LA ESTANCIA	CONTADOR DE OCUPACIÓN
ILUMINANCIA	LUXÓMETRO
INTENSIDAD ELÉCTRICA, TENSIÓN ELÉCTRICA, POTENCIA ELÉCTRICA	ANALIZADOR DE REDES
RENDIMIENTO DE COMBUSTIÓN, GASES EMITIDOS...	ANALIZADOR DE GASES

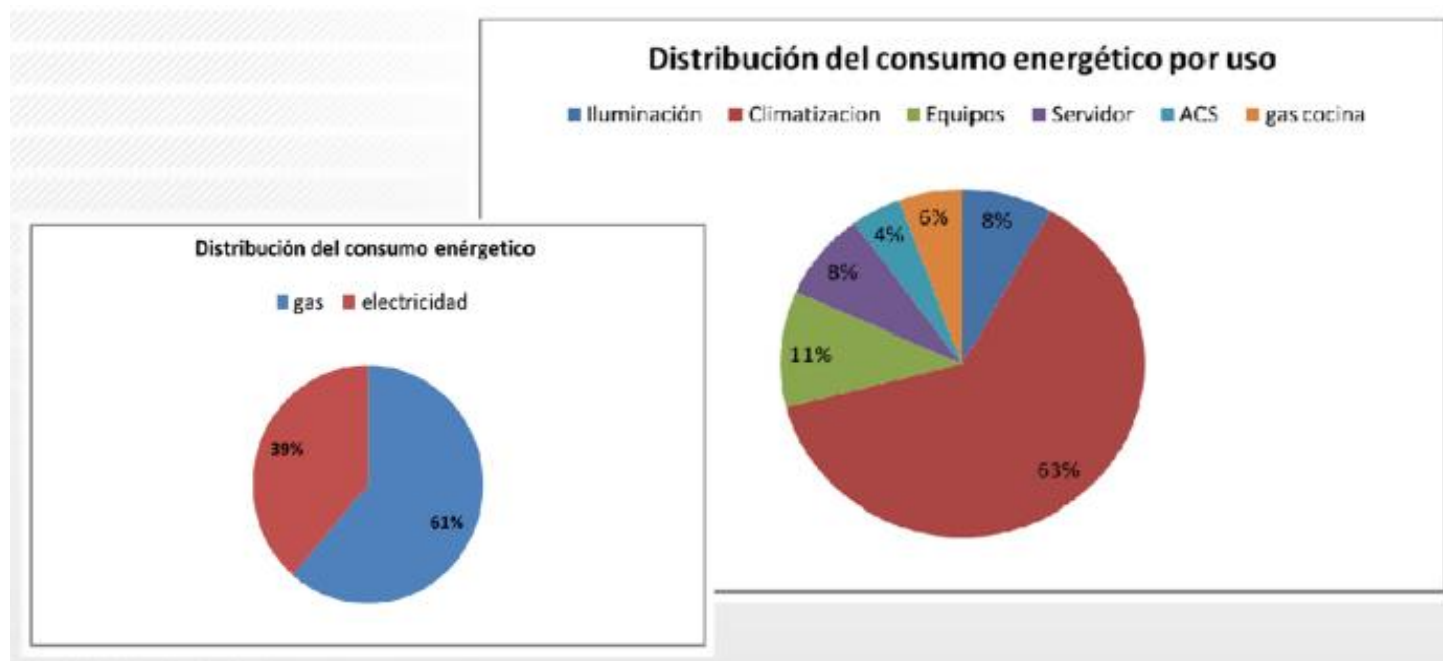
## Cálculo del Balance de Energía e Identificación preliminar de Acciones de Mejora (1/2):



- Se calcula el Balance Energético, para conocer dónde se gasta la energía (por sistemas, por equipos o por áreas del edificio) y cuánto se gasta (kWh/mes). También se debe calcular el Balance por Demanda (Kw).
- Los puntos de mayor consumo, que además presentan obsolescencia tecnológica, son los principales candidatos para diseñar acciones de ahorro energético.



## Cálculo del Balance de Energía e Identificación preliminar de Acciones de Mejora (2/2):

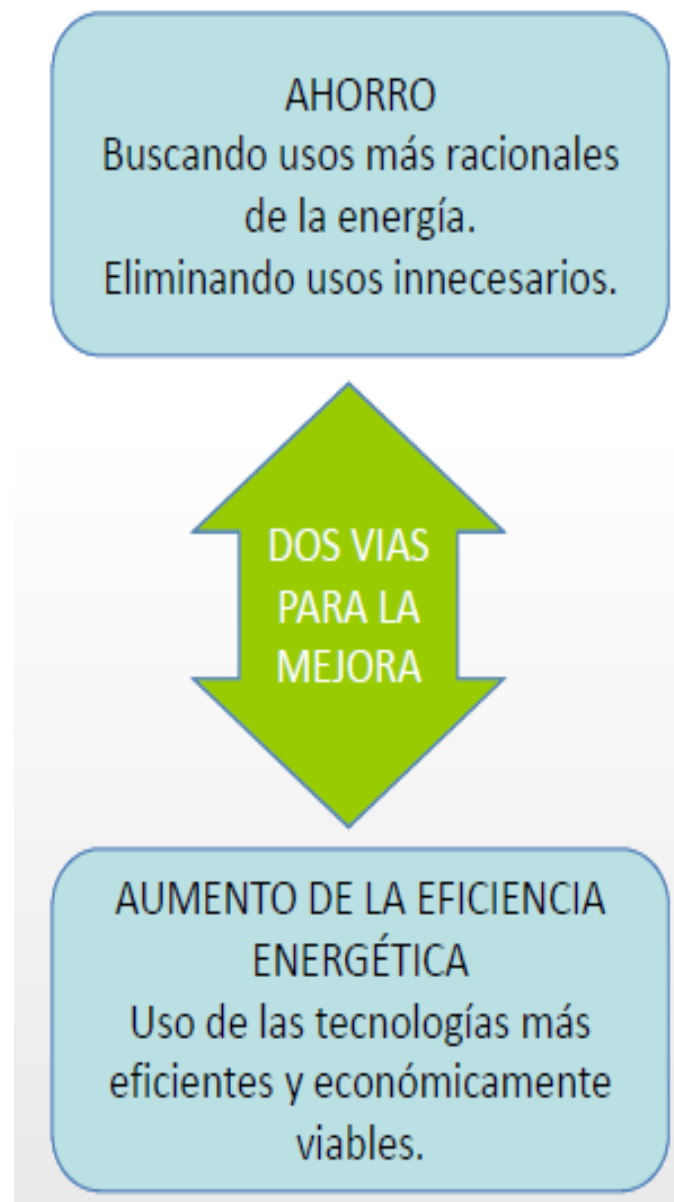


- En este ejemplo, un 63% del consumo mensual (kWh/mes) corresponde al área de climatización, por lo que hacia allí habría que orientar las posibles medidas de ahorro, sin excluir las otras áreas.
- El consumo de electricidad es más grande que el de gas (en unidades equivalentes de energía), pero podría ser que el gas tenga un costo mayor, y más potencial de ahorro.





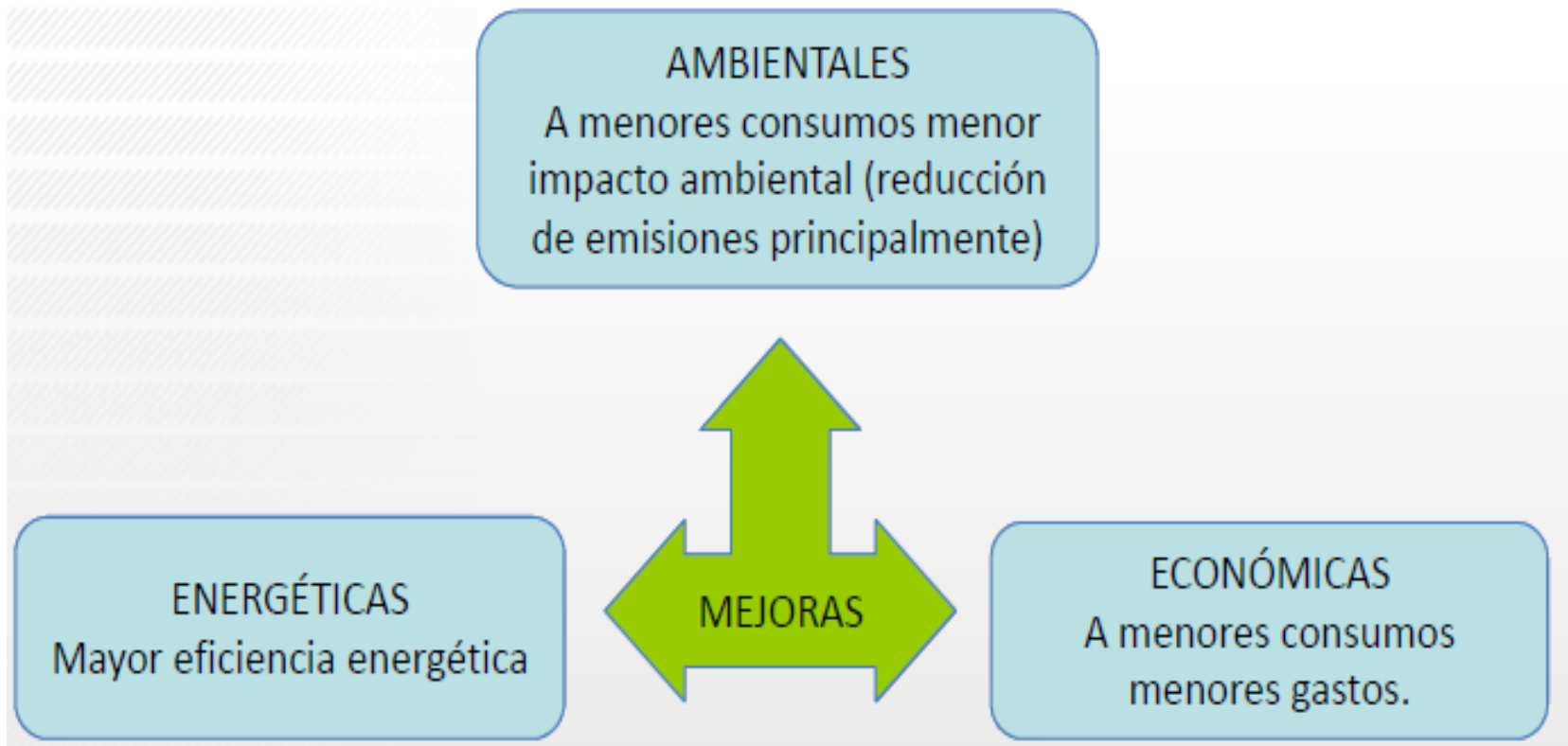
Las acciones de mejora se valoran considerando el cambio de hábitos (**uso racional de la energía**), así como el cambio tecnológico (**uso eficiente de la energía**),...







... atendiendo a consideraciones técnicas, económicas y ambientales,...



... y procurando manejar un nivel aceptable de riesgo.

TIPOS DE RIESGOS EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Tipo de Riesgo	Causas	Mitigación
1. Riesgo de conceptualización y diseño	Selección y valoración incorrecta de medidas de ahorro.	Contratación de empresa especializada con personal y equipos de medición adecuados
2. Riesgo tecnológico	Selección de tecnologías que no están debidamente probadas o adaptadas a las condiciones del sitio en que se instalarán.	Selección de tecnologías debidamente probadas en condiciones similares y con mucho tiempo de uso.
3. Riesgo del fabricante y proveedor local	Selección de un fabricante desconocido que no cuenta con certificaciones de calidad y/o un proveedor local que no brinda suficiente respaldo .	Verificación de las normas que cumple el producto (UL, ISO, normas nacionales aplicables). Prestigio del fabricante y del proveedor.

... y procurando manejar un nivel aceptable de riesgo.

TIPOS DE RIESGOS EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Tipo de Riesgo	Causas	Mitigación
4. Riesgo de integración	El equipo no se integra adecuadamente a los otros sistemas de la empresa, o a las necesidades de la producción.	Selección adecuada del equipo de acuerdo al resto del sistema y capacitación de los usuarios del equipo.
5. Riesgos operativos	La intensidad de uso del equipo no es tan grande como se estimó inicialmente, y por lo tanto no se materializan los ahorros económicos. Por razones de mercado, la empresa elimina o modifica la actividad en que se utiliza el equipo.	Un estudio de sensibilización para determinar el punto de equilibrio en intensidad de uso. Flexibilidad del equipo para ser usado en otras actividades de la empresa.

... y procurando manejar un nivel aceptable de riesgo.

TIPOS DE RIESGOS EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Tipo de Riesgo	Causas	Mitigación
6. Riesgo de precios	<p>El precio de la energía disminuye (algo poco usual) y no se logran los ahorros económicos esperados.</p> <p>Variaciones del precio relativo entre una fuente a sustituir y la fuente que la sustituye (ej. gas vs electricidad)</p>	Realizar una sensibilización financiera considerando diferentes escenarios de precios.
7. Riesgo s regulatorios	<p>El equipo, a pesar de ser más eficiente que el anterior, no cumplirá con regulaciones futuras más estrictas. Ej: Prohibición de ciertos gases refrigerantes, o límites de ruido para equipos.</p>	Que los asesores técnicos de la empresa estén al tanto de las tendencias del mercado en materia ambiental y en rendimientos mínimos permitidos.

... y procurando manejar un nivel aceptable de riesgo.

TIPOS DE RIESGOS EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Tipo de Riesgo	Causas	Mitigación
8. Riesgos financiero / crediticios	No se utiliza una estructura financiera suficientemente sólida para el proyecto.	Análisis del riesgo crediticio de la operación, considerando la solvencia financiera de los acreedores, su grado de compromiso y las garantías disponibles.



## Pasos para la selección de un buen paquete de medidas de ahorro energético.

**PASO 1: Clasifique las medidas de ahorro energético identificadas y valoradas, según su costo relativo para la empresa.**

- **Medidas de Costo Nulo o Bajo => Las que se pueden hacer con el presupuesto de mantenimiento anual sin tener que gestionar un financiamiento adicional. Incluye la adopción de mejores prácticas mediante capacitación e incentivos.**
- **Medidas de Costo Alto => Las que requieren un financiamiento externo.**



Pasos para la selección de un buen paquete de medidas de ahorro energético.

**PASO 2:** Calcule la rentabilidad de las medidas de ahorro propuestas, con base en la inversión inicial, los ahorros anuales estimados, y la variación en el costo de mantenimiento estimado.

- Cálculo rápido: PSRI (Periodo Simple de Recuperación de la Inversión) =>  $PSRI = \text{Inversión Inicial (US\$)} / \text{Ahorros Anuales (US\$/año)}$
- TIR (Tasa Interna de Retorno del proyecto y para los inversionistas) => Puede incluir un análisis de sensibilidad, con distintos escenarios
- VAN (Valor Actual Neto) => Calculado a la tasa de descuento de acuerdo a la que utilice la empresa.





## Pasos para la selección de un buen paquete de medidas de ahorro energético.

### **PASO 3: Socialice al interior de la empresa las medidas de Costo Nulo o Bajo, e Inicie su Implantación:**

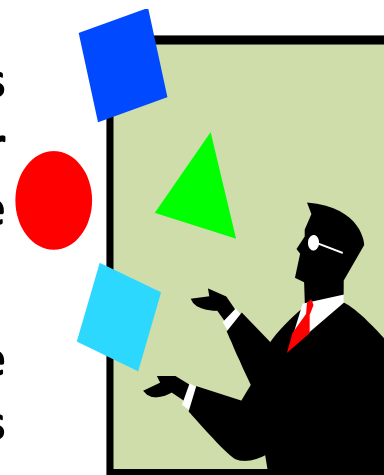
- **Revise a fondo con el personal de administración y operación, si las medidas recomendadas son efectivamente factibles de implementar.**
- **Autorice el presupuesto para implementar las medidas de bajo costo.**
- **Nombre un Comité Interno de Eficiencia Energética que se encargue de la implantación, seguimiento y reporte de resultados.**



## Pasos para la selección de un buen paquete de medidas de ahorro energético.

### PASO 4: Clasifique las Medidas de Costo Alto:





- Seleccione primero las medidas que tienen más rentabilidad (mayor TIR o VAN, o menor PSRI) y menor riesgo tecnológico y de variaciones en la intensidad de uso.
- **Riesgo Tecnológico:** Aumenta cuando se trata de tecnologías nuevas poco probadas, o cuando los proveedores y marcas son poco conocidos.
- **Intensidad de Uso:** Qué tanto se espera usar el equipo eficiente durante la vida útil de la inversión o durante el horizonte de análisis financiero?
- El riesgo aumenta si la intensidad de uso es incierta. Mientras más se use un equipo eficiente, más ahorra.





Pasos para la selección de un buen paquete de medidas de ahorro energético.

## PASO 5: Priorice las medidas de acuerdo a Rentabilidad vs. Riesgo:

R E N T A B I L I D A D	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSRI muy bajo en comparación con la VU de la inversión.</li> <li>• La intensidad de uso del sistema intervenido se mantendrá alta durante la VU.</li> <li>• Tecnologías establecidas con marcas y proveedores reconocidos.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSRI muy bajo en comparación con la VU de la inversión.</li> <li>• No es seguro que la intensidad de uso del sistema intervenido se mantenga alta durante la VU.</li> <li>• Tecnologías establecidas con marcas y proveedores reconocidos.</li> </ul> 
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSRI medio en comparación con la VU de la inversión.</li> <li>• La intensidad de uso del sistema intervenido se mantendrá alta durante la VU.</li> <li>• Tecnologías establecidas con marcas y proveedores reconocidos.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSRI muy alto en comparación con la VU de la inversión.</li> <li>• No es seguro que la intensidad de uso del sistema intervenido se mantenga alta durante la VU.</li> <li>• Tecnologías establecidas con marcas y proveedores poco conocidos.</li> </ul> 
	Baja	Bajo	Alto
		RIESGO	



## Pasos para la selección de un buen paquete de medidas de ahorro energético.

### **PASO 6: Determine la mejor estructura de financiamiento para el proyecto:**

- **Considere las distintas opciones de modelos de negocio o formas de financiamiento que se utilizan localmente para proyectos de EE.**
- **Investigue las distintas fuentes de financiamiento disponibles en el país para este tipo de proyectos.**
- **Si no puede invertir en todas las medidas de ahorro seleccionadas de una vez, implemente primero unas y después las otras.**
- **Si una medida presenta alto riesgo relativo, pero una buena rentabilidad, considere la factibilidad de implementarla en etapas (por ejemplo, por pisos en un hotel), para ir evaluando resultados.**

