

# Curso Online

## Eficiencia Energética en el Sector Agroalimentario

Módulo 8 : Gestión de la Energía (Parte 3)

Dictado por: Raúl Guzmán G.

RCEE / CEM / CMVP

Gerente de Ingeniería

JHG Ingeniería Ltda.



# Contenidos vistos anteriormente...

## Etapas del proceso de Auditoría Energética

- Levantamiento de antecedentes base.
- Análisis de antecedentes base.
- Levantamiento de antecedentes base complementarios.
- Diagnóstico del proceso y operaciones unitarias para identificación de Oportunidades de Optimización Energética.
- Análisis de priorización.
- Evaluación Técnica de Oportunidades de Optimización Energética.
- Evaluación Económica de Oportunidades de Optimización Energética.
- Reporte de Cierre de la Auditoría

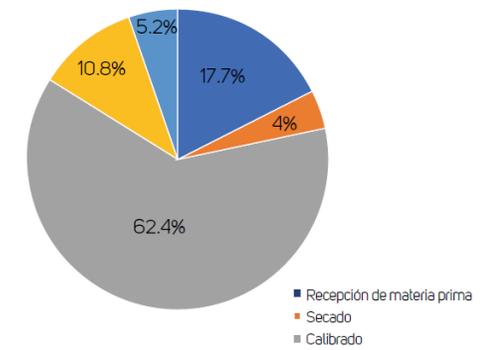
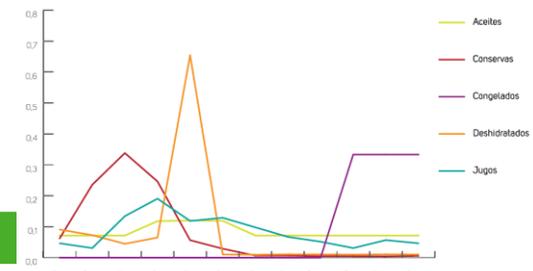
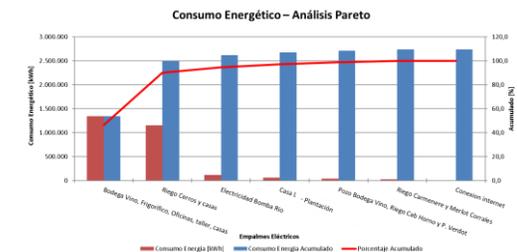
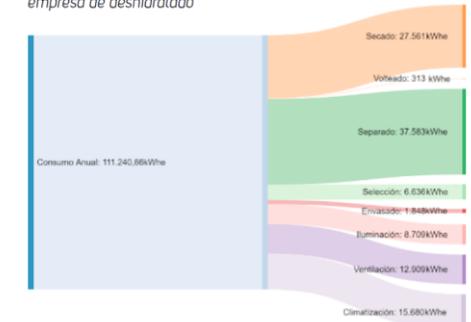
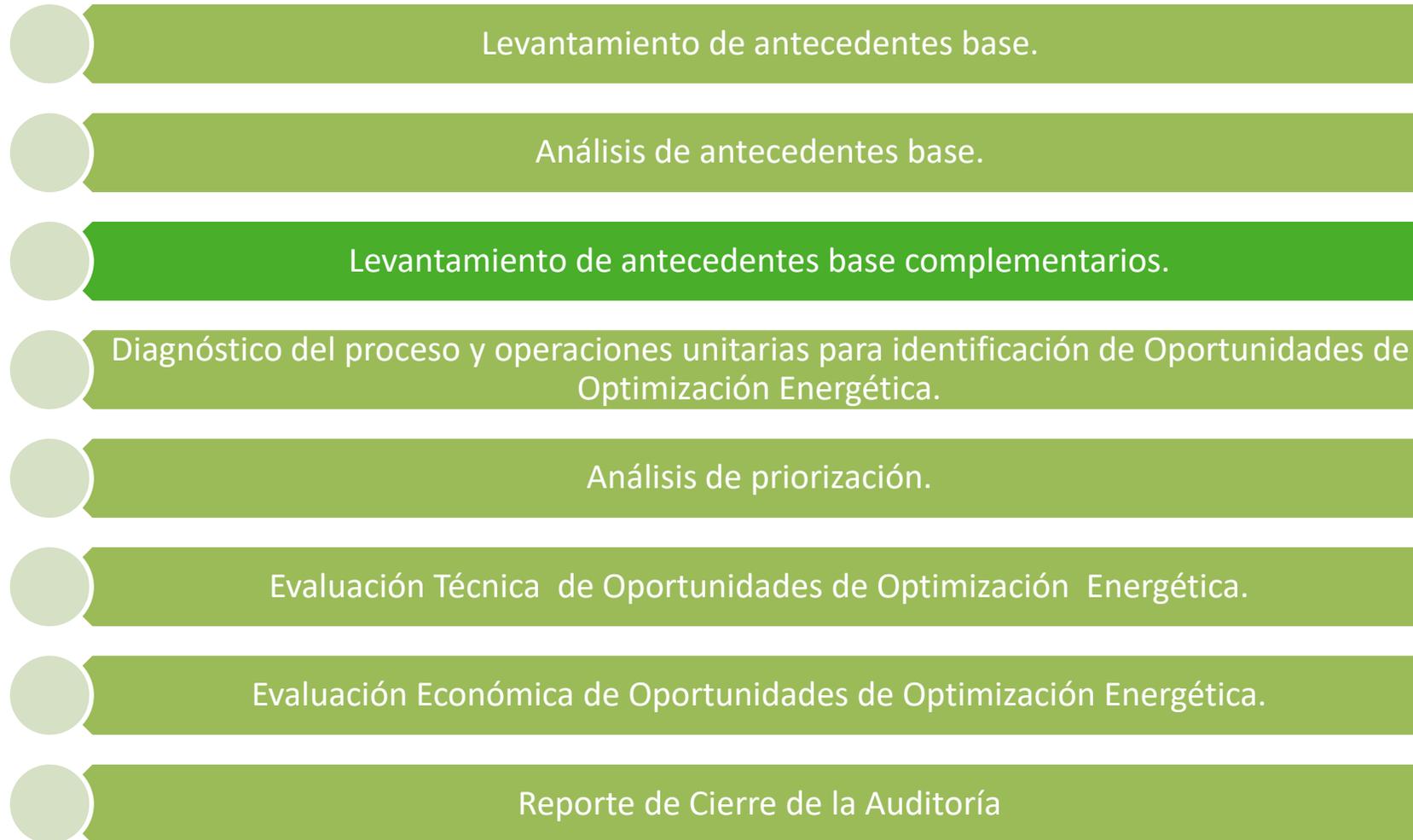


Ilustración 50: Diagrama Sankey consumo eléctrico pequeña empresa de deshidratado



# Etapas del proceso de Auditoría Energética



# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Levantamiento de antecedentes base complementarios

- Plan de actividades en terreno para la evaluación in situ del proceso.
- Identificación de equipos principales del proceso productivo
- Identificación de características de los equipos.
- Levantamiento de modos operacionales,
- Levantamiento de información general operativa .
- Mediciones puntuales para cierre de caracterización energética.
- Cierre de caracterización energética

# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Levantamiento de antecedentes base complementarios

- En función de los resultados de la caracterización energética consolidada:
  - ✓ Levantamiento de información complementaria.
  - ✓ Campaña de mediciones en terreno.
  - ✓ Configuración de balances energéticos y operacionales.
  - ✓ Identificación y evaluación de anomalías influyentes en los consumos energéticos.
  - ✓ Identificación y oportunidades de optimización técnica y operacional.

# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Levantamiento de antecedentes base complementarios



Equipo de Adquisición de Datos



Analizador de Combustión,  
O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>,  
T°, RAC, Eficiencia.



Equipos medición de  
Flujo Aire Comprimido



RTD-pt100  
Termocuplas



Termómetro Infrarrojo  
Rango - 35°C a + 800 °C



Analizador de Redes



Termómetros digitales de contacto  
Rango -10 a 800.°C  
Rango 0 a 80°C



Datalogger Temperatura  
Rango --20 a +125 °C  
Rango -30 a +70 °C



Flujómetro  
Ultrasónico

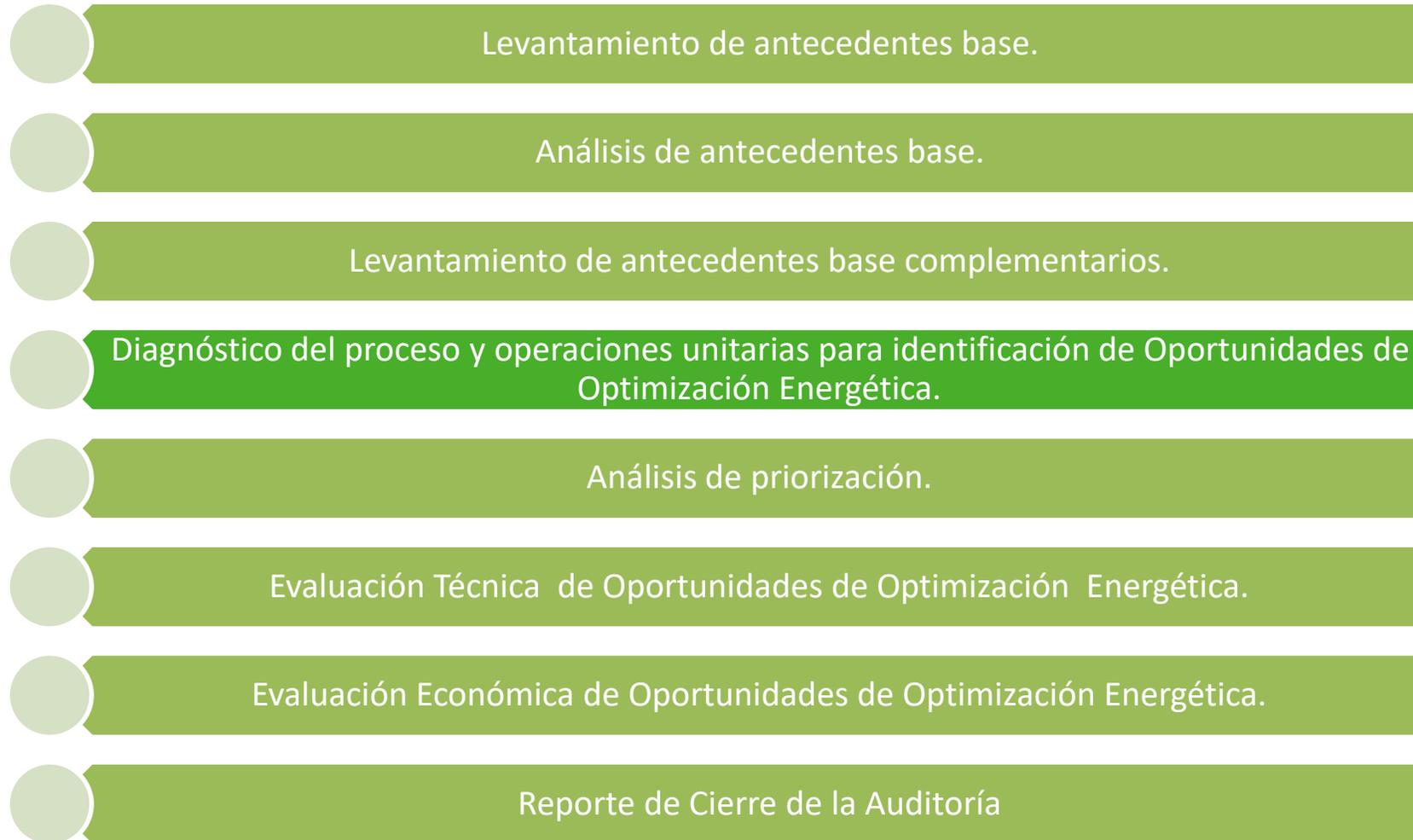


Flujómetro  
Coriolis



Medidores Variables  
eléctricas

# Etapas del proceso de Auditoría Energética



# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Diagnóstico del proceso y operaciones unitarias para identificación de OEE

- Equipos de suministro de calor y frío.
  - Identificar potencia nominal de equipos, potencia real de operación según etapas de operación, horas de operación, factor de carga, pérdidas, potencial aumento de eficiencia.
- Sistemas existentes de recuperación de calor
  - Identificar y levantar antecedentes de intercambiadores de calor para la recuperación de calor (datos técnicos, temperaturas de operación, etc.)
  - Identificar perdidas reutilizables para pre-calentar o pre-enfriar fluidos del proceso.

# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Diagnóstico del proceso y operaciones unitarias para identificación de OEE

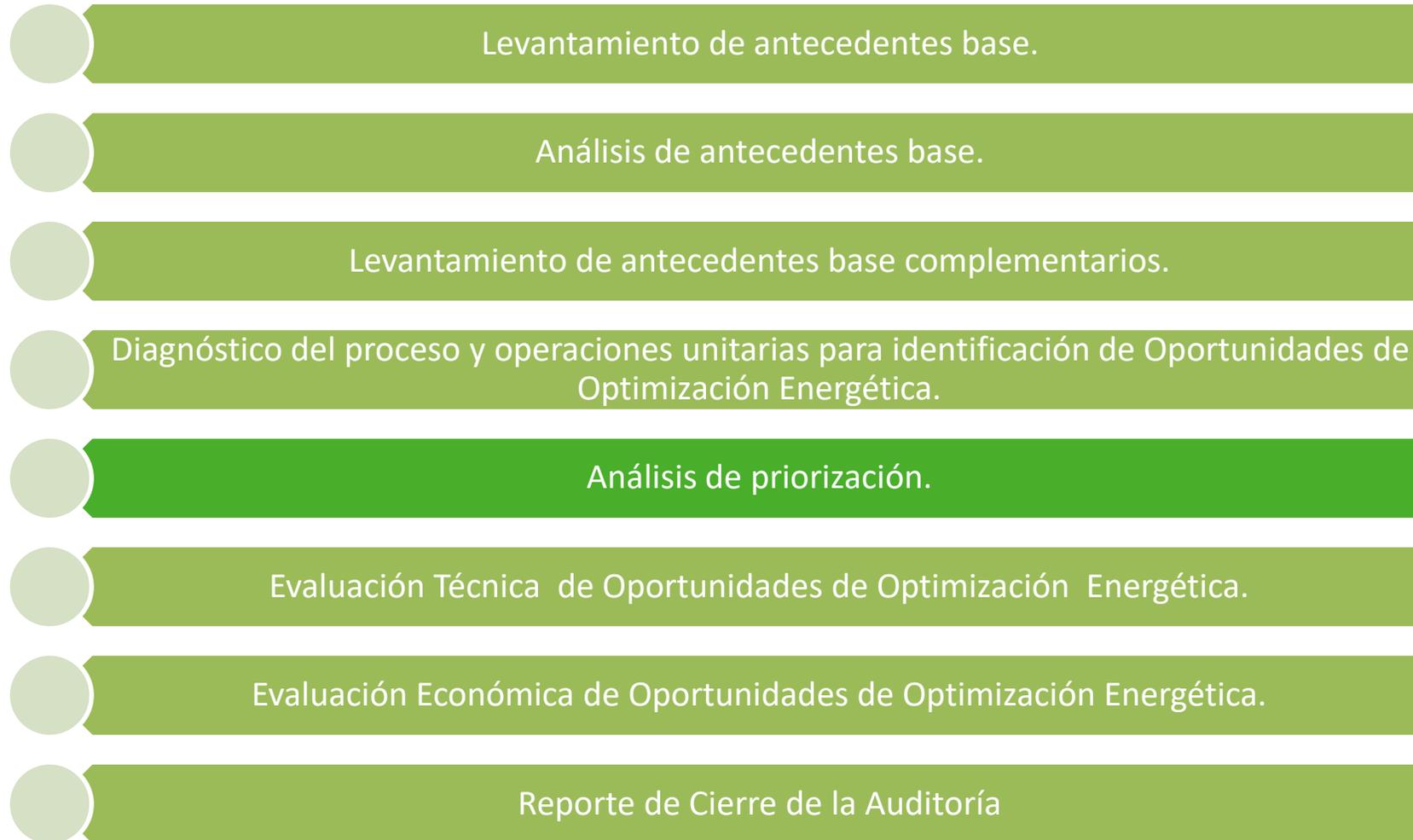
- Sistemas de Bombeo
  - Identificar opciones de regulación de caudal vía VDF, riego tecnificado, suministro de energía eléctrica fotovoltaica
- Energías renovables
  - Identificar áreas disponibles (techo y suelo), las distancias y la orientación
  - Evaluar la disponibilidad de biomasa o biogás (de procesos cercanos o de los alrededores).

# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Diagnóstico del proceso y operaciones unitarias para identificación de OEE

- Demandas de calor y frío
  - Determinación a través de mediciones de demanda de calor y frío de procesos principales, niveles de temperatura, horarios de uso, pérdidas, ineficiencias

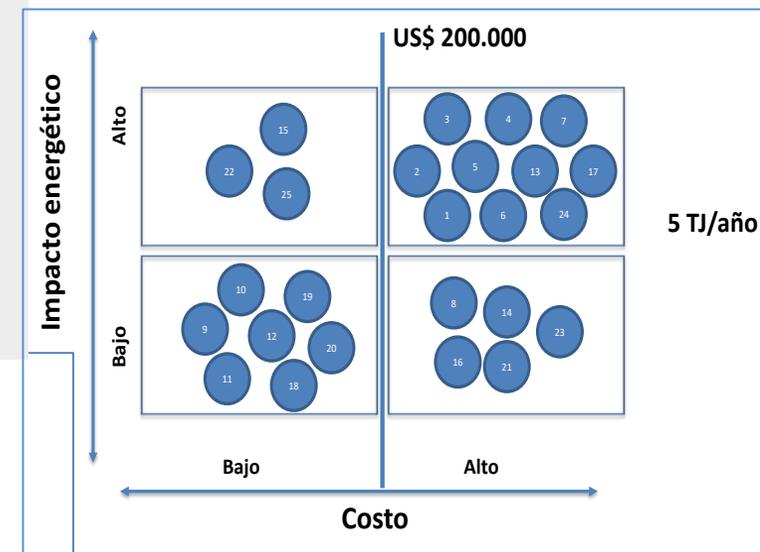
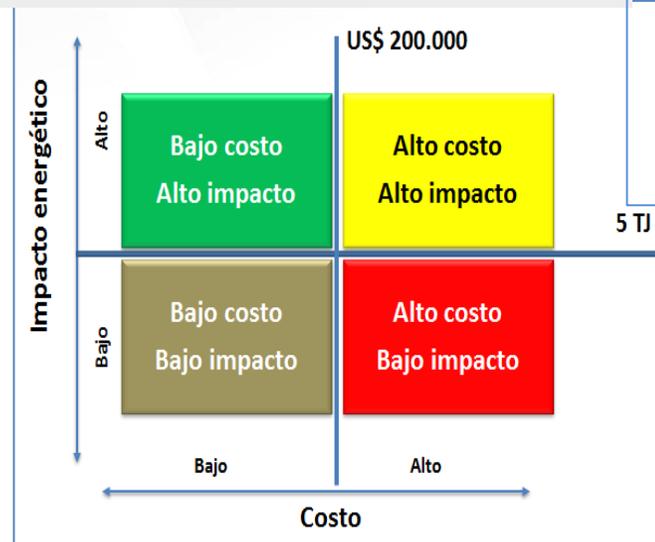
# Etapas del proceso de Auditoría Energética



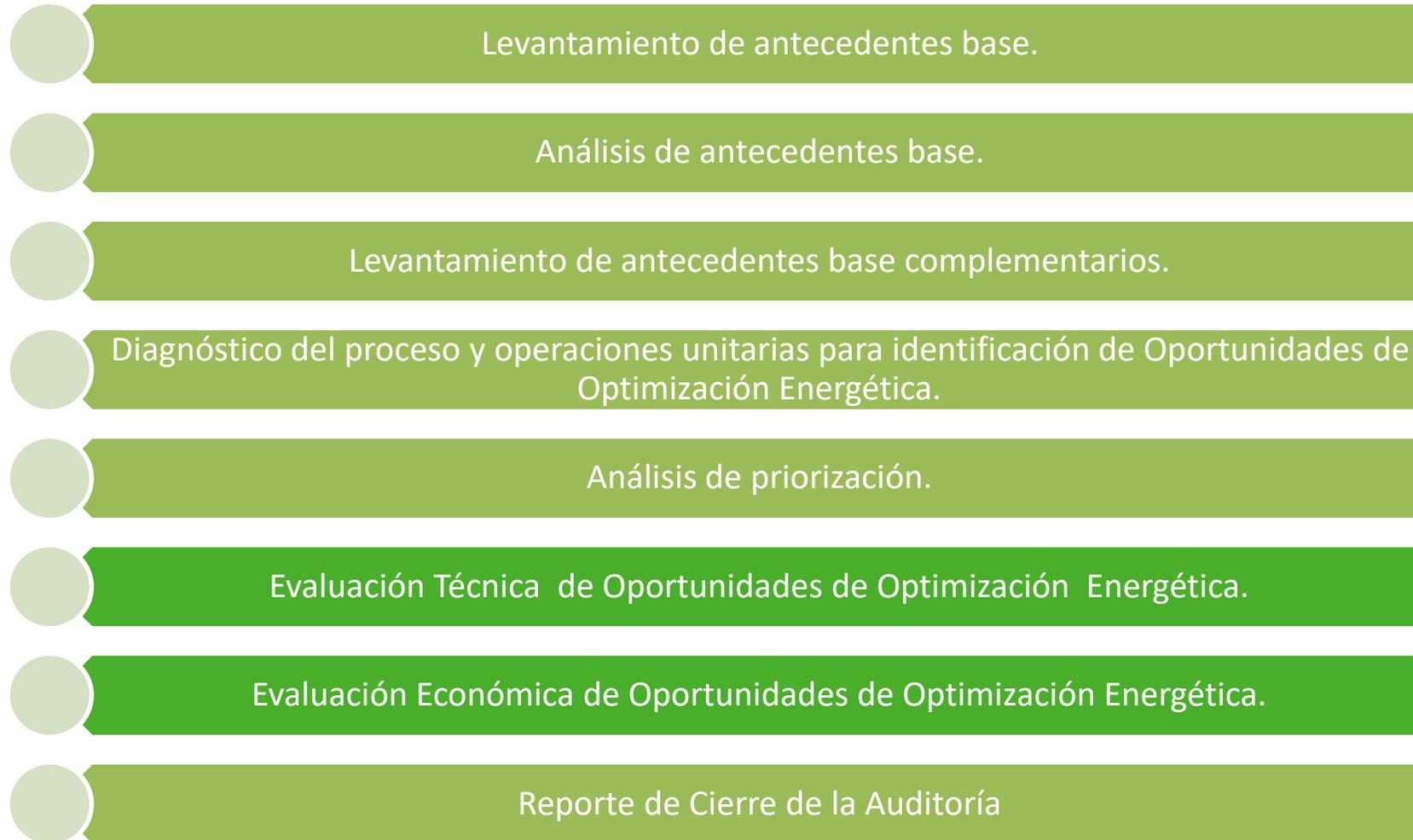
# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Análisis de priorización

- Evaluación de antecedentes levantados para evaluación preliminar de iniciativas de optimización identificadas.
- Análisis de priorización en base a antecedentes cualitativos
- Selección de iniciativas de interés para evaluación.



# Etapas del proceso de Auditoría Energética



# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Evaluación Técnica de Oportunidades de Optimización Energética

- Resolución de Balances Energéticos
- Determinación de ahorros energéticos por implementación de Oportunidades de Optimización.
- Determinación de ahorros económicos por implementación de Oportunidades de Optimización.
- Evaluación de impactos por Implementación de las Oportunidades . (Layout, operación, etc.)

# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Evaluación Técnica de Oportunidades de Optimización Energética

- Ejemplo evaluación de impactos por Implementación de las Oportunidades . (Lay-out, operación, etc.)

Check Evaluación Técnica		
1	¿Esta disponible la tecnología?	Green
2	¿Se encuentra la tecnología implementada en Chile?	Green
3	¿Existen oferentes en Chile?	Green
4	¿Existen restricciones de plazo para la implementación?	Green
5	¿Existe capacidad en la empresa (dotación del personal) para la operación del proyecto? ¿es requerida una capacitación a dicho personal?	Yellow
6	¿Existen estudios básicos, necesarios para realizar el proyecto?	Red
7	¿Existe Interferencia con el proceso productivo?	Yellow
8	¿Existe la instrumentación necesaria para cuantificar los ahorros?	Green
9	¿Existe disponibilidad física para la instalación (espacio disponible, suministros eléctricos, hídricos, etc.)?	Green
10	¿Se evidencian impactos ambientales significativos?	Red

# Etapas del proceso de Auditoría Energética

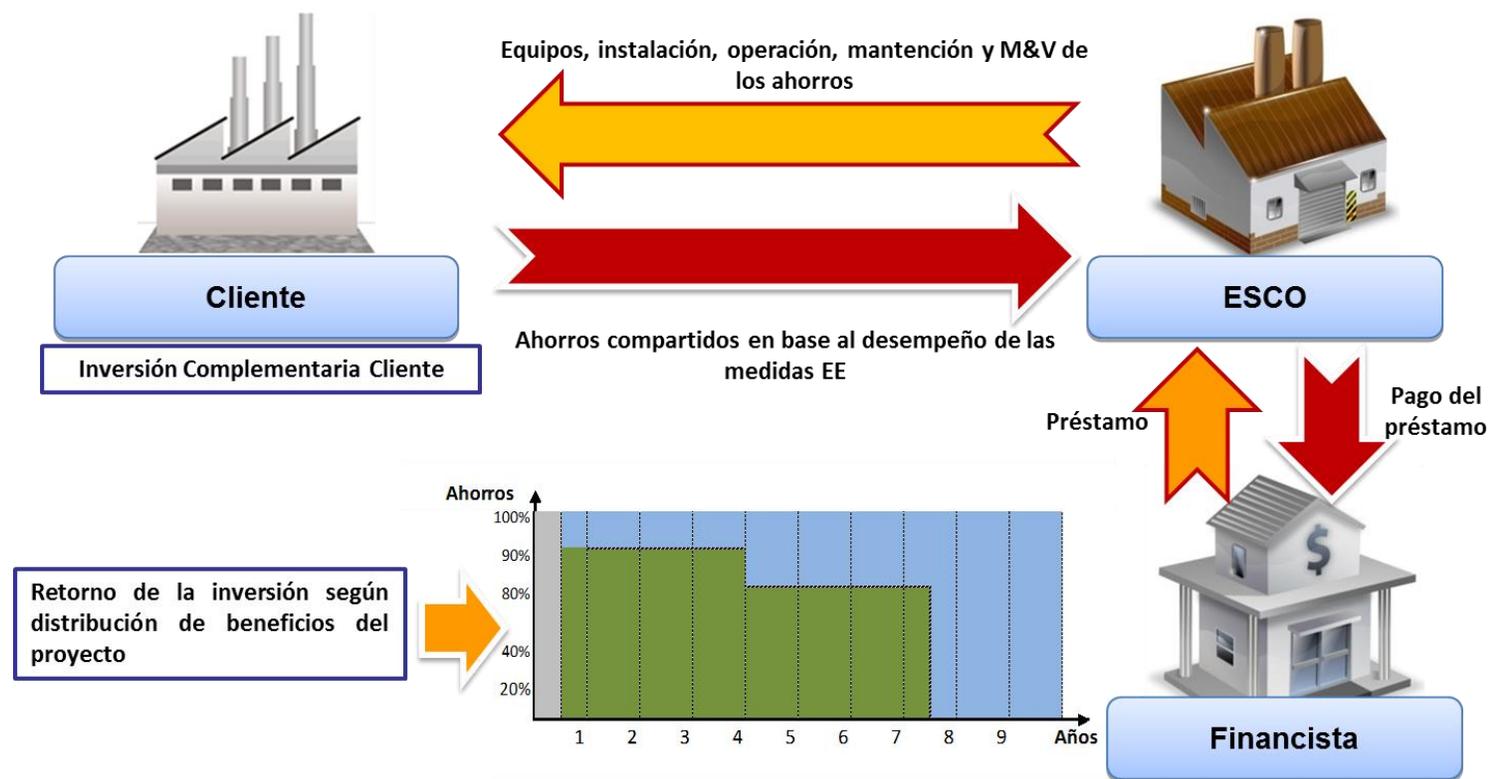
## Evaluación Económica de Oportunidades de Optimización Energética

- Gestión de cotización de equipos principales
- Estimación de Inversiones
- Estimación de Costos de Operación y mantenimiento
- Evaluación Económica (VAN, TIR, Pay-back)
- Evaluación de alternativas de financiamiento.

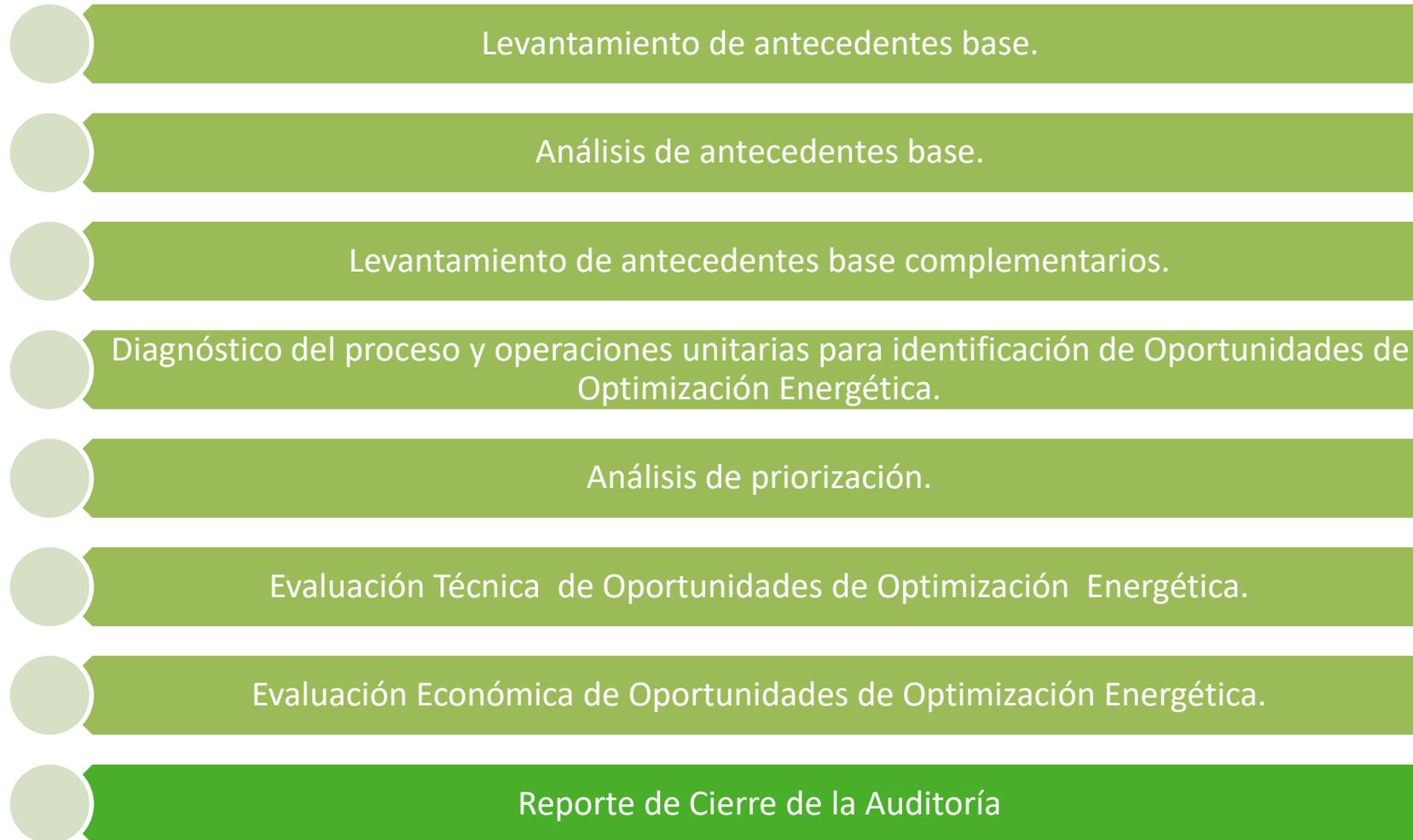
# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Evaluación Económica de Oportunidades de Optimización Energética

- Evaluación de alternativas de financiamiento



# Etapas del proceso de Auditoría Energética



# Etapas del proceso de Auditoría Energética

## Reporte de Cierre de la Auditoría (Contenidos claves)

- Caracterización Energética
- Evaluación energética
- Evaluación económica
- Indicadores claves
- Conclusiones
- Propuestas de un plan de implementación de Medidas de Eficiencia Energética

# ¡Muchas gracias por su atención!



Raúl Guzmán G.

Gerente de Ingeniería

JHG Ingeniería Ltda.

[raulguzman@jhg.cl](mailto:raulguzman@jhg.cl)

[www.jhgingeneria.cl](http://www.jhgingeneria.cl)

M: + 56 9 8921 2165