ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EFICIENTE

CURSO CONVENIO:

- **PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGETICA - MIE.**
- **FACULTAD DE ARQUITECTURA - UDELAR.**

PRESENTACION DEL CURSO

- RESPONSABLE ACADEMICO:
  - Ing. Eduardo Di Fabio Roglia.
- DOCENTES:
  - Ing. Eduardo Di Fabio Roglia. (UdelaR, UCUDAL)
  - Arq. Alicia Picción. (UdelaR)
  - Dr. Arq. Guillermo Gonzalo (U.N. de Tucumán.)
  - Ing. Octavio Rocha. (UdelaR)
  - Arq. Sara Milicua. (UdelaR)
- COORDINACIÓN:
  - UEP (Unidad de Extensión Pedagógica, FARQ)

PROGRAMA GENERAL

- Introducción.
- Conceptos de Energía y Eficiencia Energética.
- Confort y Calidad del Aire.
- Ejemplos de Proyectos Eficientes.
- Comportamiento Térmico de los Edificios.
- Acondicionamiento Térmico Artificial (Opciones).
- Métodos de control.
- Actualización de Edificios (“retro fit”).
- Evaluación del comportamiento Térmico de un Edificio (Herramientas).
- Proyecto eficiente, Discusión.

MATERIAL INCLUIDO

En esta Presentación se ha incluido información de las siguientes instituciones y empresas:

- DNTEN (MIEM).-
- Energy Information Administration (EIA).-
- Wikipedia (definiciones).-

ENERGÍA

¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

- **ENERGÍA** es la capacidad que posee un cuerpo o un medio de realizar un trabajo, transformar un material, generar calor, generar movimiento, etc.-
- Es lo que permite que suceda **TODO** en el universo: la vida, la luz, la electricidad, el fuego, el ruido, el viento, etc.-
- Hay muchos **TIPOS DE ENERGÍA**: Energía cinética, Energía potencial, Energía eléctrica, Energía electro-magnética, Energía lumínica, Energía sonora, Energía nuclear, Energía calórica, etc.-

PRIMER PRINCIPIO DE TERMODINÁMICA

- Ley de la **Conservación** de la **Energía**:

  "NADA SE CREA NI SE DESTRUYE, SOLO SE TRANSFORMA".-

- Es decir: la Energía no se pierde sino que se transforma, no se la puede crear ni destruir, y cuando creemos que desaparece solo se ha convertido en otra forma de energía.-

TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

- La **TRANSFORMACIÓN de la ENERGÍA** está presente en todos los procesos que observamos en la naturaleza.-
- Ejemplos de **Transformación**:
  - Caída de un cuerpo material?
  - Caída de un fluido?
  - Expansión de un fluido?
  - Cambio de estado de un elemento?
  - Energía del sol?
  - Combustión?
  - Fisión o Fusión nuclear?
- **Ejercicio 1**: presentar ejemplos conocidos.-

ACUMULACIÓN DE LA ENERGÍA

- La **ENERGÍA** se puede **ACUMULAR**, transformándola en otro tipo de Energía: Estática, Potencial o en Reposo.-
- Ejemplos de **Acumulación**:
  - Elevar un cuerpo?
  - Elevar un fluido?
  - Presionar un resorte?
  - Presionar un gas?
  - Calor (Temperatura?)?
  - Química?
  - Volante?
- **Ejercicio 2**: presentar ejemplos conocidos.-

UNIDADES DE ENERGÍA

- **Julio (J)** - Unidad de Energía en el Sistema Internacional de Medidas.-
  - 1J = 1N.m
- **Kilowatt hora (kWh)** - Unidad de Energía Eléctrica.-
  - 1 kWh = $3,6 \times 10^6$ J
- **Kilocaloría (kcal)** - Unidad de Energía Térmica.-
  - 1 kcal = $4,186 \times 10^3$ J
- **Tonelada equivalente de petróleo (tep)** - Energía que libera la combustión de una tonelada de petróleo crudo.-
  - 1 tep = $41,868 \times 10^9$ J
  - 1 tep = 10×10^6 kcal
  - 1 tep = $11,63 \times 10^3$ kWh

POTENCIA

- En Física, **Potencia** es la cantidad de **Trabajo** efectuado por unidad de tiempo.
  Esto es equivalente a la velocidad de cambio de **Energía** en un sistema o al tiempo empleado en realizar un trabajo, según queda definido por:

$$P = \frac{dE}{dt}$$

- Unidades: Newton (N), Vatio (W), kcal/h, Btu/h, etc.
- **Ejercicio 3**: presentar otras unidades y sus equivalencias kW.-

ENERGÍA y SOCIEDAD

- Un requisito para el **DESARROLLO ECONÓMICO**.-
- Su nivel de consumo es un indicador de la **CALIDAD DE VIDA**.-
- La distribución de su consumo es indicador de la **DISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA** en una sociedad y entre las naciones.-
- Las reservas son un **RECURSO ESTRATÉGICO** y causa de dominación y de conflictos entre naciones.-
- Su transformación y consumo causan **IMPACTOS AMBIENTALES**.-

TIPOS DE ENERGÍA

- Energía **PRIMARIA**:
  - Se obtiene directamente del Medio Ambiente.-

- Energía **SECUNDARIA**:
  - Se obtiene a partir de las primarias u otras secundarias, mediante un proceso de transformación por medios técnicos.-

ENERGÍA PRIMARIA

- Petróleo
- Gas natural
- Carbón
- Nuclear
- Biomasa
- Hidráulica
- Eólica
- Residuos Orgánicos
- Solar térmica
- Solar fotovoltaica
- Sigue

PETRÓLEO

- El **PETRÓLEO** es una mezcla de hidrocarburos no solubles en agua. Es de origen orgánico, fósil, fruto de la transformación de materia orgánica procedente de algas y zooplancton, que depositados en grandes cantidades en fondos de mares o lagos del pasado geológico y sin oxígeno, fueron enterrados bajo pesadas capas de sedimentos.-

- La transformación química (craqueo natural) debida al calor y a la presión produce, en sucesivas etapas, desde betún a hidrocarburos cada vez más ligeros (líquidos y gaseosos).-



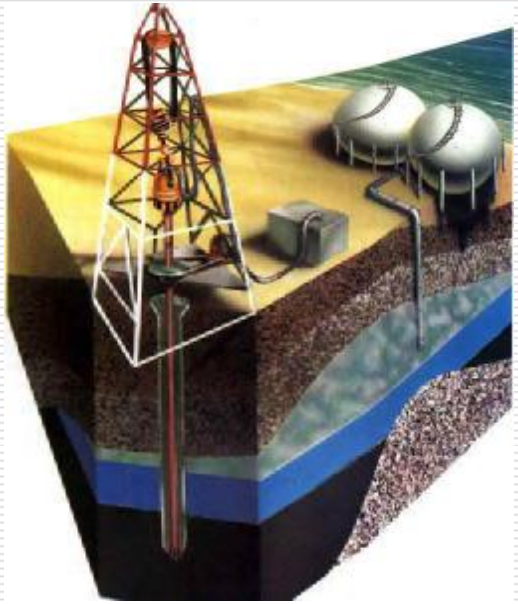


PETRÓLEO

- Principales usos del petróleo y sus derivados:
  - Combustible.-
  - Lubricantes.-
  - Ceras.-
  - Solventes.-
  - Derivados Petroquímicos.-
- Como Combustible:
  - Como combustible doméstico e industrial.-
  - Como combustible para generar energía eléctrica.-
  - Como combustible para el transporte.-
- **Poder calorífico ≈** 10.000 kcal/kg.-

GAS NATURAL

- El **GAS NATURAL** es una mezcla de gases que se encuentra en yacimientos fósiles, **solo**, **disuelto** o **asociado** con el petróleo o en depósitos de carbón. Su composición varía en función del yacimiento del que se extrae.-
- Está compuesto principalmente por **metano** en cantidades que comúnmente pueden superar el 90 ó 95%.-
- Suele contener otros gases como nitrógeno, etano, butano, propano, mercaptanos, CO_2, H_2S, y trazas de hidrocarburos más pesados.-





GAS NATURAL

- Uso principal del Gas Natural:
  - Combustible.-
- **Poder calorífico ≈** 9.300kcal/m^3.-
- Produce escasa contaminación (la producción de CO_2 es poco mayor de la mitad de la producida por los restantes combustibles fósiles).-

CARBÓN

- El **CARBÓN** se origina por descomposición de vegetales, hojas, maderas, cortezas, que se acumulan en zonas pantanosas, marinas o lagunas, de poca profundidad. Los vegetales muertos se van juntando en el fondo y quedan cubiertos de agua, por lo tanto, protegidos del aire que los destruiría.-
- Comienza una lenta transformación por la acción de bacterias anaerobias y con el tiempo se produce un progresivo enriquecimiento en carbono.-
- Posteriormente pueden cubrirse con depósitos arcillosos, lo que contribuirá al mantenimiento del ambiente anaerobio, adecuado para que continúe el proceso de carbonificación.-



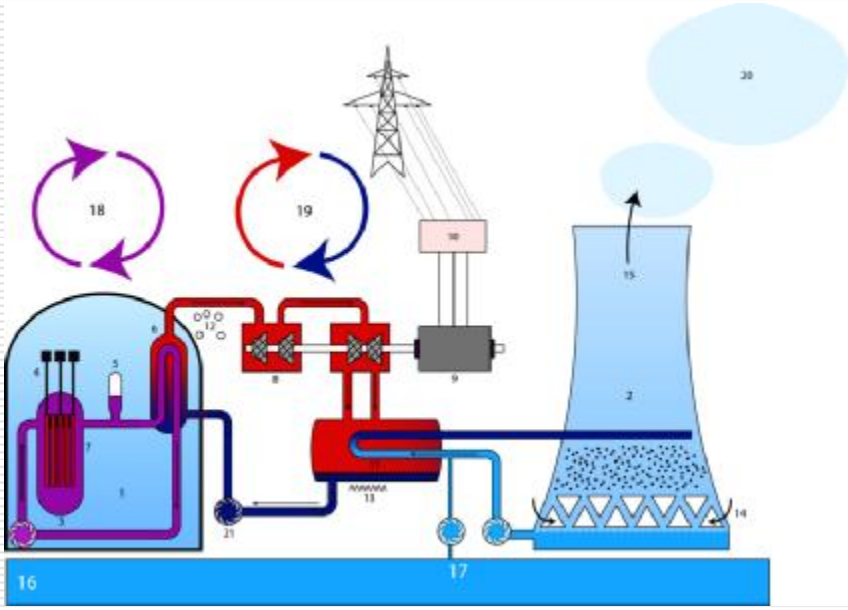


CARBÓN

- Uso principal del **Gas Natural**:
  - Combustible para uso Industrial y Residencial.-
  - Combustible para Generación de Energía Eléctrica.-
  - Industria siderúrgica, fabricación de hierro, acero y fundición.-
- **Poder calorífico ≈** 2.500 a 7.000 kcal/kg.-
- Como principal impureza tiene azufre (S) y nitrógeno (N), que al quemarse, se liberan en forma de SO_2 y NO_X para unirse posteriormente al vapor de agua y producir las lluvias ácidas. Además emite grandes cantidades de CO_2 (Gas con efecto invernadero).-

NUCLEAR

- La **FISIÓN NUCLEAR** ocurre cuando un núcleo atómico se divide en dos o más núcleos pequeños. La fisión de núcleos pesados es un proceso exotérmico que libera cantidades importantes de **energía térmica**.-
- La **FUSIÓN NUCLEAR** es el proceso mediante el cual dos núcleos atómicos se unen para formar uno mayor. El nuevo núcleo tiene una masa inferior a la suma de las masas de los dos núcleos fusionados, esta diferencia de masa es liberada en forma de **energía térmica**.-
- Esta **ENERGÍA TÉRMICA** se emplea para generar vapor, el que se transforma en energía mecánica utilizando turbinas de vapor.-



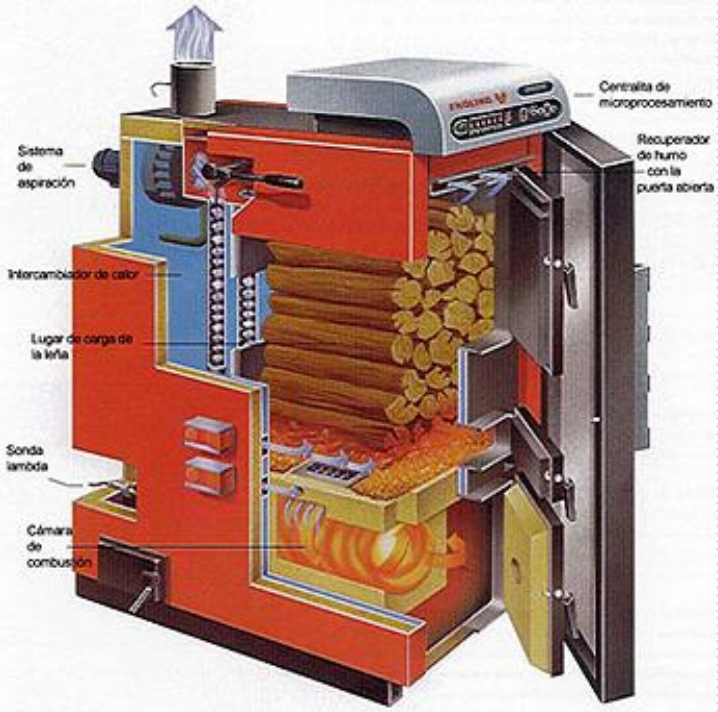


NUCLEAR

- Los reactores que se emplean actualmente, son los de **FISIÓN NUCLEAR**. Los de Fusión son sólo experimentales.-
- Ventaja:
  - Recurso natural barato, de altísimo contenido energético que no emite gases contaminantes.-
- Desventajas:
  - Riesgo de accidente poco probable pero grave.-
  - Gestión de residuos radioactivos no resuelta.-

BIOMASA (Leña)

- La energía de **BIOMASA** procede de la madera y residuos agrícolas.-
- La biomasa es generada por la energía solar. Las plantas transforman la energía radiante del Sol en energía química a través de la fotosíntesis, la energía se almacena en forma de materia orgánica.-
- La energía química de la biomasa se recupera quemándola directamente o transformándola en combustible.-



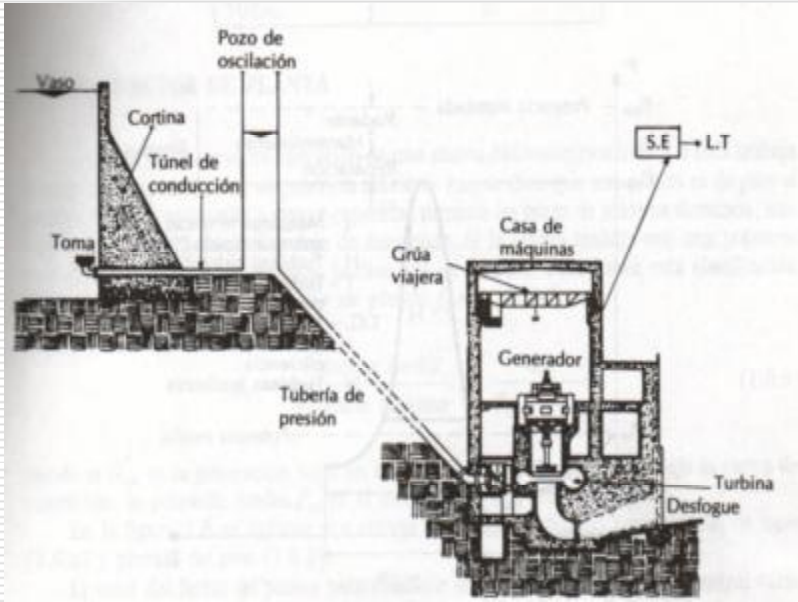


BIOMASA (Leña)

- Uso principal del la **Biomasa**:
  - Combustible para uso Industrial y Residencial.-
  - Combustible para Generación de Energía Eléctrica.-
- **Poder calorífico ≈** 2.500 kcal/kg.-
- Desventajas:
  - Requiere importantes extensiones de tierra.-
  - Alto costo de transporte.-

HIDRÁULICA

- Se denomina **ENERGÍA HIDRÁULICA** a la que se obtiene del aprovechamiento de las energías potencial y cinética de la corriente de ríos, saltos de agua o mareas.-





EÓLICA

- La **ENERGÍA EÓLICA** es la energía obtenida del viento, es decir, aquella que se obtiene de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire.-



Generador Eléctrico



Molinos para elevar agua

RESIDUOS ORGÁNICOS

- Incineración de **RESIDUOS ORGÁNICOS**.-
- Fermentación de los **RESIDUOS ORGÁNICOS** y generación de **BIOGÁS**.-





SOLAR TÉRMICA

- La energía **SOLAR** es captada por paneles por los cuales circula agua y es calentada.-
- El agua se emplea luego como agua caliente de uso sanitario o para calefacción.-





SOLAR FOTOVOLTÁICA

- La energía **SOLAR** es captada por fotoceldas que transforman esa energía en electricidad.-





CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

Por la manera en que su consumo afecta a la **disponibilidad** del recurso:

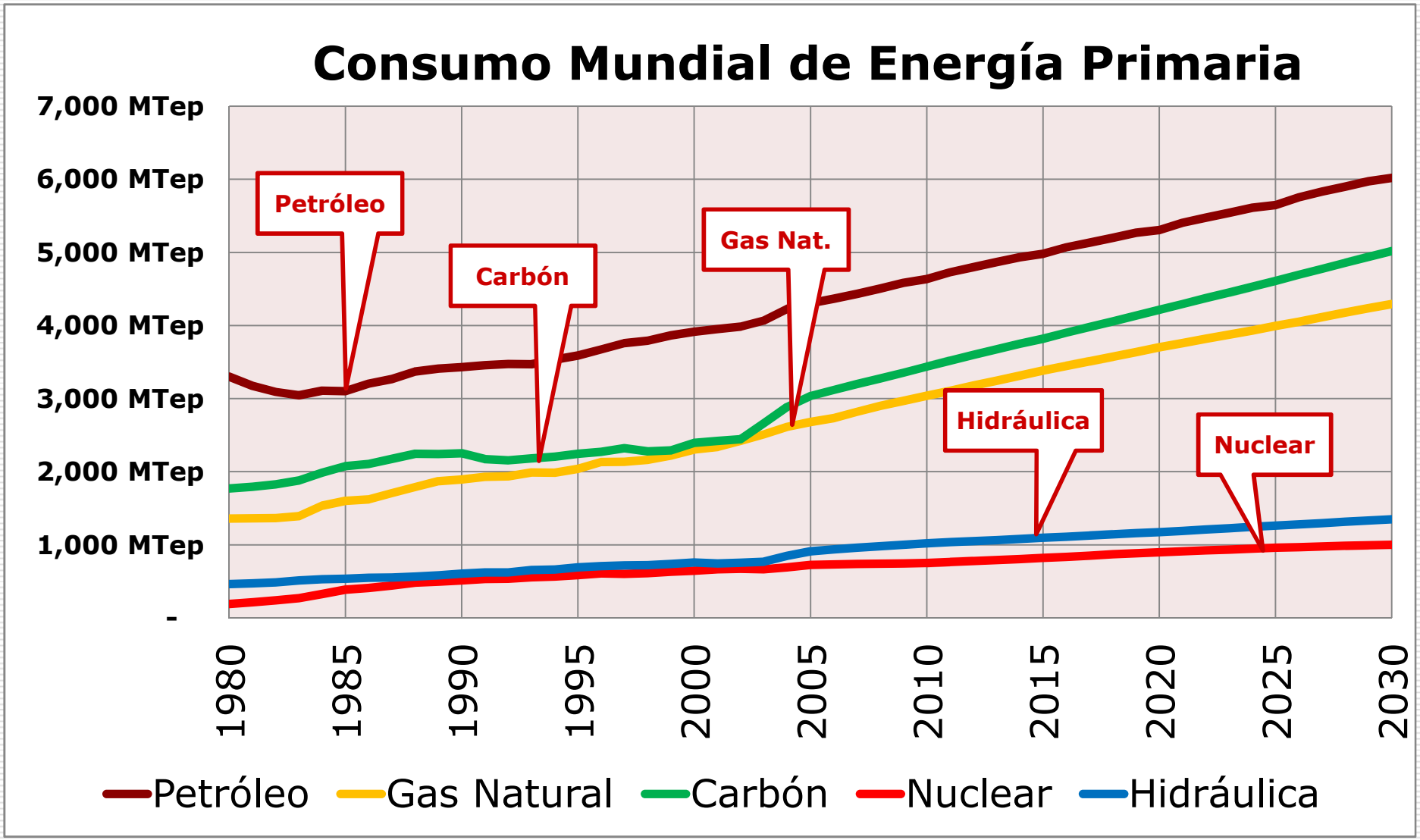
- **NO RENOVABLES**:
  - Son aquellos cuyo consumo afecta la disponibilidad.-
- **RENOVABLES**:
  - Son aquellos cuyo consumo no afecta la disponibilidad.-

CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

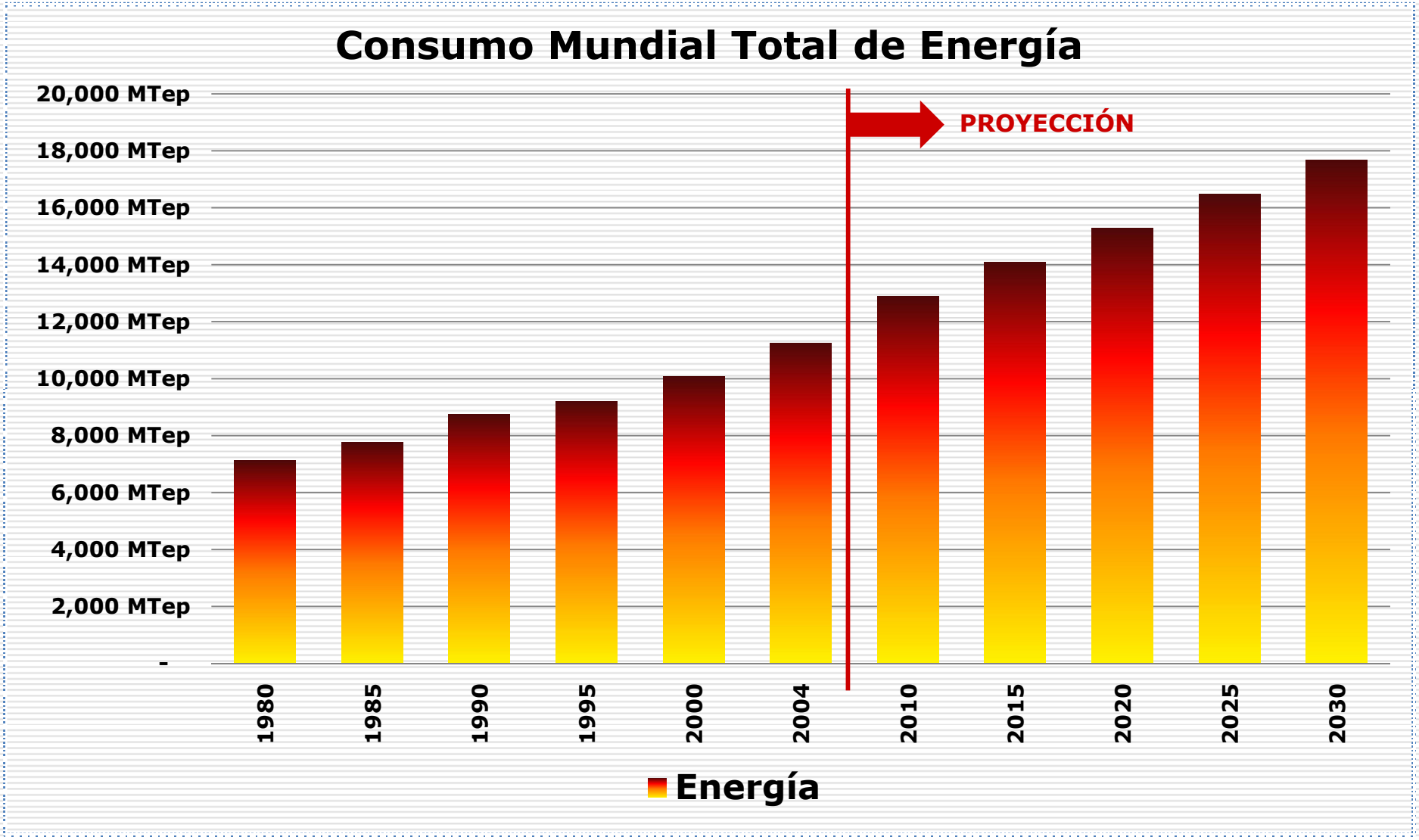
Por el estado de desarrollo de su explotación:

- **TRADICIONALES**:
  - Son aquellos cuya explotación está ampliamente desarrollada y por tanto constituyen la **base** del suministro energético.-
- **ALTERNATIVOS**:
  - Son los que están en desarrollo y por lo tanto son aún **marginales** en la matriz energética.-

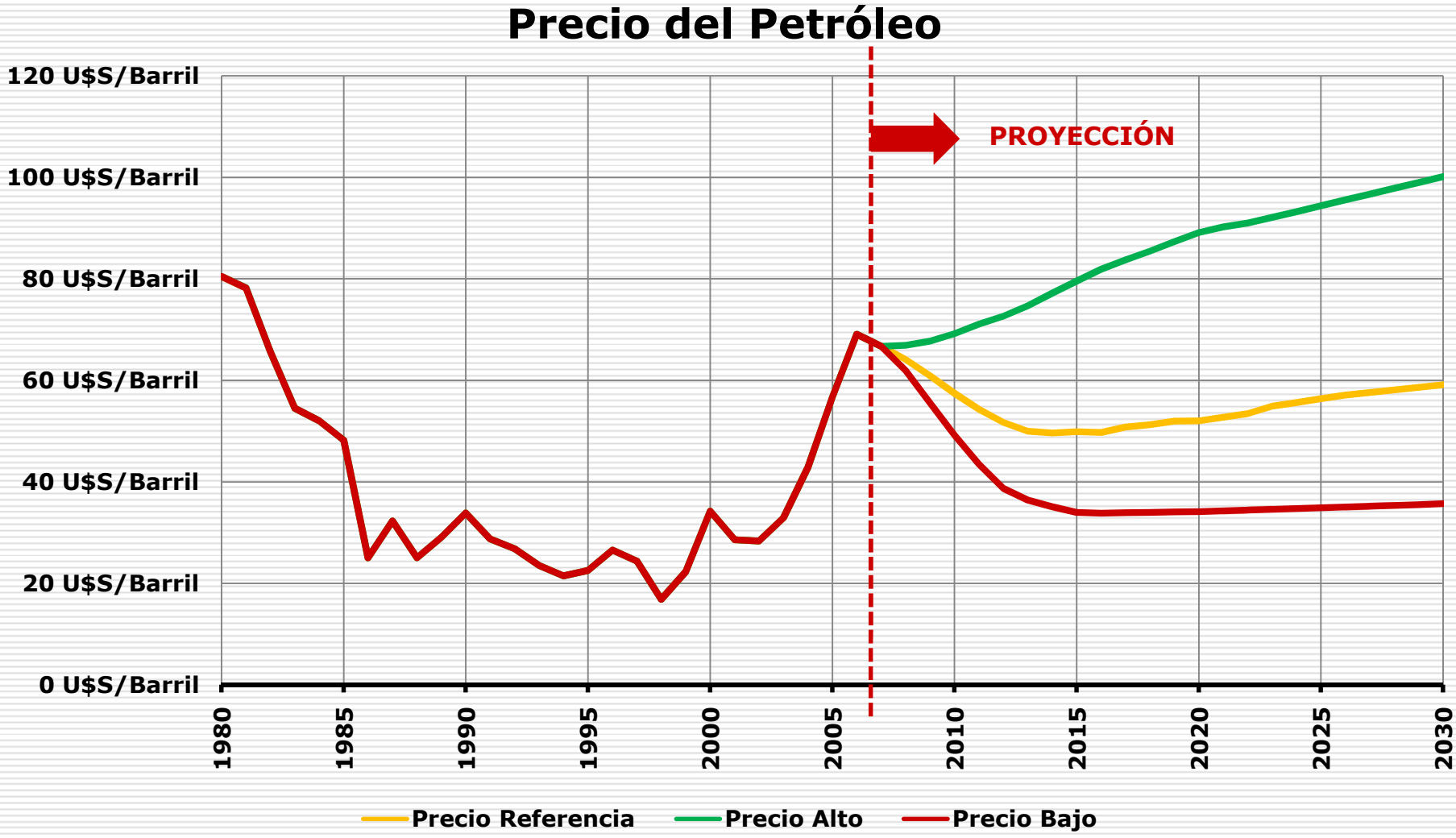
CONSUMO DE ENERGÍAS PRIMARIAS



CONSUMO DE ENERGÍA MUNDIAL



EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO

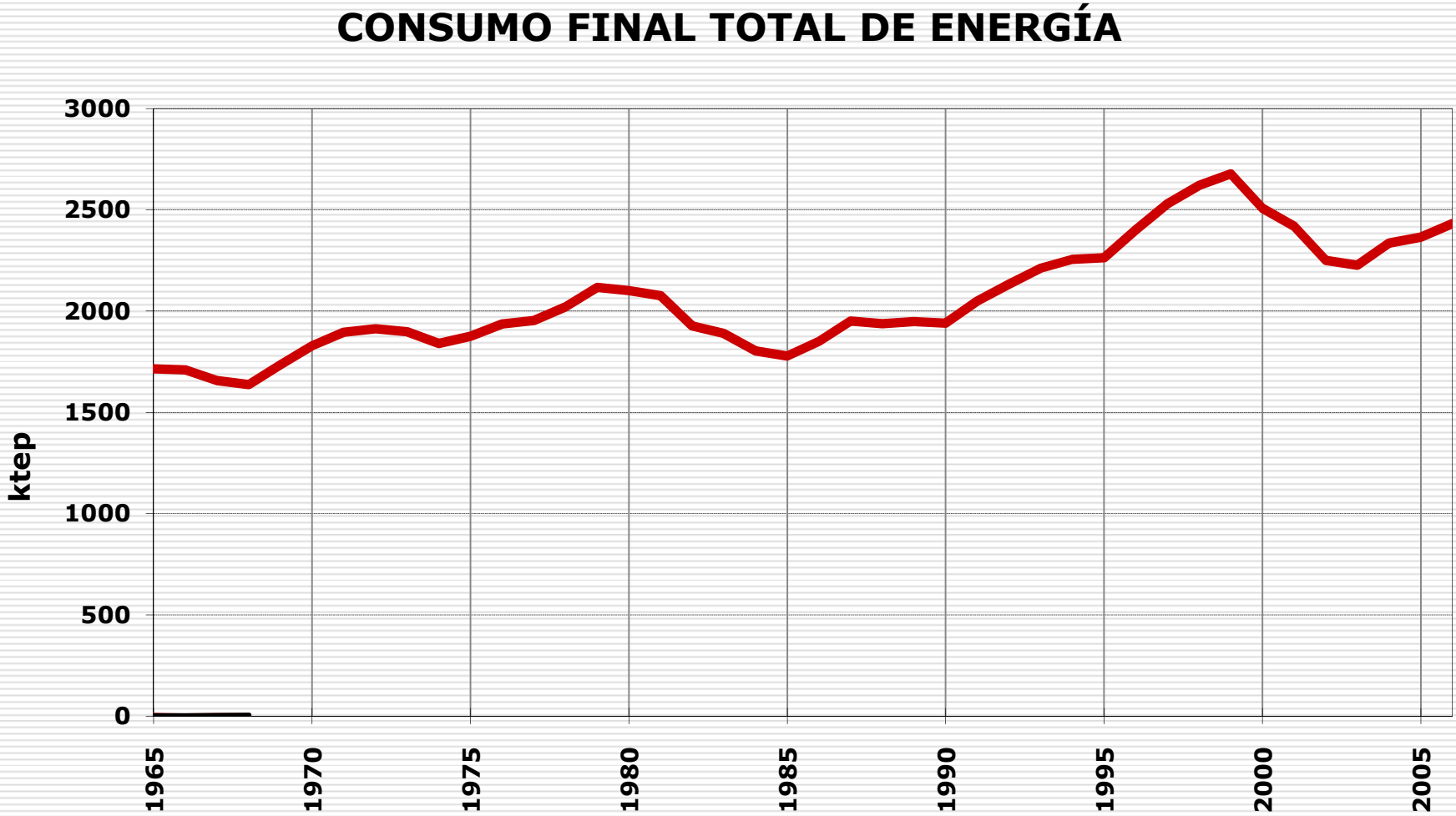


SITUACIÓN ENERGÉTICA NACIONAL

FUENTES DE ENERGÍA

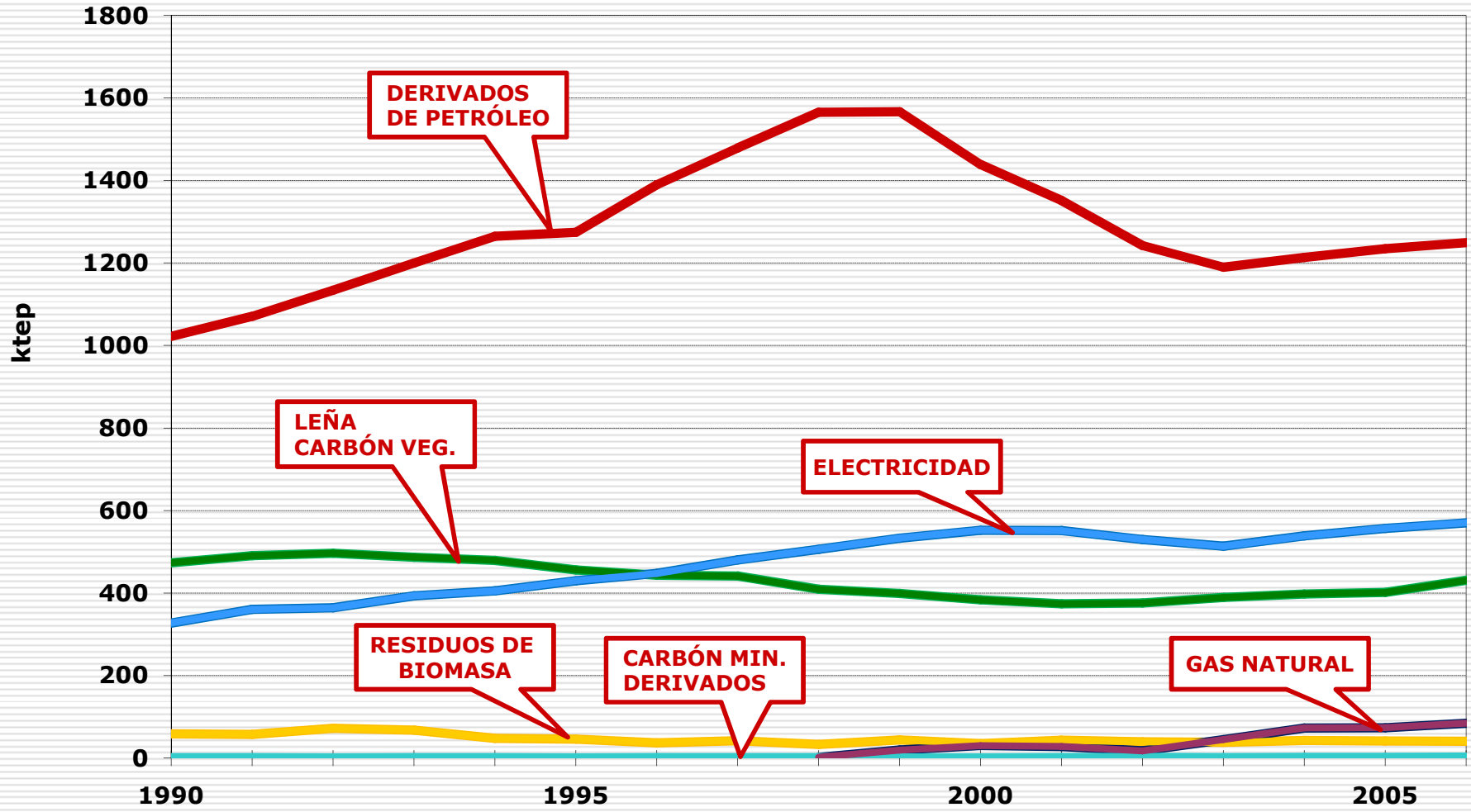
- Energía Primaria:
  - Petróleo Crudo
  - Gas Natural
  - Hidroenergía
  - Leña
  - Residuos de Biomasa
  - Carbón Mineral
- Energía Secundaria:
  - Supergás y Propano
  - Gasolinas y Naftas
  - Queroseno
  - Diesel y Gas Oil
  - Fuel Oil
  - Otros Combustibles
  - Coque
  - Carbón Vegetal
  - Electricidad

CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL

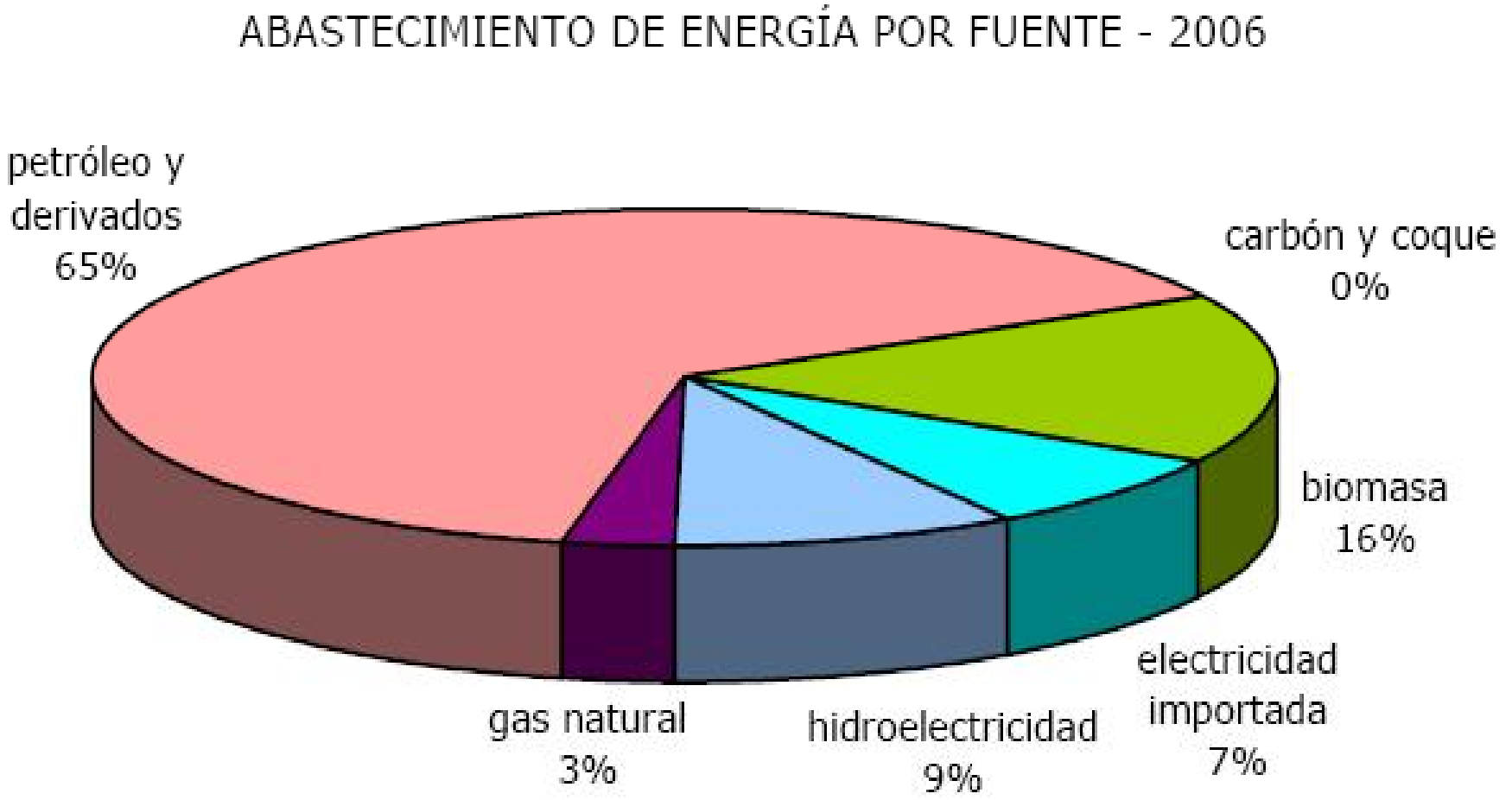


CONSUMO ENERGÉTICO p/FUENTE

CONSUMO FINAL ENERGÉTICO POR FUENTE

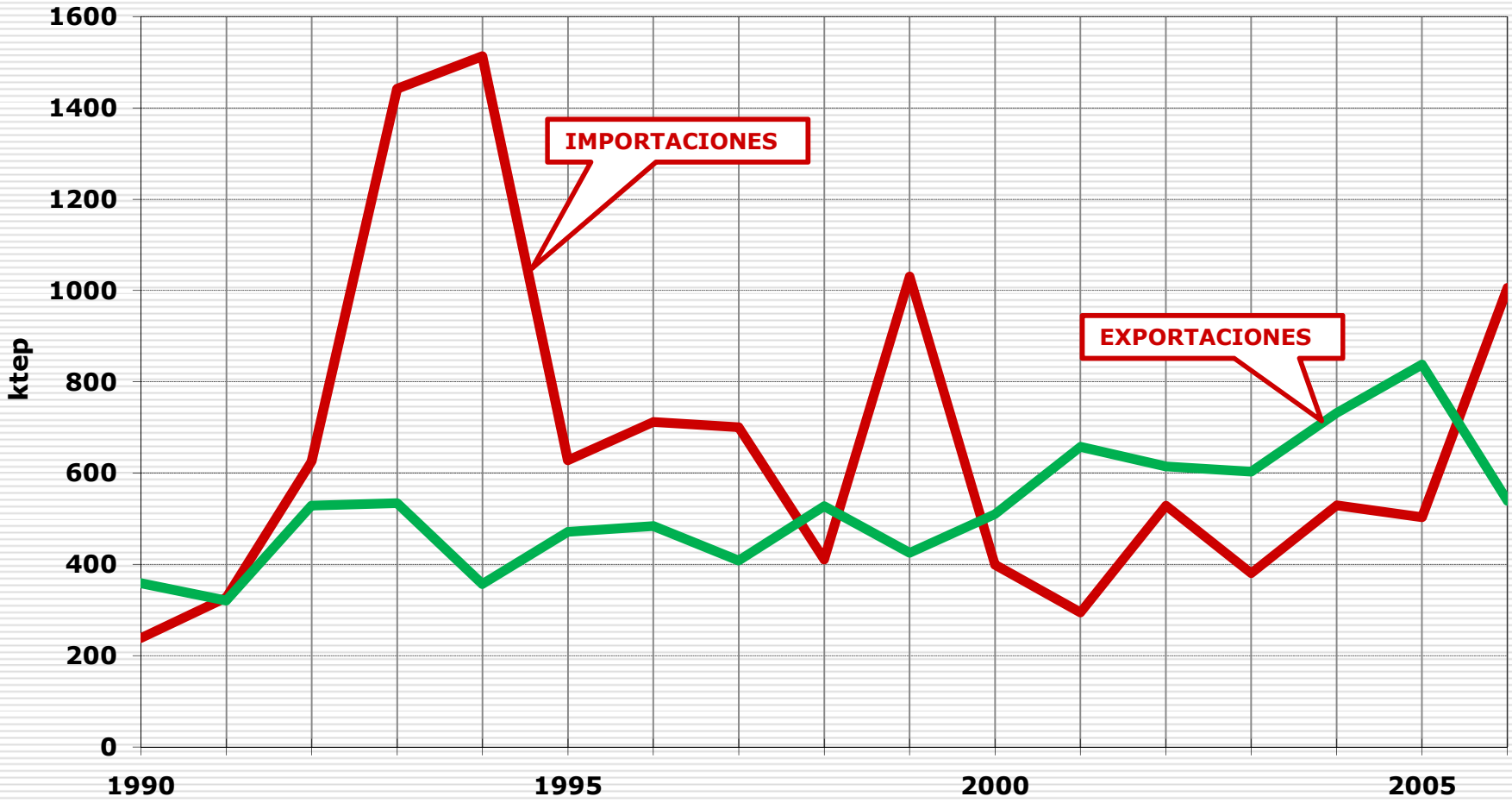


CONSUMO ENERGÉTICO p/FUENTE

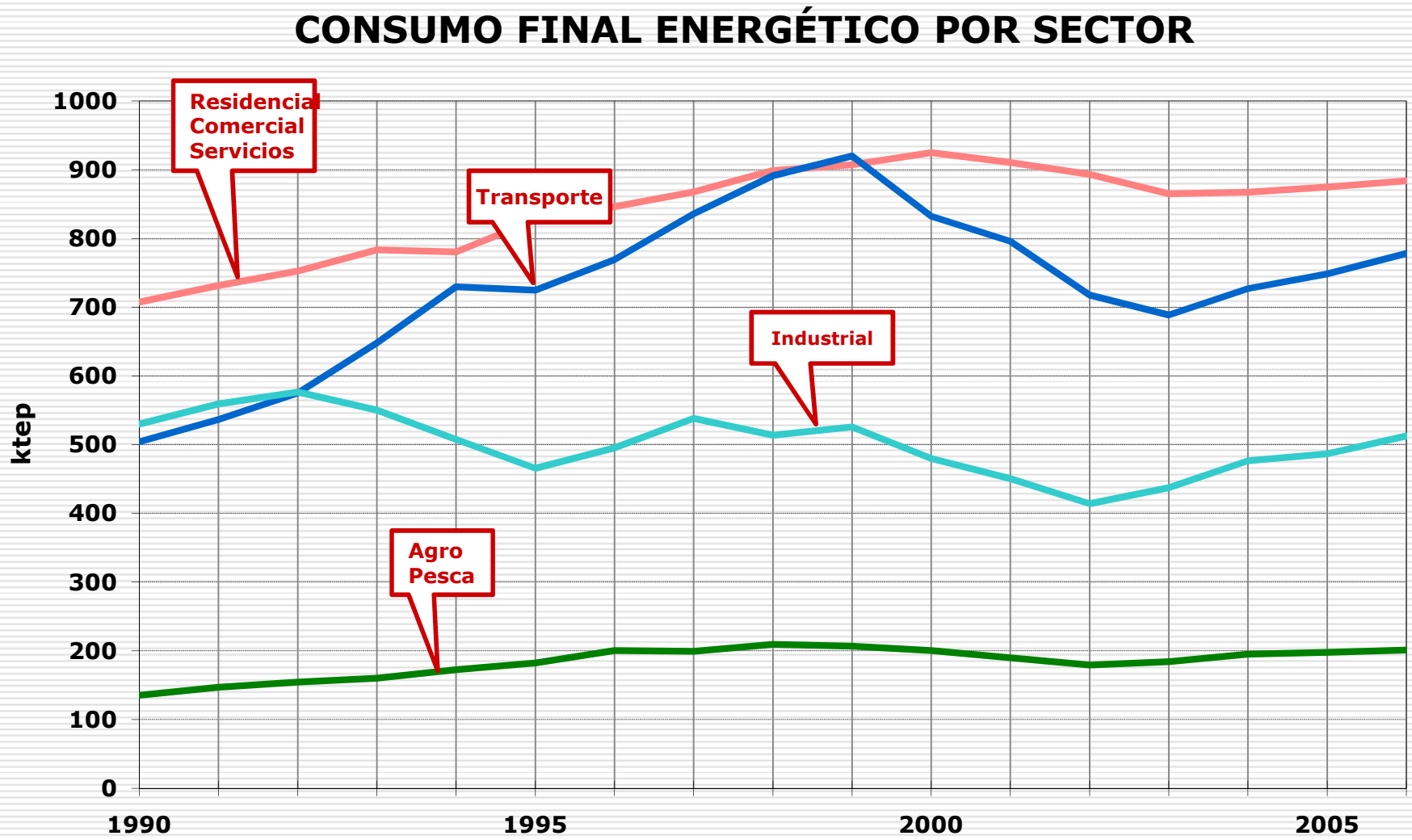


BALANCE ENERGÉTICO EXTERIOR

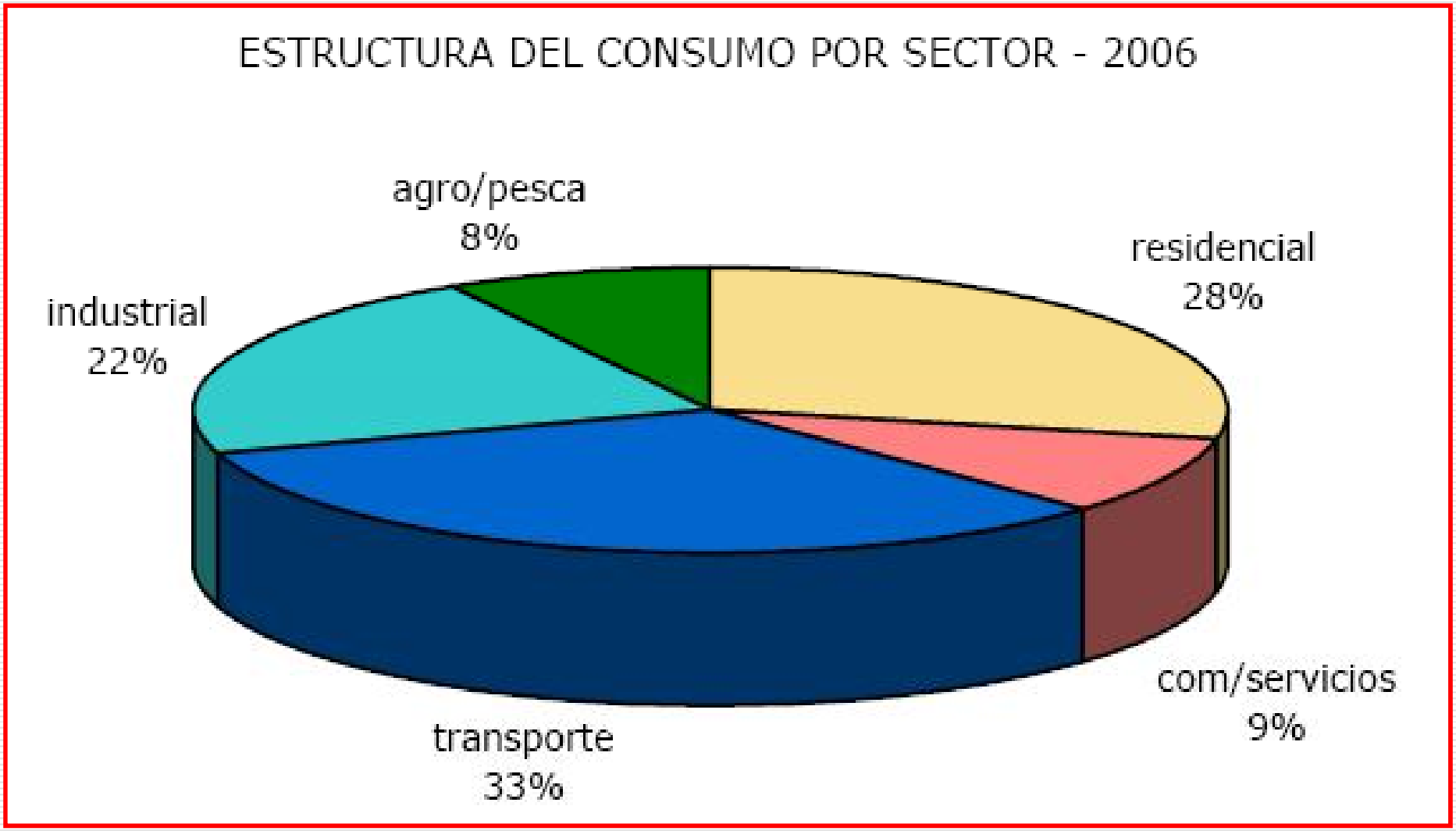
COMERCIO EXTERIOR DE ENERGÍA SECUNDARIA



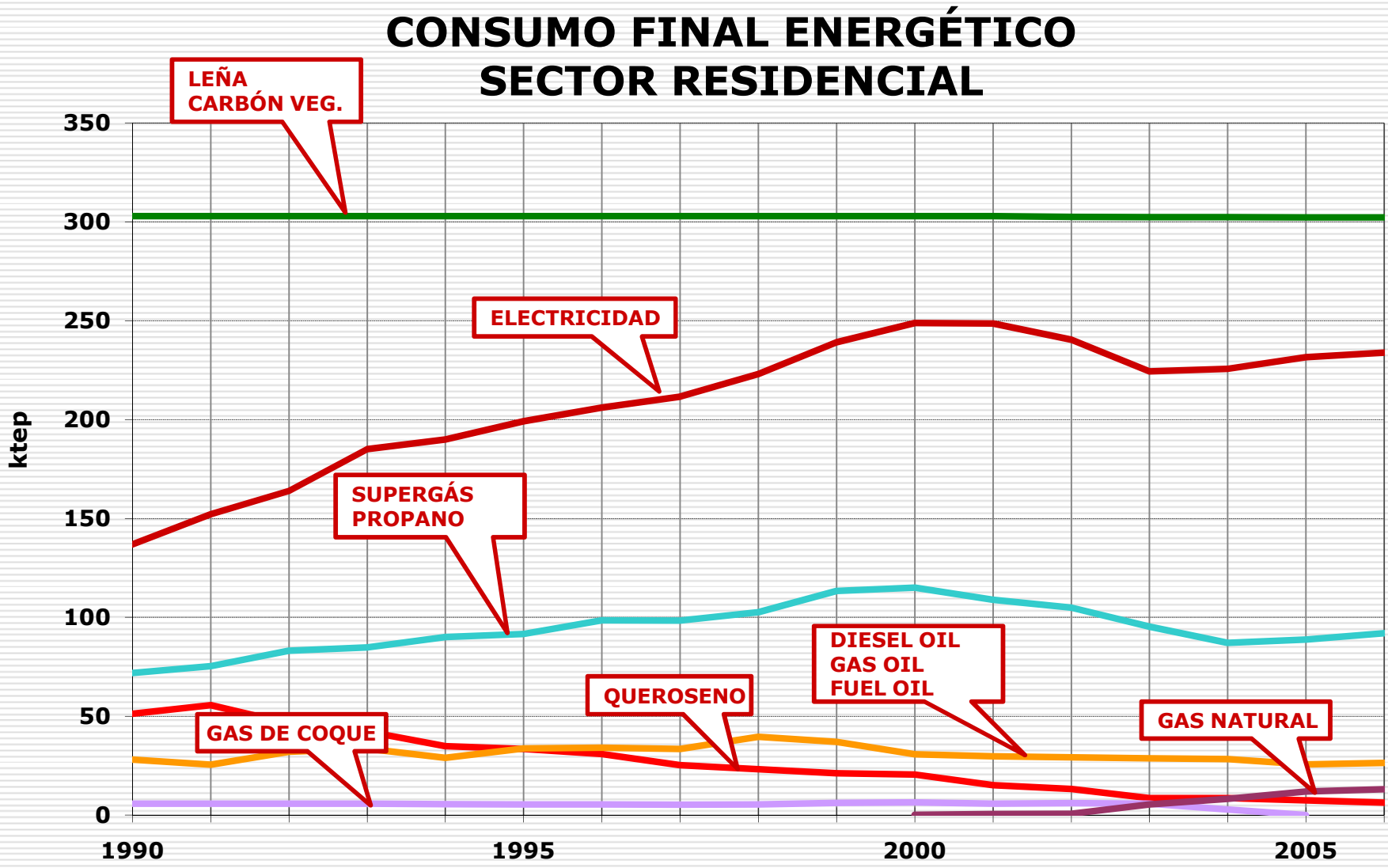
CONSUMO ENERGÉTICO p/SECTOR



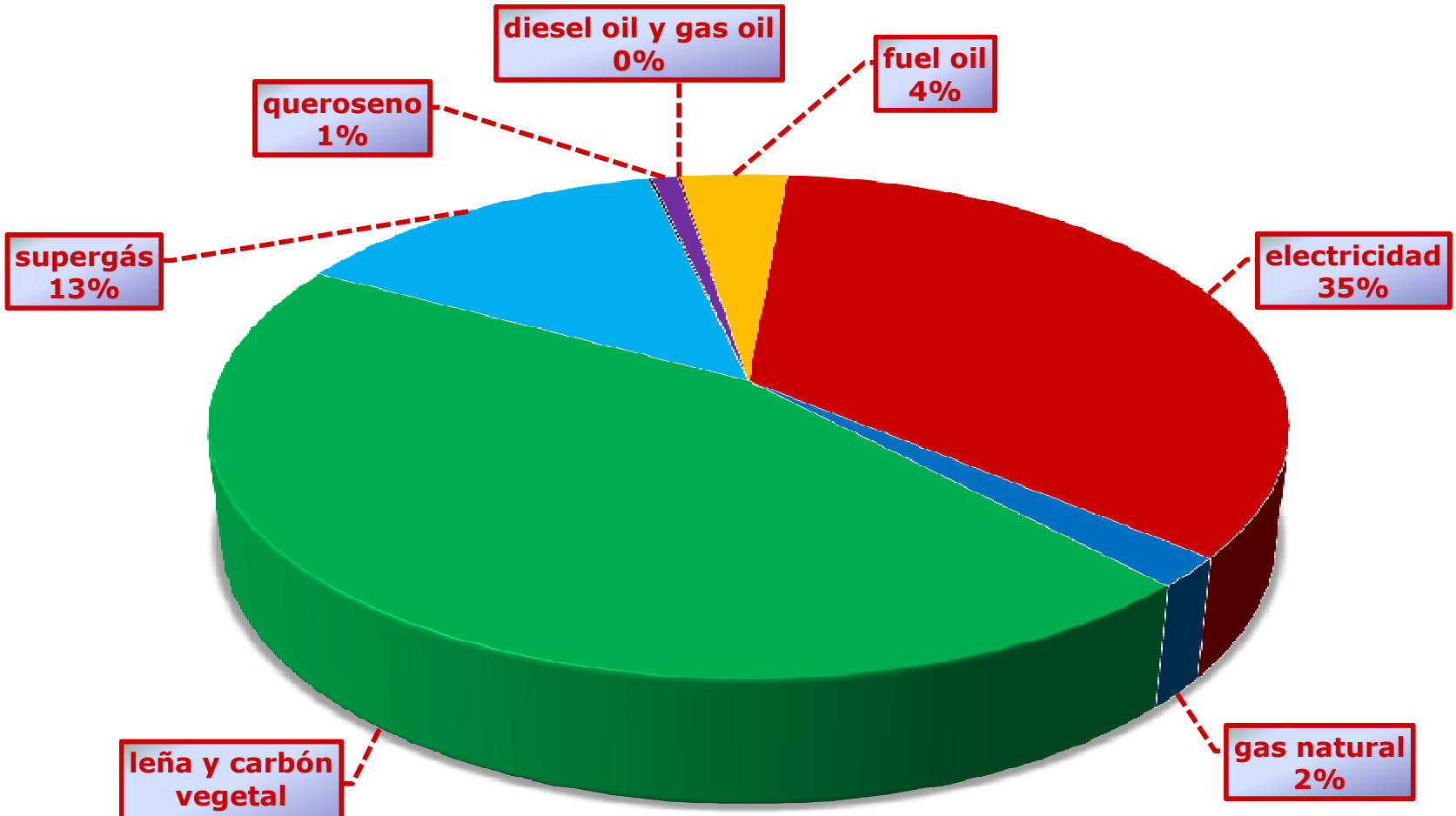
CONSUMO ENERGÉTICO p/SECTOR



CONSUMO ENERGÉTICO RESIDENCIAL

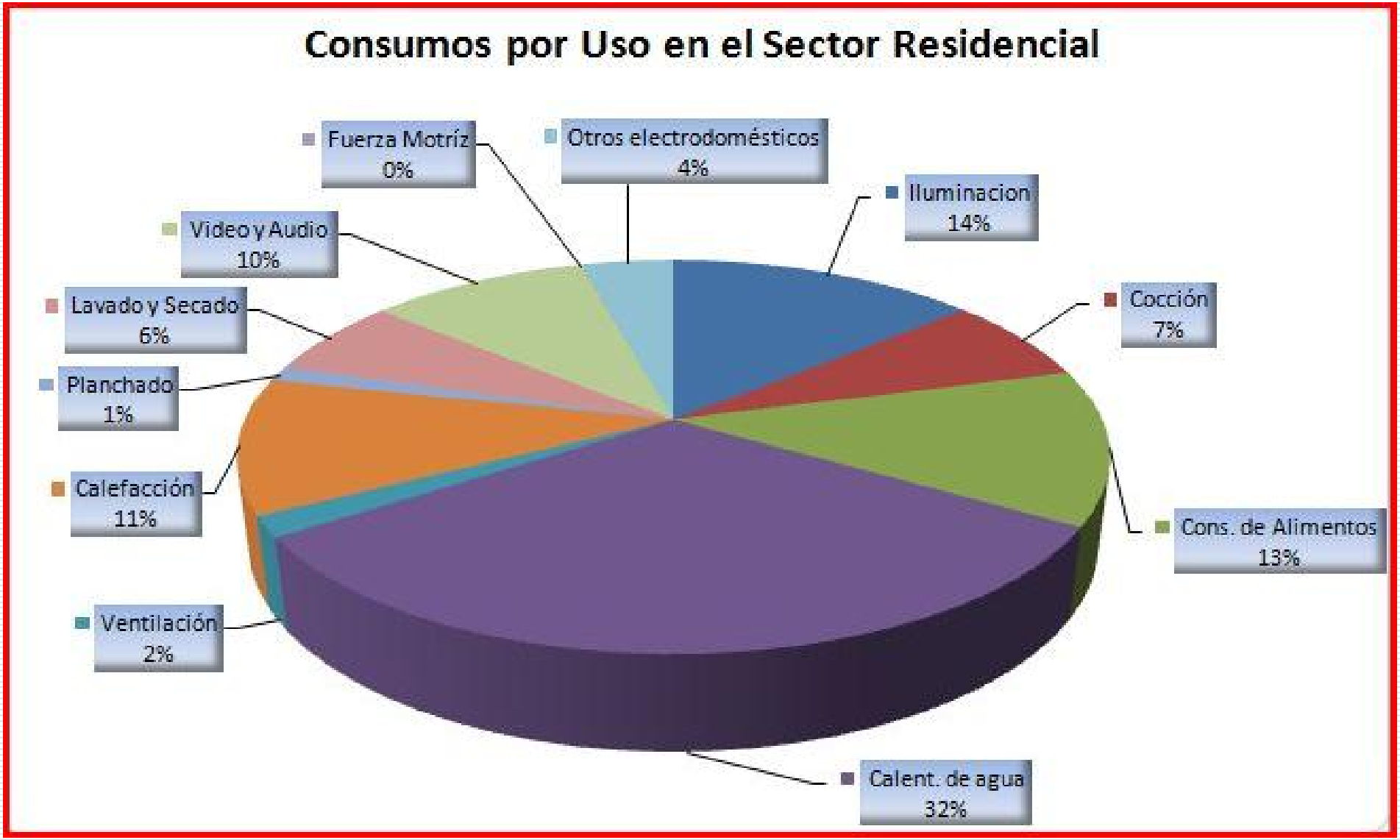


CONSUMO ENERGÉTICO RESIDENCIAL

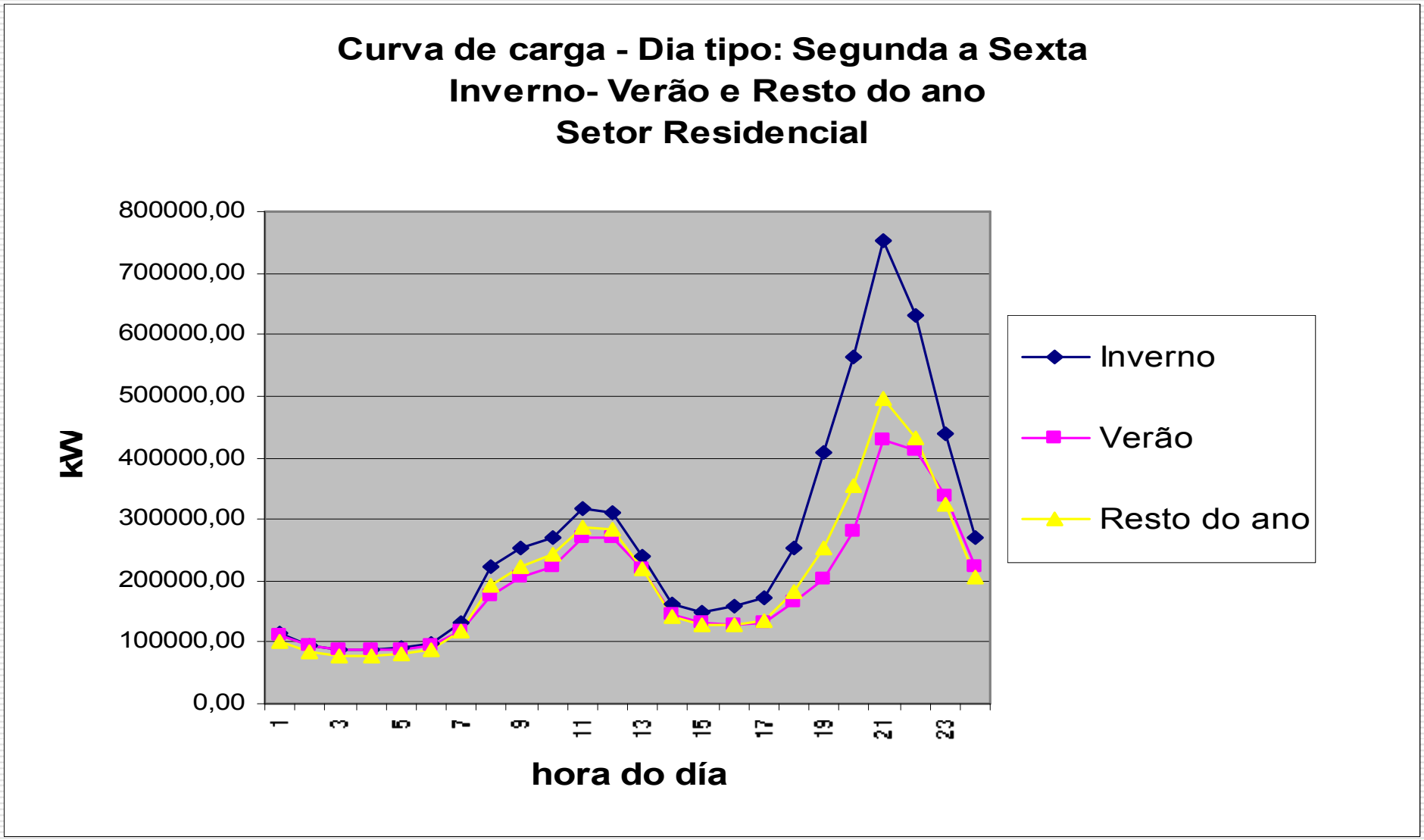


AÑO 2006 ktep

CONSUMO ELÉCTRICO SECTOR RESIDENCIAL



CURVA DE CARGA SECTOR RESIDENCIAL



CURVA DE CARGA SECTOR RESIDENCIAL

