

***ECOSISTEMA***

***ECOLOGÍA***

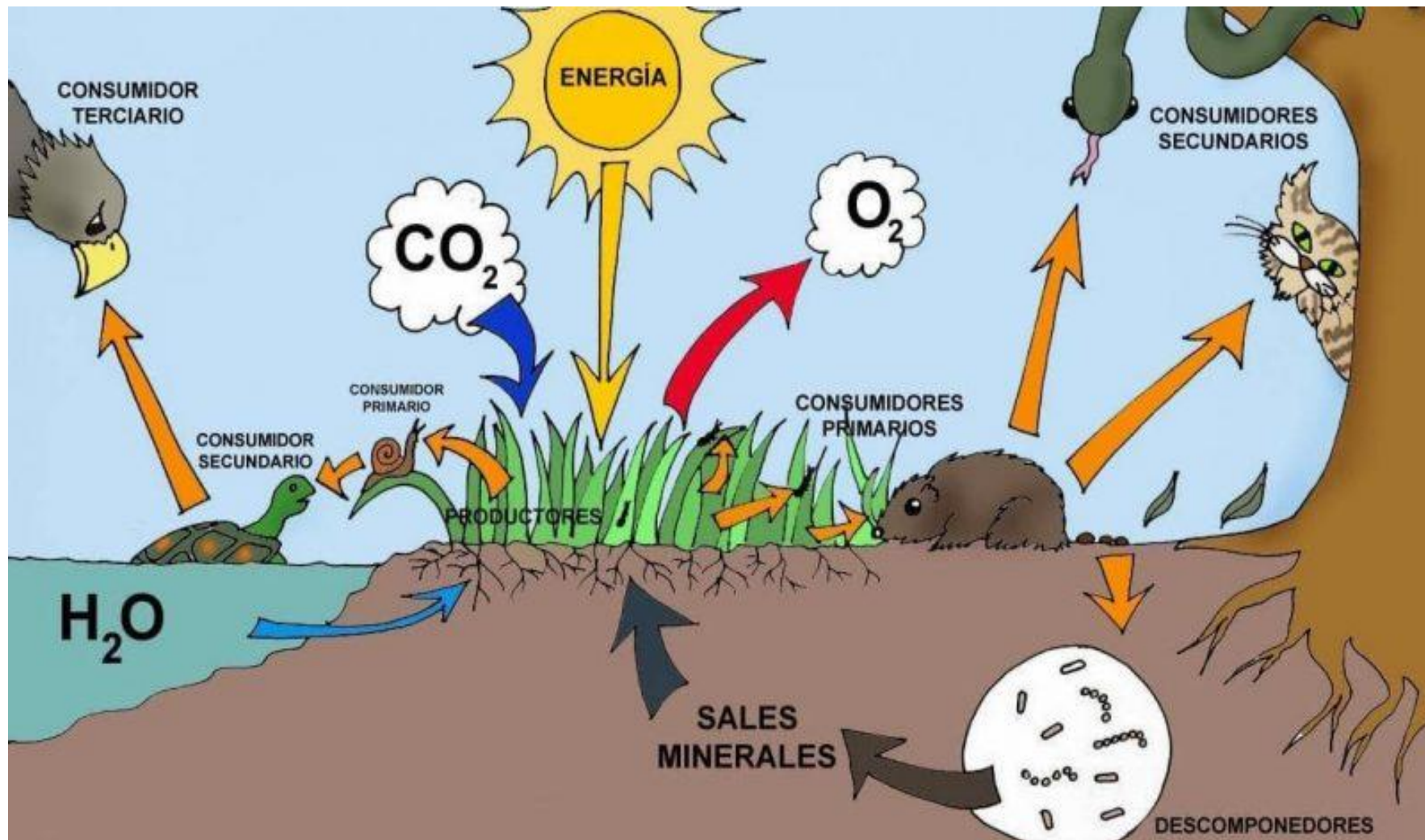
***MEDIO AMBIENTE***

# ECOSISTEMA

**“Conjunto de elementos vivos que se relacionan entre sí a través del intercambio de sustancias, que comparten los recursos naturales y las funciones ecosistémicas asociadas a un lugar geográfico específico”.**

Un ecosistema puede ser el océano Atlántico, el Río Paraná, el Parque Nacional Iguazú...o un nido de hormigas.

Para que las especies habitantes de un ecosistema tengan una adecuada simbiosis (asociación de especies diferentes para beneficiarse mutuamente) se requiere una **estabilidad** entre ellas, es decir, un **equilibrio ecológico**.



# **ECOLOGÍA**

**“El estudio de las relaciones de los seres vivos y su medio ambiente”**

**Es el estudio de las interrelaciones entre plantas y animales (organismos vivos) y sus ambientes**

**El conocimiento referente a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal tanto con su medio inorgánico como con su medio orgánico.**

**Incluye su relación hostil o amistosa con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente.**

**La ciencia que estudia las condiciones de existencia de los organismos vivos y las interrelaciones de todo tipo existentes entre ellos y su medio ambiente.**

# ECOLOGÍA

- Es la ciencia fundamental para el estudio del medio ambiente
- Posee los *conceptos* y los *métodos* para el estudio de las interacciones entre los componentes
- Puede explicar el funcionamiento de los sistemas naturales de la biosfera y su modificación humana

# ECOLOGÍA

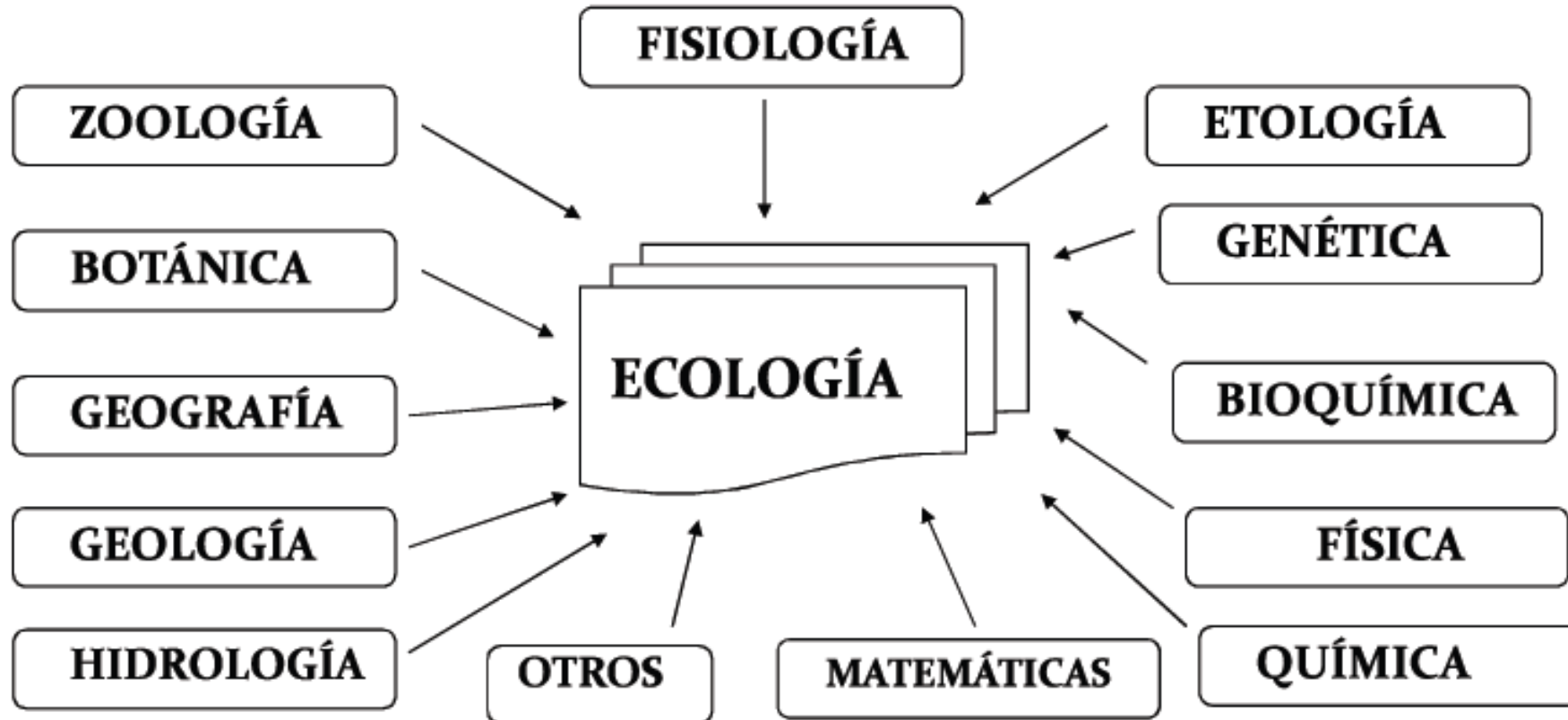
El pensamiento ecológico existe desde hace mucho tiempo y los principios de la ecología se han desarrollado gradualmente, relacionados con el desarrollo de otras disciplinas biológicas.

Uno de los primeros ecologistas pudo haber sido **Aristóteles** o quizás su estudiante **Theopraustus**, ambos tenían interés hacia muchas especies de animales. Theopraustus describió interrelaciones entre los animales y el entorno ambiental alrededor del siglo 4 A.C.

- **"El conjunto de las relaciones del animal con su medio ambiente orgánico e inorgánico" (Haeckel, 1869)**
- **"El estudio de la estructura y función de la naturaleza" (Odum, 1963)**
- **"El estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos" (Krebs, 1972).**



- **La Ecología es una ciencia multidisciplinaria que utiliza herramientas de otras ramas de la ciencia:**



# **ECOLOGÍA, ECÓLOGO Y ECOLOGISMO**

**ECÓLOGO:** científico especializado en el estudio de la ecología

**ECOLOGÍA:** es una disciplina de conocimiento científico

**Es una ciencia que estudia la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas**

**ECOLOGISTA:** persona física o jurídica interesada en la ecología y protección del medio ambiente.

**Movimiento social de defensa ambiental**

**ECOLOCO/ECÓLATRA:** persona con escasa formación en ecología que intenta imponer sus convicciones haciendo su campaña basada en el miedo

## **Ecología tradicional o biológica**

**Surge como una rama de las ciencias naturales en el siglo XIX que intentaba relacionar los organismos vivos con su ambiente**

## **Ecología agrícola o agroecología**

**Disciplina que se ocupa del estudio y manejo de los recursos naturales de interés socio-económico y la gestión de ambientes productivos**

## **Ecología geográfica**

**Concentra los estudios sobre el ser humano y a los ecosistemas fuertemente influenciados o contruidos por el hombre**

## **Ecología urbana**

**Ecología que se ocupa de las ciudades y de los problemas socio-ambientales**

## **Ecología social o humana**

**Surge en el ámbito de la sociología y la antropología**



# **AMBIENTE**

**Entorno físico y químico del aire, suelo y agua, así como el ámbito biológico.**

**Conjunto de los organismos vivos, de las propiedades biológicas, físicas y químicas que los rodean y de las interrelaciones**

# **AMBIENTE**

**Conjunto de *factores externos* (bióticos y abióticos) que actúan sobre un organismo, población o comunidad, incidiendo directamente en la supervivencia, crecimiento, desarrollo y reproducción de los seres vivos y en la estructura y dinámica de las poblaciones y comunidades bióticas**

El ambiente es todo aquello externo al organismo que puede afectar su ciclo de vida, y esta constituido por elementos o componentes físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, los cuales se organizan en una estructura de conexiones funcionales de manera de hacer mas eficiente su funcionamiento.

# AMBIENTE

**Ambiente natural:** constituye el ámbito donde se desenvuelve el fenómeno de la vida y la actividad humana. Está constituido por componentes físicos, químicos y biológicos, los cuales determinan el funcionamiento de la biosfera.

**Ambiente social o humano:** incluye al hombre y sus actividades. Este sistema se relaciona con el ambiente natural: **causa** las transformaciones del entorno y **sufre** tales cambios.

**IMPACTO AMBIENTAL: Conjunto de efectos, favorables o no, producidos en el medio ambiente en su conjunto o en alguno de sus componentes por la actividad humana.**

**PROBLEMA AMBIENTAL: se podría definir el concepto de problema ambiental como la manifestación de una deficiencia, merma o carencia de racionalidad en la interrelación de elementos de orden natural y social, con el consecuente desequilibrio ambiental que ello provoca**

**RACIONALIDAD AMBIENTAL: Se define como la que procura máximo beneficio social con mínimo deterioro ambiental.**



## IMPACTO AMBIENTAL

Es la alteración o cambio que provoca en el medio ambiente una determinada acción, actividad o proyecto, en un determinado intervalo de tiempo, y es expresado por la diferencia entre la **evolución del medio sin y con proyecto**, en dicho intervalo de tiempo.



# Historia Ambiental

- ***Principios de la Humanidad***
- ***Primera Revolución Agrícola***
- ***Edad Media***
- ***Revolución Industrial***
- ***Siglo XX - XXI***

# Principios de la humanidad

- **Sociedad nómada**
- **Uso y manejo del fuego**
- **Impactos ambientales diferentes**

# Primera Revolución Agrícola (Siglo X)

- **Formación de las primeras aldeas**
- **Domesticación de animales**
- **División del trabajo**
- **Primera Revolución Urbana**

# **Edad Media (entre siglos X y XV)**

- **Cambio histórico en la forma de vida**
- **Recuperación de los ecosistemas**
- **Deforestación**
- **Epidemias**

# Revolución Industrial

(Se inició en la segunda mitad del siglo XVIII)

- **Uso de combustibles fósiles (recurso no renovable)**
- **Crecimiento de la Población y la urbanización**
- **Desarrollo Tecnológico, nuevos procesos industriales y sus residuos, nuevos productos, máquina de vapor, máquina de hilar, nuevos sistemas de cultivos, etc.**
- **Contaminación Ambiental**

## Problemas Ambientales originados en:

- **Crecimiento poblacional**
- **Desarrollo Tecnológico**

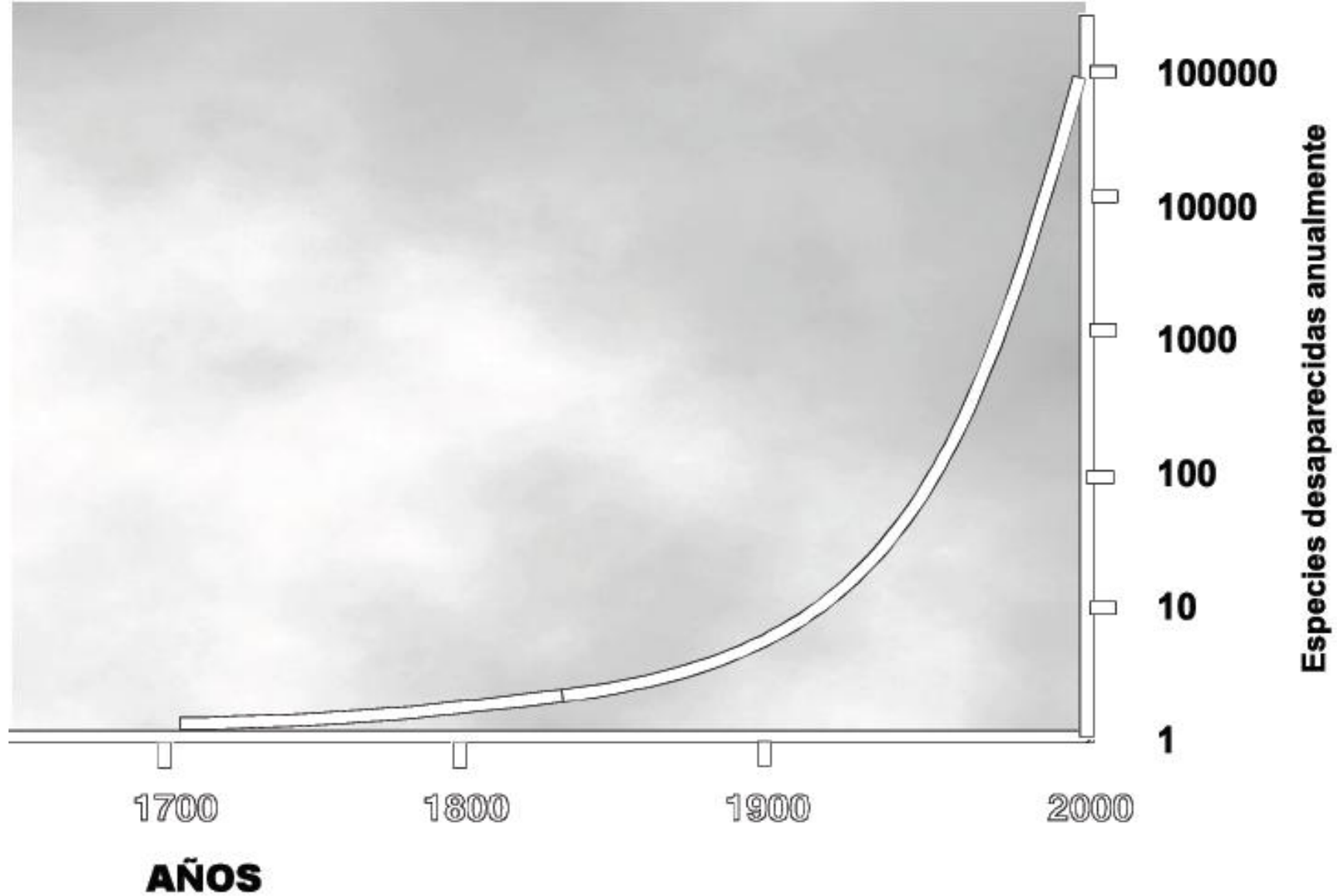


# Siglo XIX

A principios de éste siglo se incrementó la demanda de carbón, usado como combustible y fuente de energía de mayor potencia.

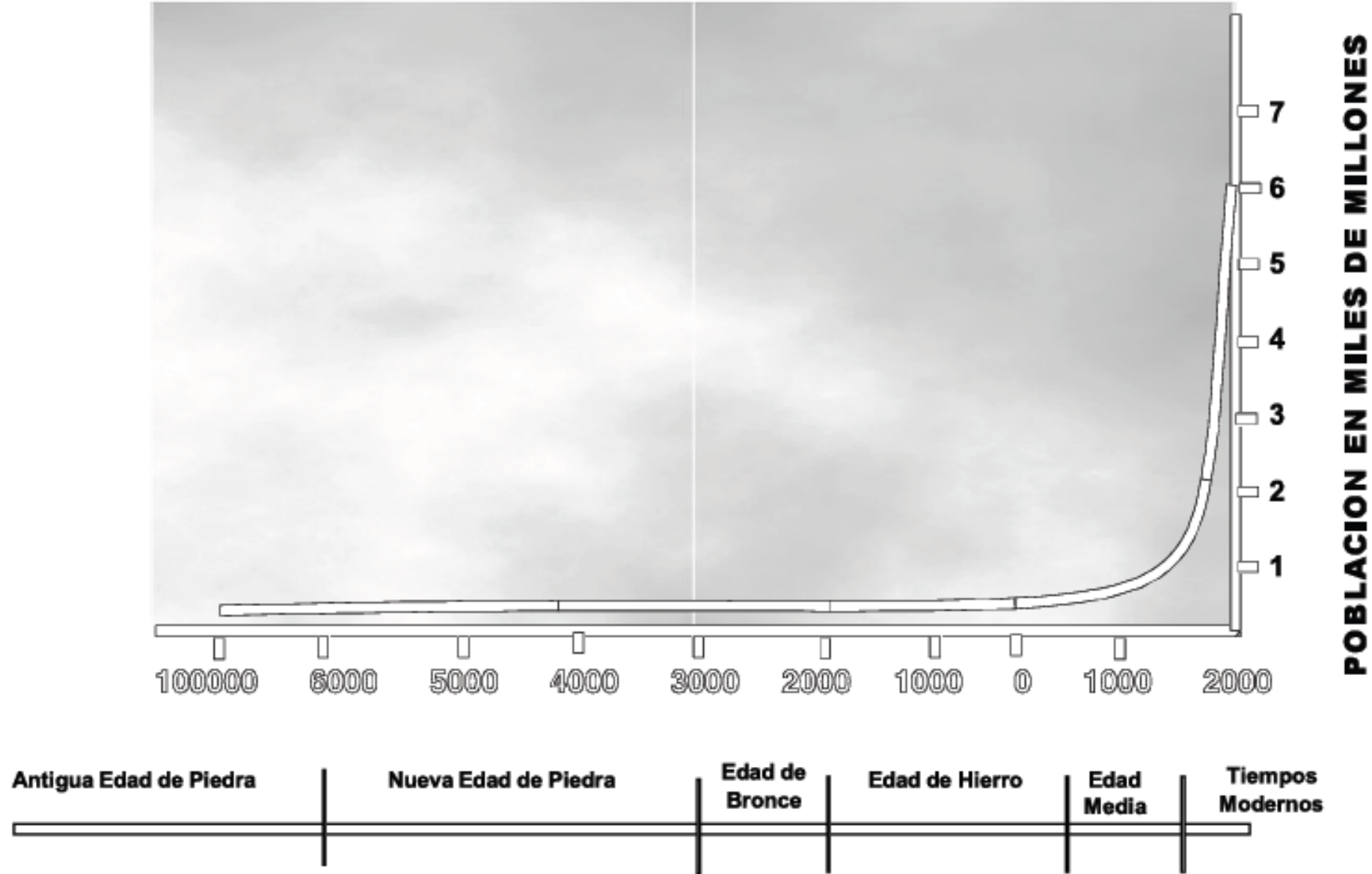
A mitad de este siglo aparece el petróleo, del que las industrias se vuelven dependientes; mejora la calidad de vida, pero inicia el proceso de contaminación producida por la generación de gases como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (SO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (NO<sub>2</sub>), etc.

Al aumentar la población mundial y el uso de combustibles, se incrementa la contaminación, que desgasta las condiciones fisico-químicas y biológicas del aire, el agua y el suelo, y afecta la supervivencia de muchas especies y la disponibilidad de recursos naturales. Así mismo se incrementa el uso de materias primas y los residuos generados en los procesos industriales y por el consumo humano.



## Especies desaparecidas anualmente

*Fuente: Cátedra "Ingeniería y Gestión Ambiental". Facultad de Ingeniería - U.Na.M.*



## Periodos de Crecimiento de la Población Humana Desarrollo cronológico

*Fuente: Cátedra "Ingeniería y Gestión Ambiental". Facultad de Ingeniería - U.Na.M.*

# CRECIMIENTO POBLACIONAL

- Algunos aseguran que es beneficioso, mas personas, mas ideas, creatividad, trabajo, mayores avances tecnológicos, esta idea se apoya en que a partir de la Revolución Industrial los avances tecnológicos y el crecimiento poblacional se dieron juntos, como así también las mejoras en el nivel de vida
- Algunos dicen que el crecimiento no es el problema sino el consumo por lo tanto mas que reducir el crecimiento hay que tomar medidas de conservación para reducir el consumo.
- Algunos dicen que el crecimiento de la población se nivelará por si solo dentro de los límites de la capacidad de sostenimiento
- A otros les molesta que muchas veces los programas de control demográfico parecen tener una connotación social, actuando solamente sobre los pobres.

# INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental consiste en manejar el medio ambiente en relación con los elementos y procesos que lo forman y con las actividades que lo afectan





# CALIDAD DE VIDA



**Estado de salud físico,  
mental y social de una  
población**

# CALIDAD AMBIENTAL



**Elemento constituyente de la  
calidad de vida**

**Está determinada por el grado  
de transformación antrópica  
de un sistema natural**

Por lo tanto el objetivo del análisis ambiental (por ejemplo EIA), es preservar la calidad ambiental, es decir esa estructura y procesos ecológicos, económicos y sociales que determinan la calidad de vida de una población donde la salud es una de las necesidades indispensables

# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## DEFINICIÓN

Es un proceso de análisis para **identificar** (relaciones causa-efecto), **predecir** (cuantificar ó cualificar), **interpretar** (valorar), **prevenir** (actuar anticipadamente) y **comunicar** el impacto ambiental de un proyecto en el caso de que se ejecute.

# TIPOS DE ENFOQUE

## ENFOQUE ADAPTATIVO

Este enfoque considera que el momento óptimo para la incorporación de una EIA, es durante la etapa de planificación (formulación de **objetivos del proyecto**).

Se considera a la actividad y su entorno de manera integral y funcional.

## ENFOQUE SEMIADAPTATIVO

La evaluación de impacto ambiental es incorporada en la etapa de anteproyecto (presentación preliminar sujeta a modificaciones de tipo estructural, **no a nivel de objetivos**).

## ENFOQUE REACTIVO

En el mismo se sitúa a la evaluación de impacto ambiental en la etapa **posterior a la decisión** de realizar el proyecto.

En este nivel del proyecto la EIA debe desarrollarse con vistas a la **aplicación de medidas de corrección de impactos**, ya sea en la etapa de construcción, como en la de funcionamiento.



# OBJETIVOS

La **EIA** debe conciliar las consideraciones de los medios natural y socioeconómico, con respecto a los proyectos y otras acciones propuestas por el hombre.

Los principales objetivos de la **EIA** son:

**Identificar y evaluar** los efectos que sobre el medio ambiente ocasionen determinados proyectos o actuaciones.

**Prever** las medidas para suprimir, reducir o compensar los efectos negativos de la actividad sobre su entorno.

La **EIA** es un instrumento preventivo y potencialmente útil para una buena administración del medioambiente.

## **METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DE UNA EIA**

Etapas a través de las que se desarrolla la EIA:

- ✓ Decisión de realizar la EIA
- ✓ Análisis del proyecto
- ✓ Caracterización del entorno
- ✓ Identificación de acciones susceptibles de producir impactos
- ✓ Identificación de los factores susceptibles a ser impactados
- ✓ Identificación de impactos, relación causa-efecto
- ✓ Predicción de la magnitud de los impactos
- ✓ Valoración cuantitativa o cualitativa
- ✓ Medidas preventivas y correctivas
- ✓ Programa de vigilancia ambiental
- ✓ Proceso de participación pública
- ✓ Emisión de un informe final
- ✓ Declaración de impacto ambiental



# TIPOS DE IMPACTOS

## A) Impacto ambiental compatible

Es aquel que permite una recuperación inmediata del factor, tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas preventivas o correctivas.

## B) Impacto ambiental moderado

Es aquel que produce una alteración leve en las condiciones de calidad ambiental del factor, y precisa de prácticas preventivas o correctivas simples o sencillas.

## C) Impacto ambiental severo

Es aquel que produce una alteración tal que la manifestación del efecto perdura en un tiempo considerable, requiriendo a su vez medidas de prevención o corrección importantes.

## D) Impacto ambiental crítico

Es aquel que produce una alteración grave, de forma que su efecto supera los umbrales aceptables de modificación del factor, produciéndose una pérdida de calidad permanente e irrecuperable, incluso a través de la adopción de medidas mitigadoras o correctoras.



## **IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS**

La importancia del impacto es entonces definible como, un atributo cualitativo del impacto ambiental, que es medible en función de la alteración del factor y de las características del efecto producido (extensión, persistencia, sinergia, etc.)

La importancia del impacto ambiental está definida por el Índice de Importancia, el cual está constituido por un conjunto de atributos:

- **I:** intensidad (grado de alteración)
- **E:** extensión (área de influencia)
- **M:** momento (plazo de manifestación)
- **P:** persistencia (permanencia del efecto)
- **R:** reversibilidad (cualidad del factor para volver a su estado original)
- **S:** sinergia (sumatoria de efectos impactantes)
- **A:** acumulación (incremento progresivo)
- **Rc:** recuperabilidad (capacidad de recuperación)
- **Ef:** efecto (manifestación del impacto)
- **Pe:** periodicidad (regularidad)
- **I:** Importancia (valorización del impacto)

## VALORACIÓN CUALITATIVA: Importancia de los impactos

|   |   |
|---|---|
| <p><b>NATURALEZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto beneficioso +</li> <li>- Impacto perjudicial -</li> </ul>   | <p><b>INTENSIDAD (I)</b><br/>(Grado de destrucción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja 1</li> <li>- Media 2</li> <li>- Alta 4</li> <li>- Muy alta 8</li> <li>- Total 12</li> </ul>             |
| <p><b>EXTENSIÓN (E)</b><br/>(Área de influencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntual 1</li> <li>- Parcial 2</li> <li>- Extensa 4</li> <li>- Total 8</li> <li>- Crítica (+4)</li> </ul>   | <p><b>MOMENTO (M)</b><br/>(Plazo de manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Largo plazo 1</li> <li>- Medio plazo 2</li> <li>- Inmediato 4</li> <li>- Crítico (+4)</li> </ul>              |
| <p><b>PERSISTENCIA (P)</b><br/>(Permanencia del efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fugaz 1</li> <li>- Temporal 2</li> <li>- Permanente 4</li> </ul>   | <p><b>REVERSIBILIDAD (R)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corto plazo 1</li> <li>- Medio plazo 2</li> <li>- Irreversible 4</li> </ul>   |
| <p><b>SINERGIA (S)</b><br/>(Potenciación de la ACUMULACIÓN<sup>in</sup>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin sinergismo (simple) 1</li> <li>- Sinérgico 2</li> <li>- Muy sinérgico 4</li> </ul>  | <p><b>ACUMULACIÓN (A)</b><br/>(Incremento progresivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple 1</li> <li>- Acumulativo 4</li> </ul>   |
| <p><b>EFEECTO (Ef)</b><br/>(Relación causo-efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indirecto (secundario) 1</li> <li>- Directo 4</li> </ul>  | <p><b>PERIODICIDAD (Pe)</b><br/>(Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Irregular o aperiódico y discontinuo 1</li> <li>- Periódico 2</li> <li>- Continuo 4</li> </ul> |
| <p><b>RECUPERABILIDAD (Rc)</b><br/>(Reconstrucción por medios humanos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperable inmediato 1</li> <li>- Recuperable a mediano plazo 2</li> <li>- Mitigable y/o compensable 4</li> <li>- Irrecuperable 8</li> </ul> | <p><b>IMPORTANCIA (I)</b></p> $I = \pm (3I + 2E + M + P + R + S + A + Ef + Pe + Rc)$  |

# CLASIFICACIÓN DE MEDIDAS PALIATIVAS

Existen diferentes denominaciones o tipos de medidas paliativas, entre las que podemos citar:

Medidas preventivas o protectoras: son aquellas que evitan la aparición del impacto, a través de la modificación de factores estructurales del propio proyecto (diseño, control de materiales, etc.).

Medidas correctoras: son aquellas medidas destinadas a corregir los efectos perturbadores de la actividad (filtros en líneas de descarga de efluentes, técnicas de revestimiento de metales en galvanoplastia, etc.).

Medidas compensatorias: son medidas de acción que originan efectos positivos para el medio, y que son aplicados sobre factores determinados, ello con el fin de compensar los efectos negativos irremediables o incorregibles que produce la actividad sobre otros factores (pago de contaminadores, campañas de concientización a la comunidad, etc.)



## PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Cuando la autorización del proyecto sea **competencia administrativa del estado**, el estudio de impacto se expondrá al público.

Las observaciones formuladas en el periodo de información pública serán comunicadas al titular del proyecto para que el estudio sea complementado.

## INFORME FINAL

La **síntesis del proceso**, la comunicación de todos los aspectos estudiados, analizados y valorados, se plasma en el informe final.

El objetivo es que el **público en general y la administración en particular**, puedan juzgar y decidir sobre la viabilidad ambiental del proyecto o actividad

# DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## Redactada por el organismo administrativo de control de Medio Ambiente

La Declaración de Impacto Ambiental determinará, a los solos efectos ambientales, **la conveniencia o no de realizar el proyecto**, y en caso afirmativo, fijará las condiciones en que debe realizarse.

Las condiciones, además de contener especificaciones concretas sobre protección del medio ambiente, **formarán un todo coherente** con las exigidas para la autorización del proyecto.

La Declaración incluirá las prescripciones pertinentes sobre la forma de realizar el seguimiento de las actuaciones, de conformidad con el **Programa de Vigilancia Ambiental**.



# ***PROBLEMÁTICA AMBIENTAL***



# Cambio Climático

**Variación significativa en los componentes del clima** cuando se comparan períodos prolongados, pudiendo ser décadas o más. Por ejemplo, la temperatura media de la década del 50 con respecto a la temperatura media de la década del 90.

**Desde los últimos años del siglo XIX, la temperatura media de la superficie terrestre ha aumentado más de 0,6 °C. Este aumento está vinculado al proceso de industrialización iniciado hace más de un siglo y, en particular, a la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola.**

# GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

El efecto invernadero es un fenómeno natural que mantiene regulada la temperatura del planeta a niveles adecuados para la vida, reteniendo parte de los rayos infrarrojos provenientes del sol. Esto ocurre gracias a los GEI, de los cuáles, los más importantes son:

- vapor de agua
- dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- metano ( $\text{CH}_4$ )
- óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- clorofluorcarbonos (CFC)
- ozono ( $\text{O}_3$ )

Gracias a ellos la Tierra se mantiene a una temperatura promedio de  $15^\circ\text{C}$ . Si no existiera este efecto, la temperatura promedio sería de  $-18^\circ\text{C}$  o menos.



# GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

En la tabla se enumeran los Fenómenos naturales y actividades antropogénicas que dan origen a estos gases, su concentración y tasa de crecimiento anual en la atmósfera.

El incremento en la concentración de los GEI debido a actividades humanas, y la consecuente potenciación del efecto invernadero, es una de las causas probables del aumento de 0,6°C de la temp. media global observado en el período 1910 - 1995.

## Los GEI emitidos en Argentina se deben:

- **50 %** al sector energético
- **40 %** agricultura, ganadería y silvicultura y otros usos de la tierra
- **5 %** a la industria
- **5 %** a los residuos

| gas                 | fuentes  | concentración actual (ppm*) | Crecimiento anual (%) |
|---------------------|--|-----------------------------|-----------------------|
| vapor de agua       | -evaporación   | variable                    | -                     |
| dióxido de carbono  | -combustión de carburantes fósiles (petróleo, gas, hulla) y madera<br>-erupciones volcánicas   | 353                         | 0.5                   |
| metano              | -descomposición anaeróbica de vegetales en tierras húmedas (pantanos, ciénagas, arrozales)<br>-combustión de biomasa<br>-venteo de gas natural | 1.7                         | 0.9                   |
| óxido nitroso       | -prácticas agrícolas (uso de fertilizantes nitrogenados)<br>-combustión de carburantes fósiles   | 0.31                        | 0.8                   |
| clorofluorocarbonos | -origen sintético (propelentes de aerosoles, refrigeración, espumas )  | 0.00028 - 0.00048           | 4.0                   |
| ozono troposférico  | -combustión de carburantes fósiles   | 0.02 - 0.04                 | 0.5 – 2.0             |

\*ppm partes por millón (en volumen)



# Incremento de la capa de GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

El aumento de los GEI mencionados sumados a otros GEI cómo: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), hidrofluorocarbonos, entre otros, ha generado un incremento en el espesor de la capa que conforman y, por ende la retención y reemisión excesiva de rayos infrarrojos, lo que ocasiona, entre muchos otros efectos:

**incremento de la temperatura media del planeta, descongelamiento de las capas de hielo polar y terrestre, eventos climáticos extremos, cambios en las corrientes oceánicas, sequías e inviernos más fuertes y prolongados, limitación en la producción de bienes agrícolas y pecuarios, extinción de especies, migraciones, entre otros.**



## Principales consecuencias del cambio climático:

- El **cambio de circulación de los océanos**.
- El **aumento o disminución de las precipitaciones** (según la zona geográfica).
- El **aumento del nivel del mar**.
- El **retroceso de glaciares**.
- El **aumento de los eventos climáticos** extremos.
- El **aumento de las olas de calor y frío**.
- El **aumento de las migraciones forzadas** (por emergencias, por catástrofes, por trabajo)
- **Escasez hídrica**.
- **Extinción de especies**
- **Incendios**

# ***Desarrollo sostenible***

*“Crecimiento económico, y mejoramiento de la calidad de vida y bienestar social, sin el agotamiento de los recursos naturales renovables en que se sustenta, y sin el deterioro del medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”.*

El agotamiento de recursos naturales renovables y no renovables y las problemáticas ambientales hacen pensar que estamos bajo un desarrollo INSOSTENIBLE, es decir, que las futuras generaciones tendrán menos recursos de los que se tienen hoy.



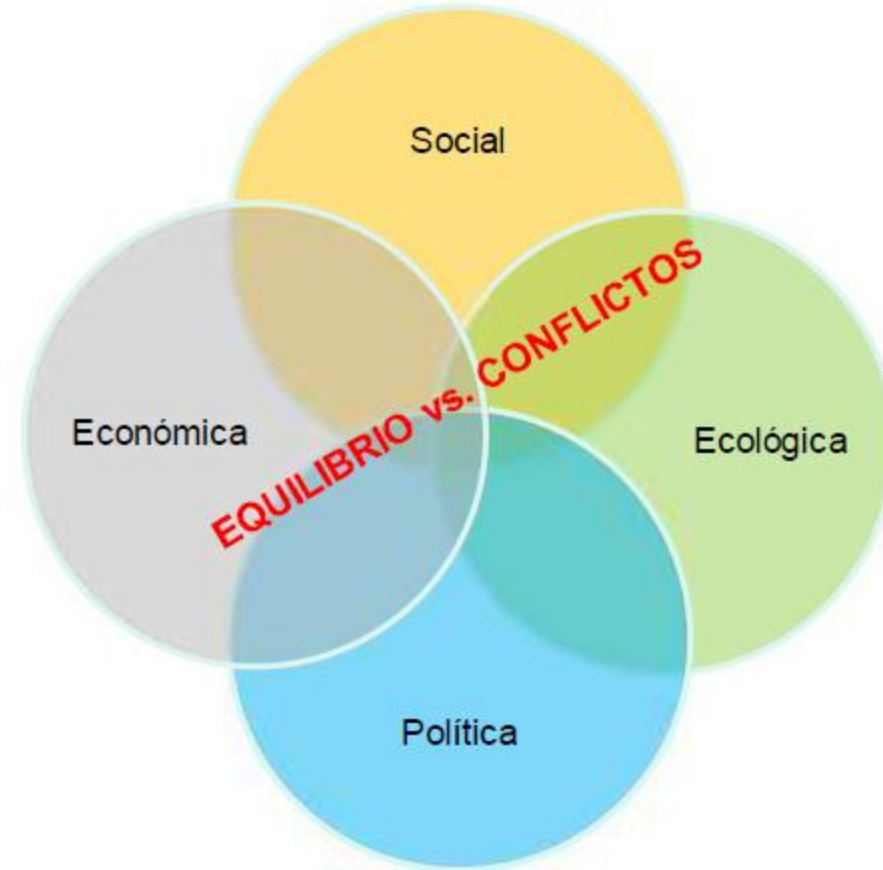
## Factores que atentan contra la sustentabilidad:



- Que la tasa de utilización de recursos se da a un ritmo que hara que escaseen para las generaciones futuras
- Que los desechos de la humanidad se acumulan de tal manera que comprometen el uso futuro de la biosfera.
- Que la diversidad biológica de la tierra está siendo disminuída a una tasa inaceptable, amenazando la variedad de la vida no humana.
- Que los modelos sociales y económicos de crecimiento actuales producen bienes y servicios no deseables social o humanamente.
- Que ha aumentado notoriamente la inequidad entre países y dentro de cada país.

La SUSTENTABILIDAD debe sostenerse sobre cuatro dimensiones:

- **ECOLÓGICA**
- **SOCIAL**
- **ECONÓMICA**
- **POLÍTICA**



## Dimensión ecológica

- Implica preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad.
- La crisis ecológica está directamente ligada a la sobrevivencia física y cultural de las comunidades y de los sectores excluidos del planeta.



## Dimensión social

- Se refiere al acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto en términos intrageneracionales como intergeneracionales, tanto entre géneros como entre culturas.
- Esta dimensión permite apreciar la relevancia que adquiere la justa distribución de los bienes ambientales en un mundo donde la inequidad aumenta día a día



## Dimensión económica

- Exige redefinir la actividad económica de acuerdo con las necesidades materiales e inmateriales, entendidas no sólo como carencias sino como necesidades.
- Las nuevas actividades económicas deben basarse en unidades de producción locales y diversificadas, adaptadas a las características de los ecosistemas para utilizarlos de manera sustentable.





## Dimensión política

- Refiere a la participación directa de las personas en la toma de decisiones, en la definición de su futuro colectivo y en la gestión de los bienes ambientales a través de estructuras de gobierno descentralizadas y democráticas.
- Plantea la necesidad de resignificar la política y generar nuevas prácticas basadas en la participación directa y el protagonismo de las personas en la búsqueda de alternativas.





# El fenómeno de cambio climático nos hace plantear:

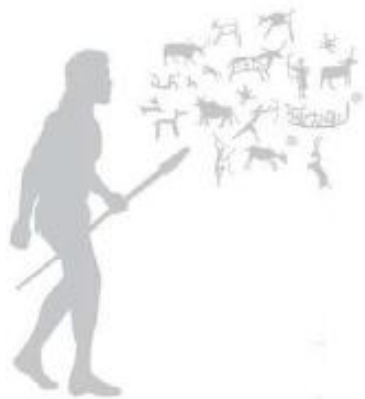
Necesidad de mitigar el impacto global en el medioambiente

Repensar la matriz de consumo de los recursos naturales

La oportunidad de desarrollar fuentes renovables de energía



# La Energía y sus usos a lo largo de la historia



10.000aC  
**Cazador  
Recolector**  
Domesticación  
del fuego

**30**  
kcal/día



5.000aC  
**Primera  
agricultura**  
Domesticación  
de plantas y  
animales

**600**  
kcal/día



1.000 dC  
**Agrícola  
avanzado**  
Arado, hacha,  
hierro, biomasa  
Agua, viento.

**6.500**  
kcal/día



1.850 dC  
**Industrial**  
Rev. Industrial.  
Carbón. Máquina  
de vapor

**123.000**  
kcal/día



hoy  
**Industrial  
avanzado**  
Petróleo, carbón,  
nuclear.  
Electricidad.

**1.656.000**  
kcal/día

# Transición energética

- Es un cambio estructural significativo en el sistema de abastecimiento y utilización de la energía.
- Aparte de lo tecnológico, implica también lo socio-cultural, la política y la economía.
- Consiste en implementar políticas sustentables en el sector energético, gas y transporte en todas sus variantes.
- ALEMANIA: 1° país de “Transición Energética”. Hoy tiene 110 GW de energía renovable instalada (50% eólica on shore y 50% fotovoltaica)



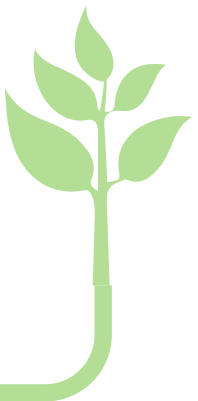
## Transición energética implica:

- trabajar sobre energía, gas y transporte
- combinar múltiples fuentes de energía renovable
- operar con todas las escalas:

pequeña (KW)

mediana (MW)

grande (GW)





# Transición energética en Argentina

Si bien la **responsabilidad histórica del cambio climático** recae en los países centrales junto a China e India, que tuvieron un crecimiento vertiginoso en el último cuarto de siglo, **los países periféricos como Argentina no quedan al margen de la transición.**

En primer lugar, las **emisiones nacionales** representan apenas el 0,7 por ciento del total mundial, aunque se colocan **por encima del promedio global** cuando son medidas en relación con el PBI y la población.

En segundo lugar, la Argentina adoptó distintos **compromisos internacionales**, entre ellos el Acuerdo de París, asumiendo su parte en materia de mitigación. El 53 por ciento de las emisiones nacionales provienen del sector energético, a partir de una matriz dominada en un 87 por ciento por los hidrocarburos, cercano al promedio mundial. La particularidad nacional es que la **primera fuente es el gas natural**, con el 54 por ciento del total.

El gas natural es el principal combustible utilizado en las **centrales térmicas, las cuales cubren más del 60 por ciento de la demanda eléctrica nacional** y que son secundadas por las centrales hidroeléctricas de gran escala. Si bien el gas natural es menos contaminante que la quema de carbón, una de las contribuciones nacionales en la lucha contra el cambio climático es el **compromiso de una mayor participación de la generación eléctrica renovable** que desplace a las centrales térmicas.



# Transición energética en Argentina

En tercer lugar, la **sequía en la región del Comahue y la bajante histórica del Paraná** indican que el **impacto del cambio climático ya es un hecho** en la Argentina. En ese sentido, urge incorporar la adaptación en la planificación energética, dadas las dificultades verificadas en la generación de las centrales hidroeléctricas pero también en las centrales térmicas y nucleares que utilizan agua para sus procesos productivos.

En cuarto lugar, **se aproximan amenazas en el comercio exterior**: la Unión Europea y Estados Unidos estudian la imposición de aranceles basados en las emisiones de carbono presentes en los procesos productivos o la utilización de barreras no arancelarias basadas en **requisitos ambientales**.

En quinto lugar, la **nueva oleada tecnológica vinculada a la transición energética interpela las capacidades locales** para que los cambios no deriven en una mayor dependencia tecnológica en el futuro. En este sentido, la productividad del sector gasífero plantea una alta potencialidad para iniciar el **desarrollo del hidrógeno** como vector energético a gran escala.

Por último, la descarbonización de la matriz energética nacional a través de energías limpias junto a una mayor eficiencia energética implica **mejoras de productividad sistémicas que redundan en menores costos a mediano y largo plazo**, lo cual incrementa la asequibilidad energética para hogares que se encuentran postergados y reduce costos productivos de las empresas.



# Transición energética en Argentina

A pesar del **gran potencial eólico, solar y biomásico de la Argentina**, hasta el año 2015 la participación de las energías renovables en la generación eléctrica no superaba el 2 por ciento. En este escenario, en octubre de 2015 se sancionó la **Ley 27.191, que estableció como meta alcanzar el 20 por ciento** del consumo de energía eléctrica a nivel nacional por medio de de fuentes renovables en **2025**.

Asimismo, la **segunda contribución determinada** a nivel nacional presentada en diciembre de 2020, siguiendo los preceptos de París, estableció una **ambiciosa reducción de las emisiones hacia 2030**, sumado al compromiso expresado por el presidente, Alberto Fernández, en la Cumbre de Líderes sobre Cambio Climático, de alcanzar el **30 por ciento de consumo de renovables ese año** y lograr la neutralidad de carbono en el año 2050.

El camino hacia una matriz más limpia no está exento de obstáculos en ningún rincón del mundo, los cuales a su vez se magnifican en el contexto de la delicada crisis socio-económica que atraviesa la Argentina. Cuando se piensa en los desafíos nacionales de la transición, es útil tomar el concepto del trilema energético, compuesto por la seguridad energética, equidad energética y sustentabilidad ambiental, elaborado por el Consejo Mundial de Energía (WEC). **Aquel trilema debería transformarse en un cuadrilema, en el cual intervienen dimensiones que pueden reportar objetivos contradictorios o tensiones entre sí.**



# Transición energética en Argentina

La seguridad energética se traduce en el histórico anhelo del logro del **autoabastecimiento** y también en la inversión en infraestructura para el despliegue del potencial renovable.

La segunda dimensión es el **costo energético**, más amplio que la equidad energética, ya que incluye no sólo el acceso y la asequibilidad, sino también la **competitividad** de la economía.

La tercera dimensión refiere a la **descarbonización como meta específica** dentro de la sostenibilidad ambiental, en el marco de la mitigación del cambio climático.

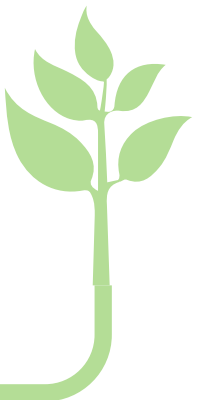
Finalmente, la cuarta dimensión está directamente ligada con la problemática de ciertos países periféricos: el **desarrollo tecno-industrial**, entendido como la consolidación, ampliación y/o creación de capacidades tecnológicas e industriales vinculadas a las energías renovables.

El éxito parcial o total de la transición energética en Argentina depende de la **resolución conjunta de las cuatro dimensiones**, lo que necesariamente requiere una **política de planificación de largo plazo** para superar las tensiones o dilemas entre cada una de ellas.





# Transición energética en Argentina



# Transición energética en Argentina

Con el fin de cumplir las metas señaladas por la Ley 27.191, **el gobierno de Mauricio Macri lanzó el Programa RenovAr**, que consistió en una serie de mecanismos de fomento y licitaciones públicas para incorporar fuentes renovables a la matriz de generación eléctrica.

El diseño de los incentivos supuso que el Estado Nacional se transforme en un **garante de la rentabilidad de los proyectos principalmente a partir de los contratos de abastecimiento entre CAMMESA y los generadores**. Se convalidaron precios sostén en dólares por la energía generada por un plazo de 20 años. Es decir, se diseñó una política pública en la cual el Estado adoptó un rol subsidiario para contribuir a la proliferación de estos proyectos y dejó las decisiones tecnológicas, territoriales, sociales y de infraestructura en manos del mercado.

Cuando se evalúan los resultados desde el cuadrilema, **el RenovAr favoreció exclusivamente la tercera dimensión**, dado que los proyectos aprobados y que prosperaron a pesar de la crisis económico-financiera de 2018-2019, **elevaron la participación renovable en la generación eléctrica hasta el 12 por ciento en la actualidad**.

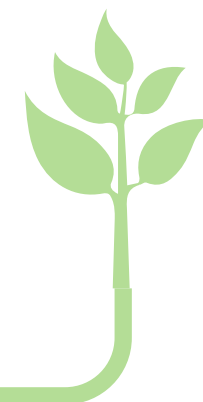
Sin embargo, la condición necesaria para plantear el éxito de una política para la transición energética debería ser su efecto en términos “sistémicos”, evaluando todas las dimensiones del cuadrilema.



# Transición energética en Argentina

En términos de seguridad energética, no se previó adecuadamente la infraestructura necesaria en transporte para garantizar la expansión de nuevos parques eólicos y solares. Los **incrementos de los costos energéticos** restaron competitividad a la economía nacional y fogonearon el tarifazo al consumo residencial: se estima que entre 2016 y 2019 más del 20 por ciento de los hogares pasaron a ser pobres en términos energéticos. Por último, se aplicó una **débil promoción del componente nacional** que redundó en el desaprovechamiento de capacidades locales existentes.

Estas carencias deben ser evaluadas para articular el fomento de las fuentes renovables con un **plan energético integral que tome en cuenta todas las capacidades productivas** de la Argentina tanto en términos de recursos energéticos, como también industriales y sociales. De esa manera, se podrá trazar una transición energética que se ordene en la búsqueda de soberanía tecnológica, justicia social y ambiental.



La transición energética alemana (“Energiewende”) consistió en la transición a un sistema energético dominado por energías renovables, eficiencia energética y el desarrollo sostenible, buscando eliminar combustibles fósiles, energía nuclear y fuentes no renovables

### Cronología de la transición energética alemana



(\*) En 1968, Erhard Eppler, líder del Partido Social-Demócrata (SPD) fue el primero en establecer la noción de “wende” (transición) en su libro “Ende oder Wende. Von der Machbarkeit des Notwendigen” (Fin o transición. De la necesidad a hacerlo posible)



# Cronología de la transición energética alemana



Actualización de la EEG, incluye energía fotovoltaica sin restricciones

2004



El regulador alemán supervisa la red eléctrica y el mercado de gas

2005



Se fijan metas para energías renovables:  
2020 35%  
2030 50%  
2050 80%

2010



11 de Marzo de 2011 - Accidente nuclear Fukushima

2011



Se cierra el 40% de las plantas nucleares y se ratifica la meta de cerrar el 100% para 2022

2011



Se actualizan las metas  
2025 45%  
2035 60%  
2050 85% (min)

2013-2014



Lanza Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética

2014



Primera subasta de energía solar

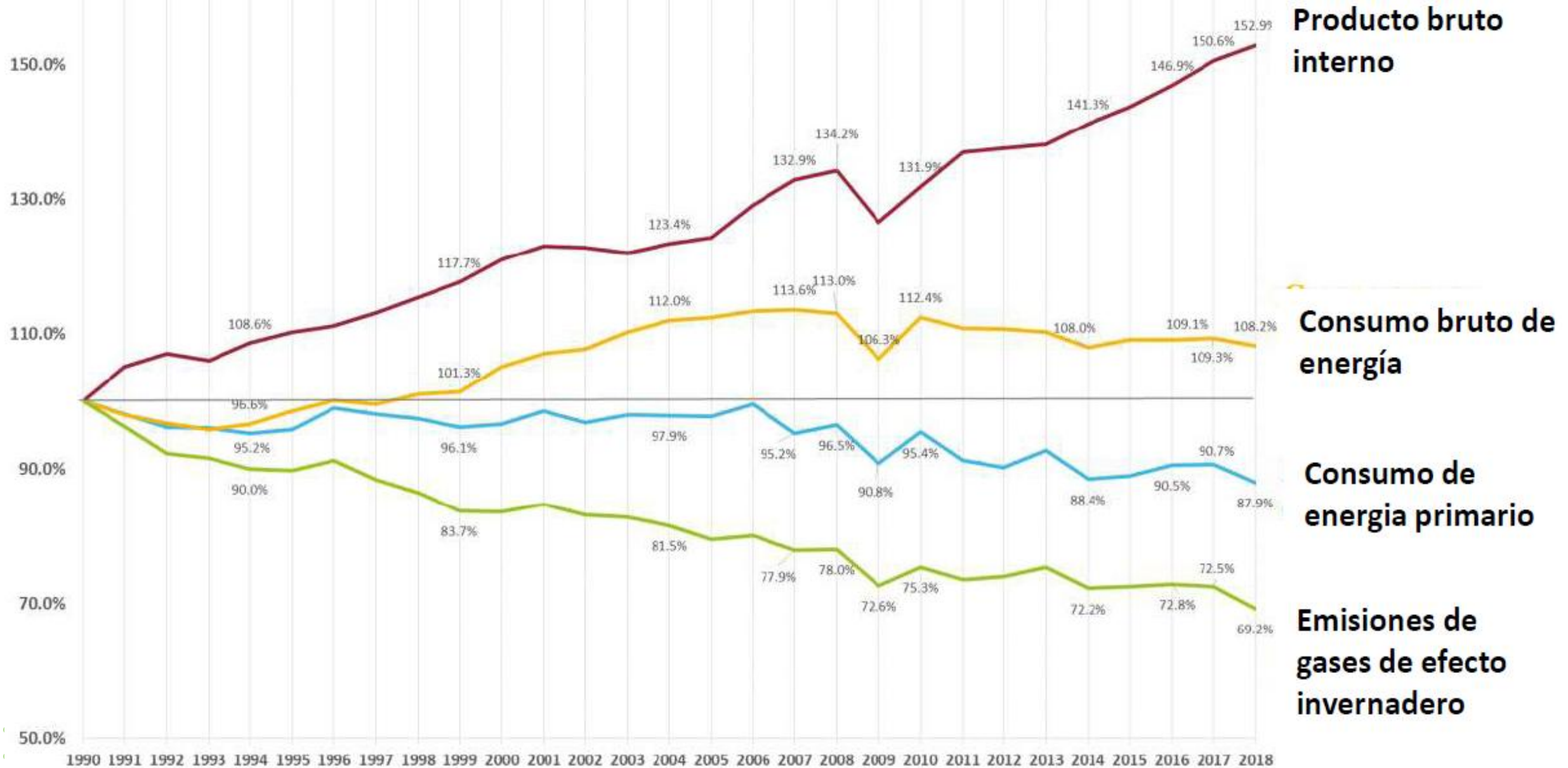
2015



Primera subasta de energía eólica on-shore y off-shore

2017

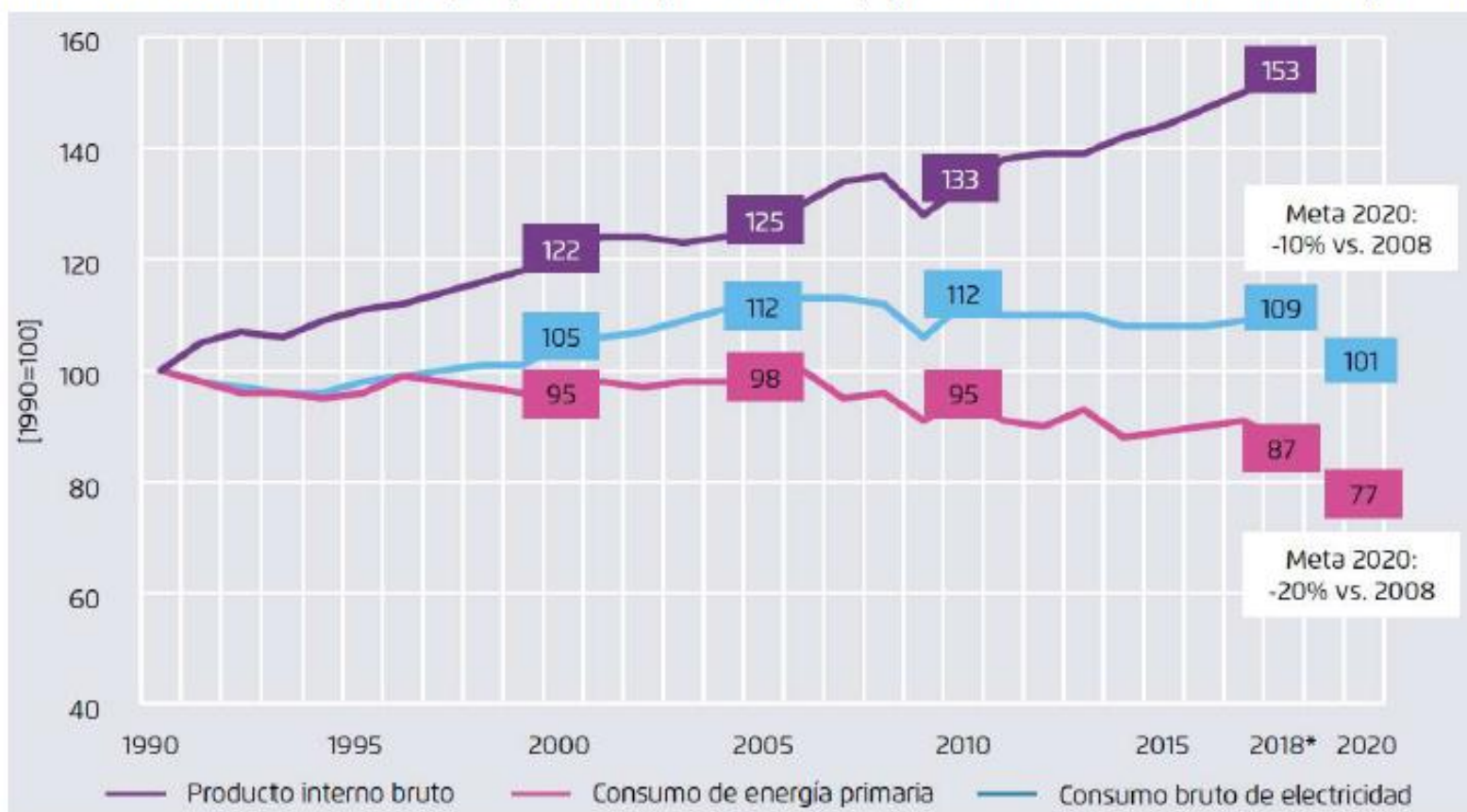
- “Eficiencia energética es tan importante cómo la generación”
- Gracias a la eficiencia energética Alemania logró reducir el consumo eléctrico mientras que incrementó su PBI (actividad industrial, crecimiento económico), siendo que normalmente ambos aumentan proporcionalmente.



Fuente: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Diplomatura en Transición Energética

El desarrollo de las energías renovables contribuye al crecimiento del PIB alemán y, gracias a la eficiencia energética, Alemania ha desvinculado el crecimiento económico del consumo de electricidad. La transición energética es un proceso de transformación socioeconómica y un importante programa de inversión que fomenta el crecimiento y la innovación en nuevos sectores de baja emisión de carbono (energías renovables, eficiencia energética, nuevos servicios energéticos y transporte alternativo)

Producto interno bruto, energía primaria, consumo y producción de electricidad, 1990-2018 (\*)



(\*) AG Energiebilanzen (2019)

Fuente: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Diplomatura en Transición Energética



# Clasificaciones de la Energía







# ENERGÍA

**Energía** es la capacidad de la materia para realizar un trabajo y producir cambios en ella o en otros cuerpos.



# ENERGÍA

**Energías convencionales:** aquellos recursos no renovables que han sido tradicionalmente usados para producir energía eléctrica. Energías que provienen de recursos fósiles y minerales que no se regeneran, como el petróleo, el gas, el carbón o el uranio.

**Energías alternativas:** las que pueden sustituir a la energía convencional (fósiles, grandes centrales hidroeléctricas, energía nuclear), y que no implican impactos negativos significativos. Son consideradas como alternativas, entre otras, la energía solar, eólica, biomasa, pequeñas centrales hidroeléctricas.

**Energías renovables:** aquellas que surgen y se transforman a partir de fuentes de recursos renovables, como lo son el viento, el sol, la biomasa, el agua, el calor de la tierra, etc.

# Energías renovables

Son aquellas **fuentes de energía disponibles en la naturaleza y que son renovadas en un proceso natural**.

Se producen de forma **continua** y son **inagotables**, permitiendo su aprovechamiento ilimitado a través de la conversión a energía eléctrica, térmica y para el transporte como combustibles.

Según la Secretaria de Energía Eléctrica de la Nación, se trata de aquellas fuentes energéticas basadas en la utilización del sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal, entre otras.

Se caracterizan por no utilizar combustibles fósiles (como sucede con las energías convencionales), sino recursos capaces de renovarse ilimitadamente.

Su impacto ambiental es de menor magnitud dado que además de no emplear recursos finitos, no generan contaminantes.





# ENERGÍA

**Energía limpia:** cuando su utilización no tiene riesgos potenciales añadidos, y suponen un nulo o escaso impacto ambiental.

Prácticamente no existe una energía limpia 100%.

Las alteraciones que pueda provocar una energía limpia, no son relevantes como para alterar ecosistemas, ciclos hidrológicos, o generar residuos que la naturaleza no pueda asimilar.

Con esta definición quedan excluidas por ejemplo, las grandes represas y la energía nuclear. Las energías limpias, son en su mayoría renovables y compatibles con sociedades sustentables.



# ENERGÍA

**Energía Primaria:** energía disponible en la naturaleza, antes de ser convertida o transformada.

*Pueden obtenerse:*

- **en forma directa:** energía hidráulica, eólica o solar, leña.
- **indirecta:** luego de un proceso de extracción (petróleo, carbón mineral, geoenergía)

*Existen dos grupos:*

- **energías primarias no renovables:** petróleo, gas, carbón y uranio
- **energías primarias renovables:** hidráulica, solar, eólica, y biomasa

No es utilizable directamente, la misma puede ser transformada en una fuente de energía secundaria (electricidad, calor, combustibles, etc.), con el fin de facilitar su transporte y almacenamiento hasta alcanzar su destino de consumo como energía final en cada uno de los sectores y aplicaciones de la industria energética.



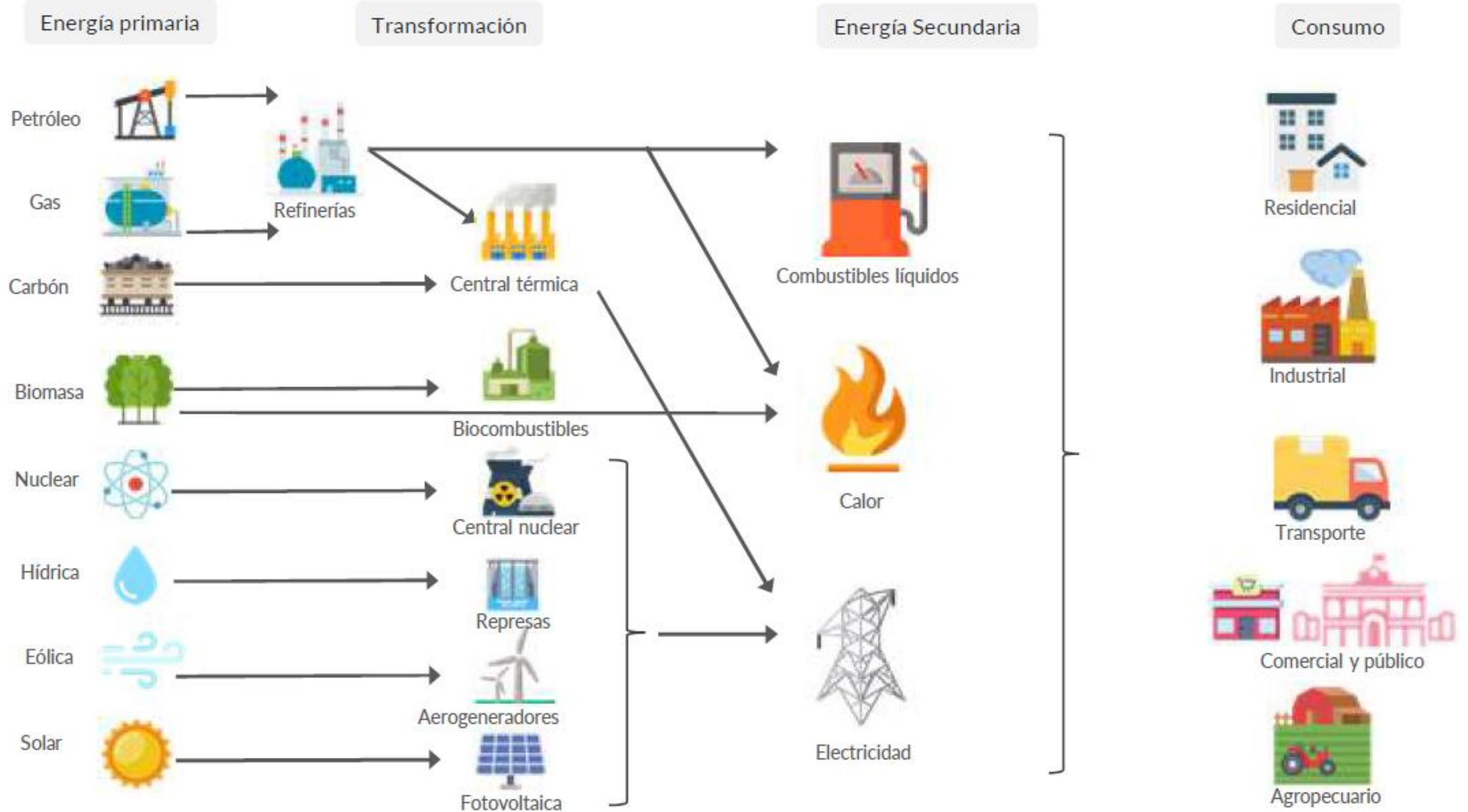


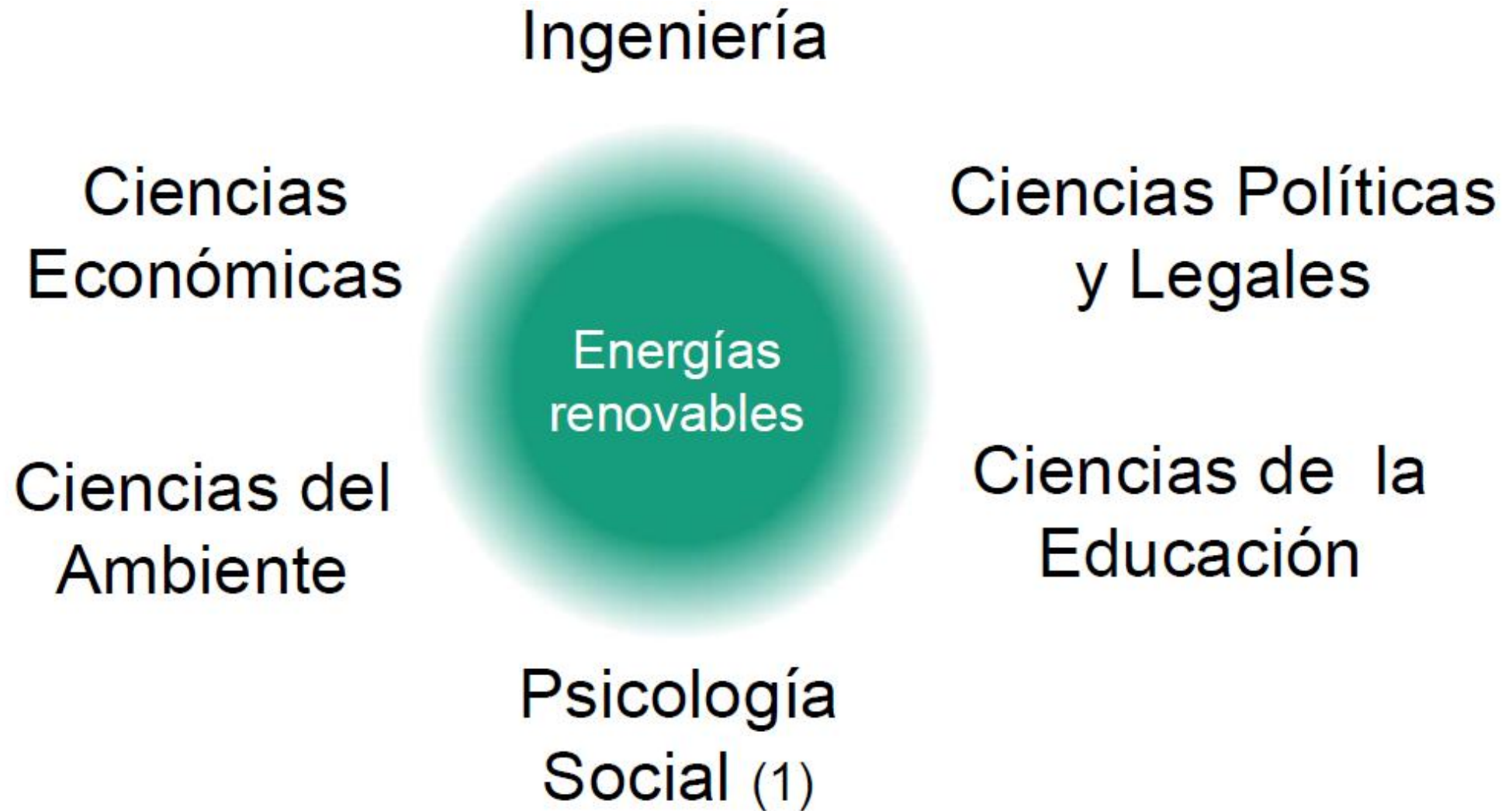
# ENERGÍA

**Energía secundaria:** son los diferentes productos energéticos que provienen de los distintos centros de transformación y cuyo destino son los sectores del consumo y/o centros de transformación.

Usos:

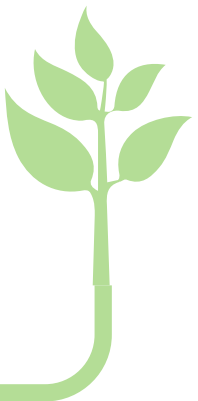
- **Energía eléctrica**
- **Calor**
- **Transporte**





# Implementar Energías Renovables NO necesariamente implica aumento de COSTOS

|             | Consumo anual de los hogares en kWh | Precio de la electricidad en EURct/kWh | Factura anual de electricidad en EUR |
|-------------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Dinamarca   | 3.820                               | 29,4                                   | 1.121                                |
| EE.UU.      | 12.294                              | 9,0                                    | 1.110                                |
| Alemania    | 3.362                               | 29,1                                   | 978                                  |
| Japón       | 5.373                               | 18,1                                   | 971                                  |
| España      | 4.038                               | 22,6                                   | 912                                  |
| Canadá      | 11.303                              | 7,5                                    | 851                                  |
| Francia     | 5.830                               | 14,3                                   | 834                                  |
| Reino Unido | 4.143                               | 17,3                                   | 717                                  |
| Italia      | 2.485                               | 23,3                                   | 580                                  |
| Polonia     | 1.935                               | 15,1                                   | 291                                  |







## Energía eólica

On-shore (kW, MW, GW)

Off-shore

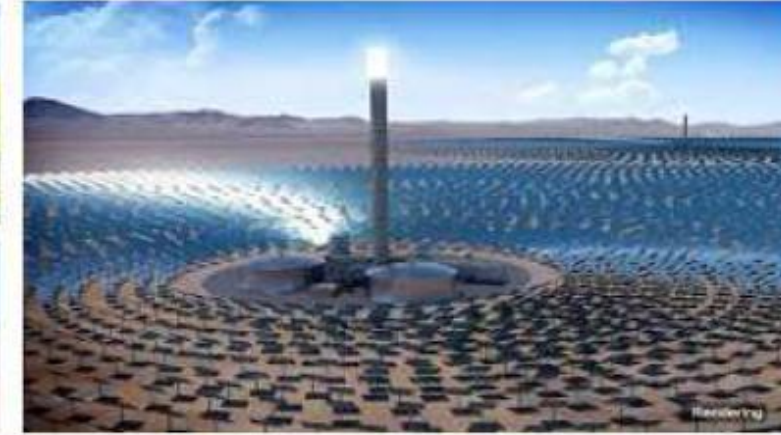


## Energía solar

Fotovoltaica

Energía Solar por  
Concentración  
(CSP)

Solar Térmica



## Bio-energía

Biomasa

Biocombustibles

Biogás





## Energía Hidroeléctrica

Pasada

Con embalse

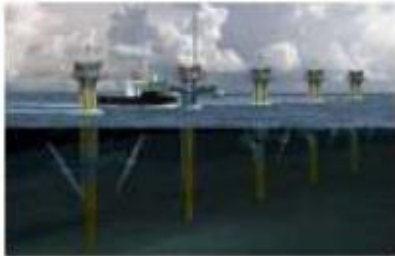
Bombeo



## Energía marina

Undimotriz (Olas)

Mareomotriz



## Energía geotérmica

Temperaturas altas,  
medias y bajas

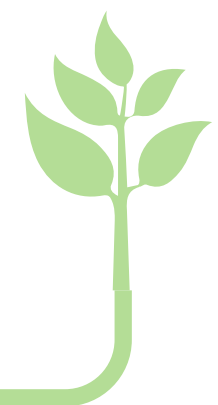




|  |                        |                                       |  |   |   |
|--|------------------------|---------------------------------------|--|---|---|
|     | Energía eólica         | On-shore (kW, MW, GW)                 |     |     |     |
|  |                        | Off-shore                             |  |   |   |
|    | Energía solar          | Fotovoltaica                          |    |    |   |
|  |                        | Energía Solar por Concentración (CSP) |  |   |   |
|  |                        | Solar Térmica                         |    |   |   |
|    | Bio-energía            | Biomasa                               |    |   |   |
|  |                        | Biocombustibles                       |  |   |   |
|  |                        | Biogás                                |  |   |   |
|    | Energía Hidroeléctrica | Pasada                                |    |   |   |
|  |                        | Con embalse                           |  |   |   |
|  |                        | Bombeo                                |  |   |   |
|   | Energía marina         | Undimotriz (Olas)                     |   |   |   |
|  |                        | Mareomotriz                           |  |   |   |
|  | Energía geotérmica     | Temperaturas altas, medias y bajas    |  |  |  |

1 sólo tipo NO puede cubrir las necesidades energéticas.

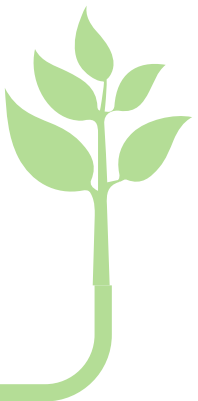
La solución viene dada por la combinación



Hacen falta **221.594** nuevas plantas  
eléctricas para un mundo como el actual  
100%  
sin fósiles

En 2018 había **46.423** plantas

Reemplazar a los combustibles fósiles por  
renovables sin decrecer (mucho) es  
imposible







# ENERGÍA

**Energía** es la capacidad de la materia para realizar un trabajo y producir cambios en ella o en otros cuerpos.



# ENERGÍA

## UNIDADES

Energías primarias:

- **Joules** o sus múltiplos (**KJ, MJ, GJ, TJ**)
- **Mtep**: millones de toneladas equivalentes de petróleo

Energías secundarias:

- **Watt-hora** [Wh]
- Caloría / Frigoría

Equivalencias:

$$1 \text{ Mtep} = 41.855.000 \text{ GJ (Giga-Joule)} = 11.630 \text{ GWh (Giga-Watt-hora)}$$

# ENERGÍA

=

# TIEMPO

x

# POTENCIA

Joule  
[J]

BTU

calorías  
[cal]

Watt hora  
[Wh]

MetroGAS

[cal/s]

Watt  
[W]

energía generada  
El medio estándar de energía es el Joule (J) y el kilowatt hora (kWh) es el estándar de energía de consumo común. 1 kWh = 3.600.000 J.  
1 Joule = 0,239 calorías.  
1 caloría = 4,184 Joules.  
1 BTU = 1055 Joules.  
1 kWh = 3.600.000 J.  
1 kWh = 860 calorías.  
1 kWh = 3.412 BTU.  
1 kWh = 3.600.000 J.  
1 kWh = 860 calorías.  
1 kWh = 3.412 BTU.  
1 kWh = 3.600.000 J.  
1 kWh = 860 calorías.  
1 kWh = 3.412 BTU.





**James Watt - W**  
Potencia

**Andrè M. Ampere- A**

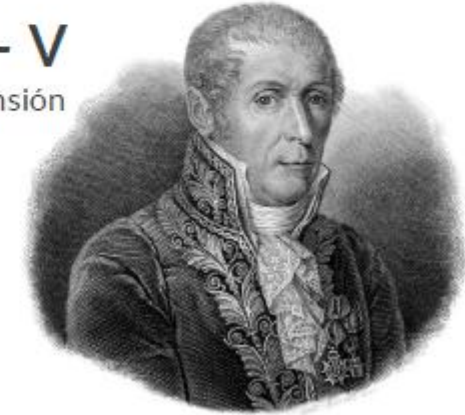
Corriente E



**James Joule - J**  
Energía

**Alessandro Volta - V**

Tensión





| Prefijo | Símbolo   | Valor     | Descripción | Valor decimal     |
|---------|-----------|-----------|-------------|-------------------|
| Tera    | (T)       | $10^{12}$ | Trillón     | 1 000 000 000 000 |
| Giga    | (G)       | $10^9$    | Billón      | 1 000 000 000     |
| Mega    | (M)       | $10^6$    | Millón      | 1 000 000         |
| kilo    | (k)       | $10^3$    | Mil         | 1 000             |
| Hecto   | (h)       | $10^2$    | Cien        | 100               |
| Deca    | (da)      | $10^1$    | Diez        | 10                |
|         |           | $10^0$    | Uno         | 1                 |
| Deci    | (d)       | $10^{-1}$ | Décimo      | 0,1               |
| Centi   | (c)       | $10^{-2}$ | Centésimo   | 0,01              |
| Mili    | (m)       | $10^{-3}$ | Milésimo    | 0,001             |
| Micro   | ( $\mu$ ) | $10^{-6}$ | Millonésimo | 0,000 001         |
| Nano    | (n)       | $10^{-9}$ | Billonésimo | 0,000 000 001     |

**1000 W = 1 kW**

**100 W = 0,1 kW**



Gracias!!!