

ECONOMÍA DE LA ENERGÍA: HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA

MARÍA FLORENCIA ZABALOY

Curso de posgrado
Facultad de Ingeniería
UDELAR 2023



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

BALANCES ENERGÉTICOS

CLASE 4

06/03/2023



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

1. Definición de Balances Energéticos

Balance Energético Nacional (BEN)

Es una representación sintética de la totalidad del sistema energético, considerando los **flujos y stocks** de las fuentes energéticas, en los procesos que van desde su estado en la **naturaleza** hasta su **utilización final**.

- ▷ Contabilización de flujos
- ▷ Análisis de cadenas energéticas
- ▷ En un territorio y para un período de tiempo (1 año)

Unidades de medida

Balance de productos

Muestra los flujos de energía utilizando las unidades de medida físicas de cada fuente.

Cada fuente en una unidad de medida distinta.

Balance calórico

Muestra los flujos calóricas de las fuentes de energía en unidades comunes.

Permite comparaciones y agregaciones.

Unidades de medida: ¿cuál utilizar?

Los BEN no están expresados en unidades monetarias (pesos, dólares, etc.) sino en **unidades energéticas comunes**.

Deben ser comunes para poder sumar la producción/consumo/etc. de las distintas fuentes energéticas (electricidad, gas, leña, etc.)

Unidades de medida: ¿cuál utilizar?

Abreviación	Nombre	En inglés
TEP	Toneladas equivalentes de petróleo	TOE
BEP	Barril equivalente de petróleo	BOE
TEC	Tonelada equivalente de carbón	TCE
Tcal	Teracalorías	Tcal
Tjoule	Terajoules	Tjoule

Unidades de medida: ¿cuál utilizar?

TEP

KTEP = miles de TEP

MTEP = millones de TEP

GTEP = miles de millones de
TEP

Múltiplos de la unidad		
Factor	Prefijo	Símbol o
10	Deca	da
10^2	Hecto	h
10^3	Kilo	k
10^6	Mega	M
10^9	Giga	G
10^{12}	Tera	T
10^{15}	Peta	P
10^{18}	Exa	E

Concepto de balance

- ▷ El balance energético NO arroja ningún SALDO, ni debe estar en EQUILIBRIO.
- ▷ Muestra la cadena energéticas de las fuentes energéticas, es decir, cómo se transforman y hacia qué sectores van dirigidas → imagen de las relaciones físicas del sistema energético
- ▷ En todo caso permite ver la magnitud de las pérdidas de transformación (2° principio de la termodinámica) → relaciones de eficiencia

Orden lógico del BEN



Similar a las matrices de insumo-producto de las cuentas nacionales

¿Para qué sirven los BEN?

- ▷ Son una herramienta orientada a la **organización** de las estadísticas energéticas.
- ▷ Sirven para la **modelización** del sistema
- ▷ Facilita la **planificación** global energética

Es el principal instrumento estadístico utilizado para el análisis del sector energético y la **definición de políticas** públicas a mediano y largo plazo.

2. Conceptos relevantes

Conceptos

ENERGÍA PRIMARIA

ENERGÍA SECUNDARIA

OFERTA

PRODUCCIÓN

ENERGÍA ÚTIL

ENERGÍA DISIPADA/PÉRDIDAS

ENERGÍA FINAL O NETA

ENERGÍA BRUTA

USOS ENERGÉTICOS

CENTROS DE
TRANSFORMACIÓN PRIMARIA
Y SECUNDARIA

INSUMOS

PRODUCTOS

SECTORES DE CONSUMO

RESERVAS

INTERCAMBIO CON EL
EXTERIOR

Energía primaria y secundaria

Primaria

Abarca las diferentes fuentes de energía tal como se obtienen de la **naturaleza**, ya sea de manera directa, luego de un proceso de extracción o mediante la fotosíntesis

Ejemplos: Petróleo crudo, Gas Natural, Hidroenergía, Leña, etc.

Secundaria

Productos energéticos que derivan de los diferentes centros de transformación luego de sufrir un **proceso físico, químico o bioquímico**.

Ejemplos: Gas licuado, Naftas, Kerosene, Diesel Oil, Carbón Vegetal, Biogás, etc.

Centros de transformación

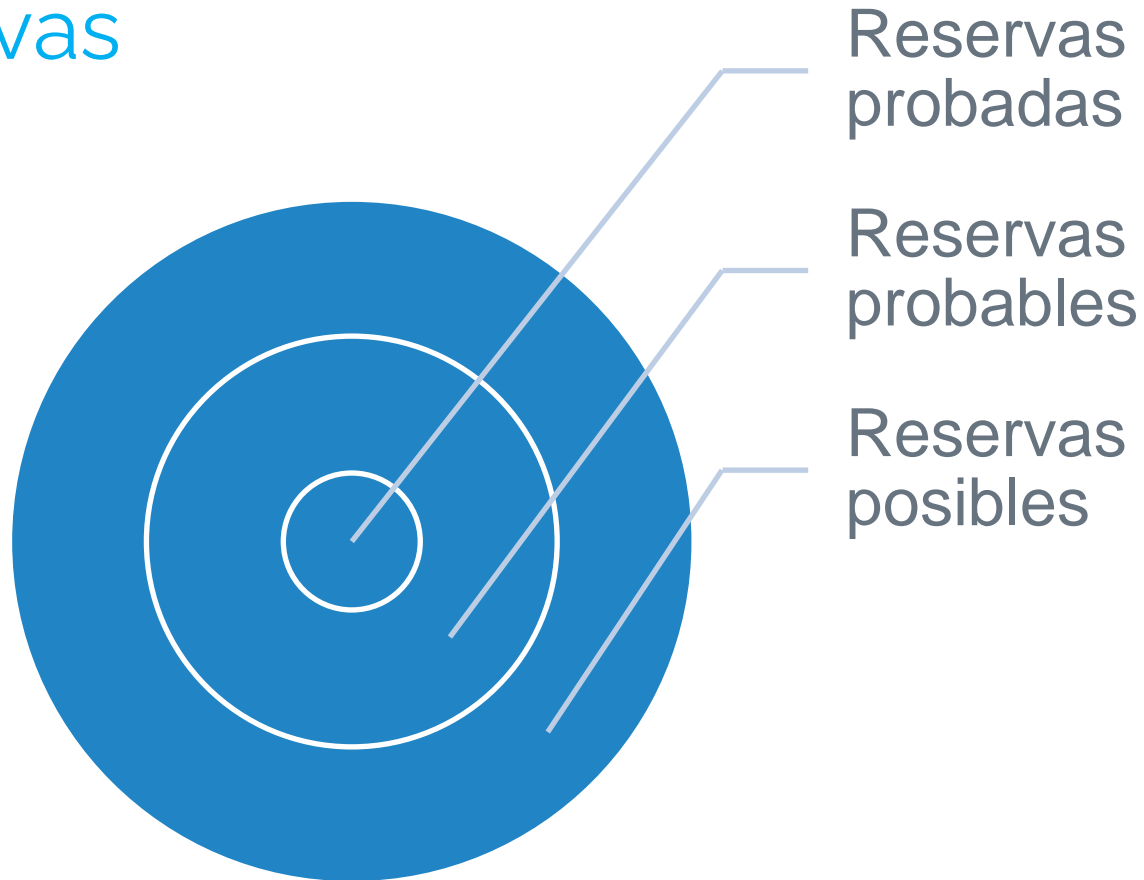
Definición

Instalaciones donde se producen **cambios físicos o químicos** a las fuentes energéticas (tanto primarias como secundarias), obteniéndose como resultado productos con propiedades que facilitan su aprovechamiento energético.

Ejemplos

Refinerías
Plantas de tratamiento de gas
Centrales eléctricas y Autoproductores
Carboneras
Coquerías
Altos hornos
Destilerías

Reservas



Reservas

Probadas

Son **económicamente extraíbles**, de los pozos o yacimientos existentes con la infraestructura y tecnología disponible del país en el momento de la evaluación. **Con** estudios exploratorios (Eex)

Probables

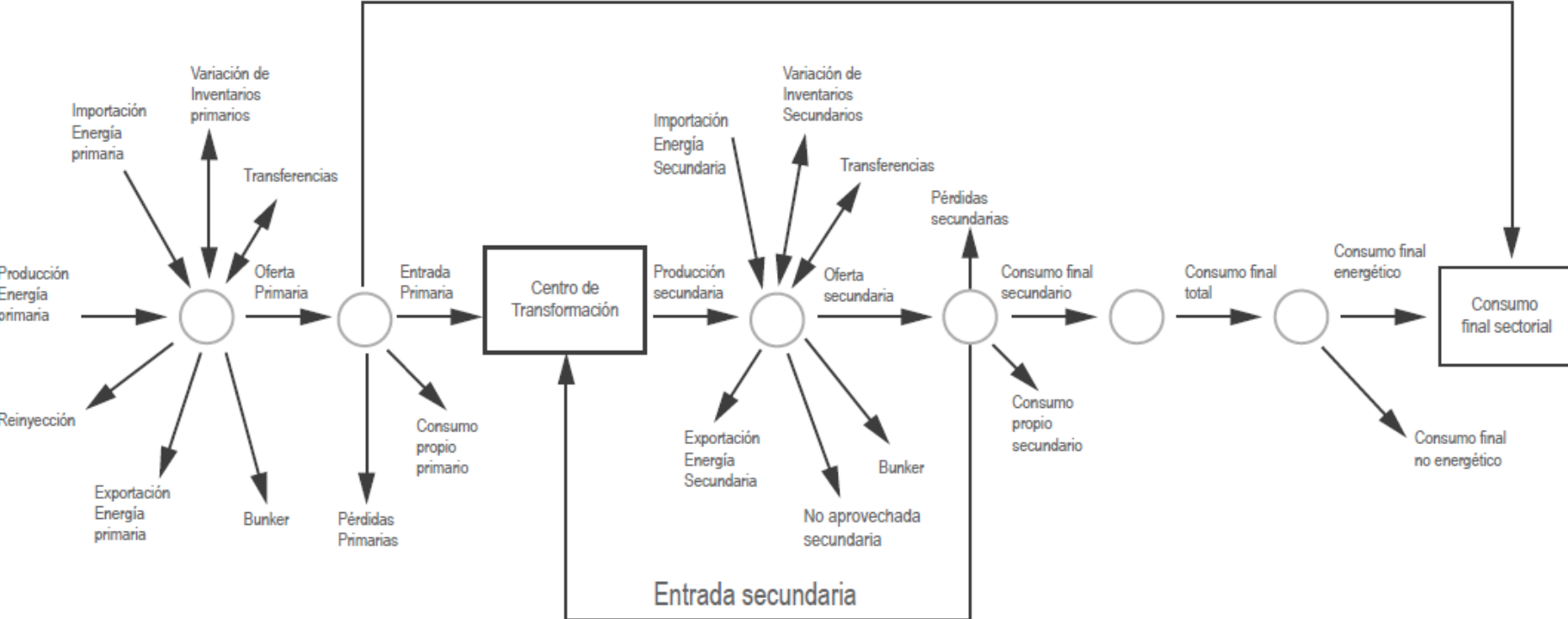
Son los volúmenes que **podrían recuperarse** de yacimientos ya descubiertos, con una **probabilidad alta**, cuando exista un mayor desarrollo de la tecnología de explotación. **Sin** Eex

Posibles

Son los volúmenes que **se estima** podrían ser extraídos de yacimientos identificados por formaciones conocidas, con **baja probabilidad**. **Sin** Eex

Estructura de la cadena energética

Consumo final de fuentes primarias



Fuente: OLADE 2017

3. Tipos de balances

Tipos

- ▷ CONSUMO APARENTE
- ▷ BALANCE ENERGÉTICO DE BASE (simplificado)
- ▷ BALANCE ENERGÉTICO INTEGRAL

BALANCE DE ENERGÍA ÚTIL (próximamente: en clase práctica)

Balance consumo aparente

	A	B	C	D	E	$F=A+B-C-D-E$
Fuentes Energéticas	Producción	Importación	Exportación	Bunker Internacional	Variación de Existencias	CONSUMO APARENTE
Gas Natural						
Petróleo						
Kerosene						
Nafta						
...						
TOTAL						

Balance consumo aparente

Inconvenientes

- ✗ el consumo aparente de las fuentes secundarias no es representativo de su consumo real
- ✗ no aparecen centros de transformación
- ✗ no muestra los consumos por sectores
- ✗ no permite calcular la eficiencia del sistema energético

Ventajas

- ✓ muy simple y es una forma rápida de estimar el consumo total de energía
- ✓ requiere poca información
- ✓ poco costoso de elaborar
- ✓ permite hacer comparaciones generales entre países

Balance energético de base

Fuentes Primarias	Fuentes Secundarias	Total
Energía Primaria		
Centros de Transformación Primarios		Pérdidas
Centros de Transformación Secundarios		Perdidas
	Energía secundaria	
Síntesis Abastecimiento y Consumo		Total
Consumo Neto por Fuentes y Sectores		Total

Balance energético de base

Inconvenientes

No incluye:

- ✗ el consumo por usos de la energía
- ✗ el consumo de energía útil
- ✗ las pérdidas de utilización
- ✗ el balance de reservas y potenciales

Ventajas

- ✓ discrimina el consumo de energía por sectores
- ✓ discrimina el consumo propio
- ✓ identifica las pérdidas de energía
- ✓ da una idea más completa del sistema energético
- ✓ proporciona una mayor consistencia a las información energética

Balance energético integral

Fuentes Primarias	Fuentes Secundarias	Total	Usos
Reservas y Potenciales (1)			
Energía Primaria (2)			
Centros de Transformación Primarios (3)		Pérdidas	
Centros de Transformación Secundarios (4)		Perdidas	
	Energía secundaria (5)		
Síntesis Abastecimiento y Consumo (6)		Total	
Consumo Neto por Fuentes (7)		Total	Consumo Neto por Usos (8)
Consumo Útil por Fuentes (9)		Total	Consumo Útil por Usos (10)

4. Ejemplos de balances

BALANCE ENERGÉTICO de la REPÚBLICA del PARAGUAY.

PRELIMINAR

Miles de TEP AÑO: 2012

		BALANCE ENERGÉTICO CONSOLIDADO																	TOTAL	
		ENERGIA PRIMARIA							ENERGIA SECUNDARIA											
		Petróleo	Carbón mineral	Hydroenergía	Leña	Residuos vegetales	Otras Biomosas	Total Primaria	Carbón Vegetal	Gas licuado	Gasolina Motor	Kero / Jet fuel	Diesel	Fuel oil	Alcohol	Electricidad	No Energético	Total Secundaria		Pérdidas Transform
BALANCE DE ENERGÍA PRIMARIA	Producción			6.003,89	1.713,29	559,57	460,76	8.737,51												
	Importación		1,09					1,09												
	Exportación				-0,34	-0,84		-1,18												
	Variación Stock																			
	No Aprovechada			-311,07				-311,07												
	Consumo propio																			
Oferta Interna Bruta		1,09	5.692,82	1.712,95	558,73	460,76	8.426,35													
Entrada Primaria			5.692,82	445,98		460,76	6.599,56													
Consumo Final Primario		1,09	1.266,97	558,74		1.826,80														
BALANCE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	Total Transformación			-5.692,82	-445,98		-460,76	-6.599,56	303,27					82,01	5.180,18		5.565,46	-1.000,00		
	Refinería																			
	Carboneras				-445,98			-445,98	303,27								303,27	-142,71		
	Destilería						-460,76	-460,76						82,01			82,01	-378,75		
	Centrales Eléctricas Pùblicas			-5.692,82				-5.692,82				-0,49			5.180,18		5.180,18	-513,13		
Autoproductores																				
BALANCE DE ENERGÍA SECUNDARIA	Importación									95,42	334,35	28,86	1.107,23	69,83		29,06	1.664,75			
	Exportación								-123,31								-4.222,30			
	Variación Stock										49,93	-0,43	-13,74	7,88	-1,70		41,74			
	Pérdidas																-330,68			
	Consumo propio																-43,39			
	Oferta Interna Bruta								179,96	95,42	384,28	28,43	1.093,49	77,51	80,31	707,12	29,06	2.675,58		
	Entrada Secundaria																			
	Consumo Final Secundario								179,96	95,42	384,28	28,43	1.093,00	77,51	80,32	707,12	29,06	2.675,10		
CONSUMO FINAL TOTAL			1,09	1.266,97	558,74		1.826,80	179,96	95,42	384,28	28,43	1.093,00	77,51	80,32	707,12	29,06	2.675,10			4.501,90
	CONSUMO NO ENERG.															29,06	29,06			29,06
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	CONSUMO FINAL ENERG.		1,09	1.266,97	558,74		1.826,80	179,96	95,42	384,28	28,43	1.093,00	77,51	80,32	707,12		2.646,04			4.472,84
	Residencial y Comercial				815,04		815,04	125,52	78,67			0,30	0,07	0,48	438,45		641,49			1.456,53
	Transporte								17,16	382,87	27,96	1.093,00		79,37			1.600,39			1.600,39
	Industria		1,09	448,33	558,74		1.008,16	54,44	1,59	1,41		0,14		77,44	0,47	155,30	290,79			1.298,95
	Pùblico y Otros				3,60		3,60									113,37	113,37			113,37

formato OLADE

II. MATRIZ DEL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2012

Fecha: 31 de mayo de 2013.

OFERTA INTERNA BRUTA TOTAL 5.536,47 10³ TEP

Las matrices del BEN

1. Matriz Energética Primaria

2. Matriz Energética Secundaria

3. Matriz de Transformación

Valores negativos: insumo

Valores positivos: producción


4. Matriz de Consumo

BEN Argentina

3

4

1

 Ministerio de Energía y Minería BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL AÑO 2016 - EJECUCIÓN E		PRODUCCIÓN	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	RESERVA	PERDIDAS	AJUSTES	INVENTARIO
FORMAS DE ENERGÍA								
PRIMARIA	Carvão Mineral	3.283	-	-	-	33	3.258	
	Carvão Noval	-	2.224	-	-	-	2.224	
	Gas Natural de Pasa	33.557	4.787	-	-23	-348	42.082	
	Petróleo	26.448	738	64	-2.932	823	25.538	
	Carvão Mineral	34	-	-	-	-124	1.808	
	Leña	834	1.154	51	-7	-	838	
	Bosque	838	-	-	-	-	838	
	Reserva Vegetal	2.467	-	-	-	-	2.467	
	Musculos Vegetales	484	-	-	-	-	484	
	Carvão Kilita	426	-	-	-	-	426	
	Carvão Salar	1	-	-	-	-	1	
	Otras Primarias	232	-	-	-	-	232	
	TOTAL I	74.883	4.386	56	-3.969	773	76.323	

2

SECUNDARIA	Carvão Etilado	12.653	847	-	-28	-1.257	14.215
	Gas Distribuido por Redes	34.422	4.357	-8	-58	-187	38.236
	Gas de Refinaria	1.234	-	-	-	-	1.234
	Gas Licuado	2.865	38	367	-	-	3.270
	Gasolina Natural	346	-	-	-213	-	133
	Otras Naftas	818	77	-24	-582	-	319
	Materias Plásticas	6.334	185	62	-	-	6.581
	Resinas y Derivados	6.338	627	6	-373	-	6.658
	Diésel Oil - Gas Oil	3.845	3.683	-8	-75	-	7.445
	Fuel Oil	3.844	-	54	-648	-	3.250
	Carvão Residual	-	-	-	-	-	-
	Na Gasolinas	2.427	88	11	-135	-	2.391
	Gas de Coque	33	-	-	-	-	33
	Gas de Alta Presión	541	-	-	-	-	541
	Coque	1.453	-	-	-	-	1.453
	Carvão de Leña	381	-	-	-	-	381
	Diésel	451	-	-	-	11	462
	Diésel	2.367	-	-	-1.447	5	925
	TOTAL II	81.337	3.264	-1	-1.027	888	84.151

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN											
CENTRALES ELÉCTRICAS		PLANTAS QUÍMICAS	REFINERÍAS	ADQUISICIÓN DE ENERGÍA	COMBUSTIBLES	CARBONES	ALTAJOS	COMBUSTIBLES			
SEPTIEMBRE	OTRO PERÍODOS	PLANTAS QUÍMICAS	REFINERÍAS	ADQUISICIÓN DE ENERGÍA	COMBUSTIBLES	CARBONES	ALTAJOS	COMBUSTIBLES			
-2.248	-2	-	-	-	-	-	-	-			
-2.224	-	-58.125	-25.581	-	-	-	-	-			
-333	-42	-181	-	-	-	-617	-	-			
-	-181	-	-	-	-	-445	-	-			
-	-	-	-	-2.467	-	-	-	-			
-	-	-	-	-484	-	-	-	-			
-47	-8	-	-	-	-	-	-	-			
-1	-	-	-	-	-	-	-	-			
-232	-	-	-	-	-	-	-	-			
-5.933	-538	88888	88888	88888	-637	-445	-	8888			

CONSUMO FINAL									
CONSUMO FINAL									
INDUSTRIAL	RESIDUAL	COMERCIAL	TRANSPORTE	AGRICULTURA	INDUSTRIAL	RESIDUAL	COMERCIAL	TRANSPORTE	AGRICULTURA
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
283	-	84	42	-	-	-	-	-	84
726	-	-	-	-	-	-	-	-	726
838	-	-	-	-	-	-	-	-	838
838	-	-	-	-	-	-	-	-	838
2.467	-	-	-	-	-	-	-	-	2,467
484	-	-	-	-	-	-	-	-	484
426	-	-	-	-	-	-	-	-	426
1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
232	-	-	-	-	-	-	-	-	232
838	-	84	42	-	923	838	838	838	838

ENERGÍA PRIMARIA		ENERGÍA SECUNDARIA		TOTAL		PERDIDAS	
-5.933	-538	-38.125	-25.581	-2.932	-617	-445	-
-17.331	-1.351	-	-2.452	-2.932	-617	-445	-1.183
-23.844	-1.541	-38.125	-27.653	-2.932	-617	-445	-1.183
-12.341	1.363	-	-1.248	114	43	144	52

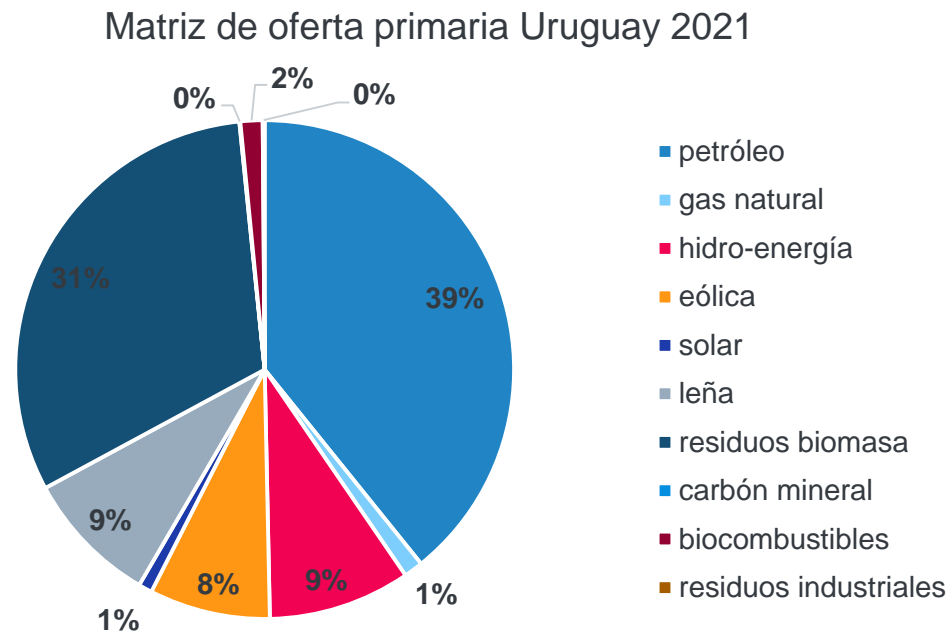
Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/balances-energeticos>



Matriz energética no es sinónimo de BEN

Son conceptos relacionados. Cuando veo una matriz
energética veo una parte del BEN

Ejemplo de matriz



Fuente: elaboración propia en base a datos del Ministerio de Industrias, Energía y Minería

¿Se puede realizar un gráfico del BEN completo?

- Si y no..
- No lo podemos hacer nosotros por nuestra cuenta
- Necesitamos ver una plataforma interactiva que muestre Diagramas de Sankey
- Aun en esas plataformas la información completa no aparece, pero si se pueden ver varias matrices al mismo tiempo

Diagrama de Sankey

Uruguay

BALANCE (2020)

Thousands of tonnes of oil equivalent

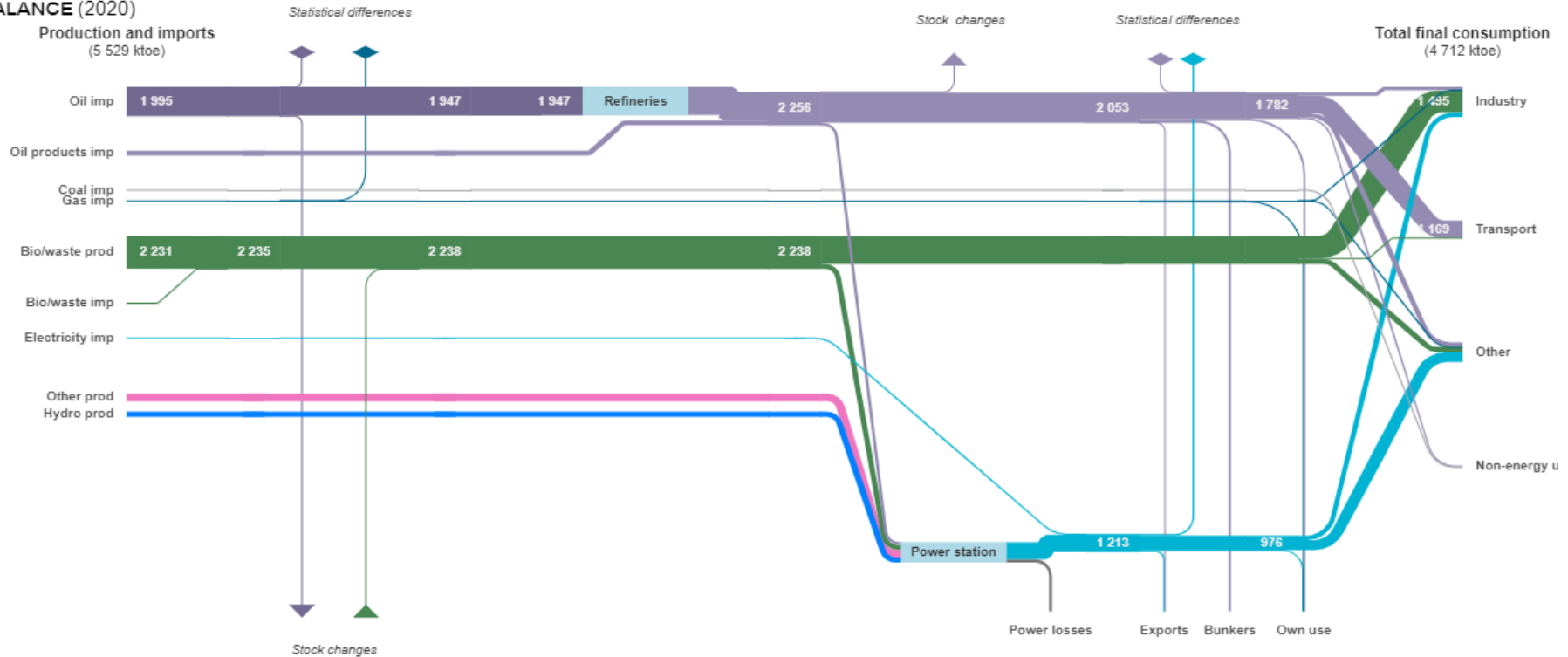
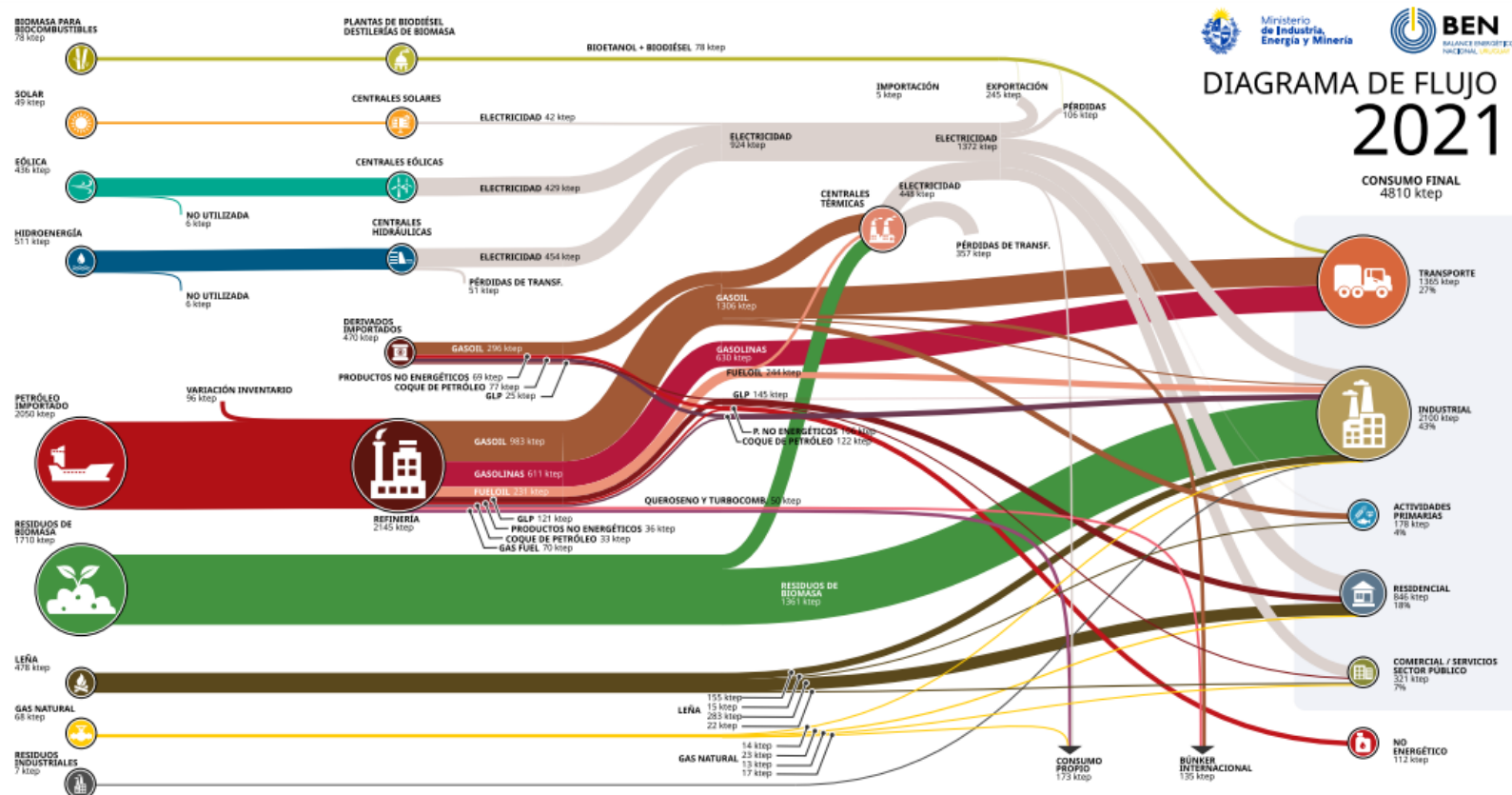
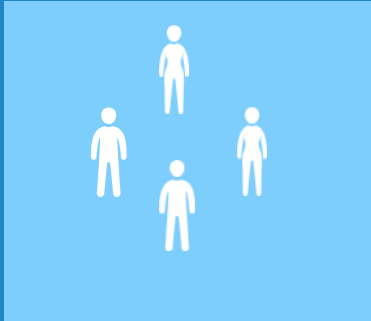


Diagrama de Sankey



Fuente: <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/diagrama-de-flujo.pdf>

Interactivo: <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/folleto-esp%C3%B1ol.pdf>



Actividad en clase

Actividad: Diagrama de Sankey

1. Comparar el diagrama de Sankey del año 2020 presentado por la Agencia Internacional de la Energía entre las regiones Non-OCDE Americas y OCDE. ¿Qué diferencias y qué similitudes encuentran?
2. Comparar el diagrama de Sankey entre Non-OCDE Americas y Uruguay. ¿Uruguay se comporta como el promedio regional?



Veamos el BEN de Uruguay

<http://www.ben.miem.gub.uy/balance.html>



Veamos el BEN de Argentina

<https://www.argentina.gob.ar/econom%C3%ADa/energ%C3%ADa/planeamiento-energetico/balances-energeticos#:~:text=Balances%20Energ%C3%A9ticos%20Nacionales,de%20la%20soberan%C3%ADa%20energ%C3%A9tica%20nacional.>

5. Indicadores

Indicadores energéticos para el desarrollo sustentable

- ▷ Los indicadores NO son meros datos. Trascienden la estadística básica para promover un **entendimiento más a fondo** de los principales problemas y arrojar luz sobre relaciones valiosas
- ▷ Constituyen **herramientas esenciales** para dar a conocer a los encargados de las políticas, y al público en general, las cuestiones energéticas relacionadas con el desarrollo sostenible y fomentar el diálogo institucional.
- ▷ La evolución temporal de los valores de los indicadores refleja los **progresos** realizados, o la **falta** de ellos, hacia la consecución de un desarrollo sostenible.

Fuente: OIEA, 2008

Abastecimiento u oferta interna

Es la cantidad de energía neta disponible en el sistema para ser transformada o consumida.

$$\begin{aligned} \textit{Oferta interna neta}_i = & \textit{Producción}_i + \textit{Importaciones}_i - \\ & \textit{Exportaciones}_i - \textit{No utilizado}_i - \textit{Pérdidas}_i \pm \\ & \textit{Variación stock}_i - \textit{Reinyección}_i \end{aligned}$$

i , es la fuente energética (primaria o secundaria)

$$\textit{Oferta interna total} = \sum_{i=1}^n \textit{Oferta interna neta}_i$$

Consumo

CONSUMO NETO TOTAL (CNT): total de energía destinada al consumo de los sectores socioeconómicos, del sector energético (consumo propio) y consumo no energético.

$$\mathbf{CNT = CF + CP}$$

CONSUMO PROPIO (CP): incluye los consumos energéticos utilizados en las actividades de extracción, producción, exploración, transformación, transporte, almacenamiento y distribución de las distintas formas de energía. Es el consumo de energía del Sector Energético.

CONSUMO FINAL (CF): cantidad total de energía o de una fuente en particular consumida en los sectores socioeconómicos más el consumo no energético.

$$\mathbf{CF = Consumo No energético + Consumo Energético}$$

Consumo no energético

Cuando una fuente energética o potencialmente energética es utilizada como materia prima o insumo sin el objetivo energético. Es más una actividad que un sector, está definido por los consumos de fuentes energéticas como materia prima para la fabricación de bienes no energéticos y puede darse en cualquiera de los sectores socioeconómicos.

Ejemplos:

- ▷ Desechos Animales como fertilizante y Desechos Vegetales como alimento de ganado
- ▷ Gasolina o kerosene para limpieza
- ▷ Carbón Vegetal para anhídrido carbónico

Consumo energético

Es el consumo de los sectores socioeconómicos que satisfacen necesidades energéticas.

Consumo Energético Total = C Residencial Urbano+ C Residencial Rural + C Productivo Rural + C Minería + C Industria + C Construcciones + C Transporte + C Servicios

La cantidad de sectores depende de cada país ya que la desagregación de sectores en el BEN es distinta en cada uno de ellos

Síntesis abastecimiento

ABASTECIMIENTO BRUTO POR FUENTE (ABF): cantidad total de *una fuente determinada* disponible en el sistema (incluye pérdidas y lo no utilizado). Capta la disponibilidad total de una fuente determinada.

ABFPi = Abastecimiento FPi + No Utilizado FPi + Pérdidas FPi

ABFSi = Abastecimiento FSi + No Utilizado FSi + Pérdidas FSi

Síntesis abastecimiento

ABASTECIMIENTO BRUTO TOTAL (ABT): cantidad total de energía disponible en el sistema. Es el *total de energía* ingresada al sistema durante el año considerado, incluyendo la energía no utilizada y pérdidas.

$$\mathbf{ABT = \sum ABFP + \sum ABFS - \sum Producción ES}$$

Indicadores globales

- ▷ EFICIENCIA GLOBAL DEL ABASTECIMIENTO ENERGÉTICOS (EGA):
Se analiza la eficiencia del sistema desde la OFERTA. No es la eficiencia Global del Sistema porque aún se contabilizan las pérdidas en el consumo

$$\text{EGA} = (\text{CNT}/\text{ABT}) * 100$$

- ▷ GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO (AAB): porcentaje de la energía necesaria que proviene de recursos propios

$$\text{AAB} = (\text{Producción FP}/\text{ABT}) * 100$$

Si $\text{AAB} > 100$ el sistema es exportador

Si $\text{AAB} < 100$ el sistema es importador

Indicadores de eficiencia

EFICIENCIA DE GENERACION ELÉCTRICA (EGE): indicador de eficiencia de transformación de electricidad. Se calcula dividiendo la energía eléctrica generada en las centrales, para el contenido energético de los combustibles o fuentes primarias

$$\mathbf{EGEi = GTEi / ETIi * 100}$$

Donde:

EGEi = Eficiencia de generación eléctrica para el período i (%)

GTEi = Generación total de electricidad expresada en unidades calóricas en el período i (Tep) → output

ETIi = Contenido energético total de los combustibles y fuentes primarias utilizados en las centrales eléctricas en el período i (Tep) → insumos

Indicadores de eficiencia

INTENSIDAD ENERGÉTICA

- Es la cantidad de energía requerida por unidad de producto o actividad
- Ratio entre el consumo energético y el producto bruto interno (PIB) o valor agregado (VAB).
- Pueden ser sectoriales

$$IE = \frac{\textit{Consumo de energía}}{\textit{PIB o VAB}}$$

Indicadores de eficiencia

INTENSIDAD ENERGÉTICA

- El PIB no necesariamente es una buena representación del output o bien de las necesidades energéticas
- El indicador puede estar representando consecuencias energéticas del desarrollo y no un uso menos eficiente de la energía (crecimiento económico)
- Se pueden confundir cambios cambios en la estructura productiva del país con cambios en la EE

Entonces → intensidad energética como una forma de medir la ***productividad global de la energía*** y no el desempeño de la eficiencia energética desde un punto de vista técnico



Un detalle importante a la hora usar datos!

Tratamiento inflacionario

Cuando utilizamos variables monetarias es necesario separar la variación de precios (P) y la variación de volumen (Q).

Podemos analizar una variable:

▷ A precios **corrientes**/ en términos **nominales**

Se toman las cantidades de bienes y servicios producidos a los precios correspondientes del período bajo análisis. *Ejemplo: PIB del año 2018 con precios del año 2018*

▷ A precios **constantes**/ en términos **reales**

Cuando se aísla el efecto de los precios y se considera únicamente las variaciones en los volúmenes. *Ejemplo: PIB del año 2018 con precios del año 2004*

Tratamiento inflacionario: ejercicio para pensar

Supongamos una economía que produce solo 2 bienes. A continuación tenemos los precios y cantidades de cada uno para dos años:

	2004		2018		Variación %
	P	Q	P	Q	
Alimentos	1	130	1,5	156	
Máquinas	2	125	2,5	162,5	
Producto nominal	380		640,25		68,49%
Producto real (base 2004)	380		481		26,58%

Para ver el verdadero crecimiento del producto debo analizar la variable en términos reales (no sobreestimar)

$$\text{Variación \%} = \left(\frac{V_T - V_0}{V_0} \right) \cdot 100$$



Reflexiones finales

Objetivos fundamentales del BEN

- ▷ Conocer la **estructura** del sistema energético
- ▷ Analizar la **evolución de la estructura** del sector energético en el tiempo → identificar y cuantificar las sustituciones entre fuentes energéticas
- ▷ Realizar el **diagnóstico energético** del sistema complementando el análisis con variables económicas, demográficas, etc.
- ▷ **Orientar el proceso** en forma integral y analizar la coherencia de las posibles evoluciones futuras del sistema energético en su conjunto
- ▷ Realizar **inventarios de emisiones** de gases de efecto invernadero del sector energía
- ▷ Sirve para la **organización y sistematización de la información energética**, aumentando su confiabilidad



Si el BEN es una cuestión física, ¿Por qué lo estudiamos desde las ciencias sociales?

Porque es una construcción social





«Comprender la matriz energética y discutir posibles cambios en ella **no puede tratarse solamente como un problema de ingeniería**. Las leyes de la física operan y deben ser tenidas en cuenta como condición necesaria, pero esto no es suficiente. Discutir qué tipo de fuentes energéticas usar y cómo hacerlo para promover un **desarrollo sustentable de la humanidad en general**, exige recurrir a herramientas analíticas cultivadas en las ciencias sociales. La matriz energética **no se diseña en un laboratorio** y se implementa en un taller, **es una construcción social y responde al resultado de un juego entre diferentes intereses y relaciones de poder**»
(Bertoni et al., 2010)

Reflexiones finales

- ▶ Entender que la matriz es una construcción social ES UN PROCESO → nos va a permitir COMPLEJIZAR LA MIRADA
- ▶ A la hora de realizar estudios en el sector energético es fundamental conocer y manejar las estadísticas energéticas
- ▶ La columna vertebral de esas estadísticas es el balance energético
- ▶ El BEN es el principal instrumento estadístico para la definición de políticas públicas a mediano y largo plazo

Referencias incluidas en la presentación

- Bertoni, R., Echinope, V., Gaudioso, R., Laureiro, R., Loustaunau y M., Taks, J. (2010). La matriz energética, una construcción social. Montevideo : UDELAR. *(Se adjunta en Moodle)*
- OIEA (2008) Indicadores energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías. Disponibles: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1222s_web.pdf
- OLADE (2017) Manual estadística energética. Disponible en: <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0380.pdf>

Muchas gracias!

florenciazabaloy@gmail.com