



# Modelización de la energía y la flexibilidad

## Manos a la obra 4

Utilice la siguiente cita para:

- **Este ejercicio**

Cannone, Carla, Allington, Lucy y Howells, Mark. (2021, marzo). Hands-on 4: Energy and Flexibility Modelling (Versión 2.0.). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4609733>

- **Software clicSAND**

Cannone, C., Allington, L., de Wet, N., Shivakumar, A., Goynes, P., Valderamma, C., & Howells, M. (2021, 10 de marzo). ClimateCompatibleGrowth/clicSAND: v1.1 (Versión v1.1). Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4593100>

- **Foro Google de OSeMOSYS**

Por favor, regístrese en el foro de ayuda de Google [aquí](#). Si estás atascado, por favor, haz preguntas aquí. Si avanzas, por favor responde a las preguntas en el mismo foro. Por favor, indique que está utilizando la interfaz 'clicSAND'.

---

## Resultados del aprendizaje

---

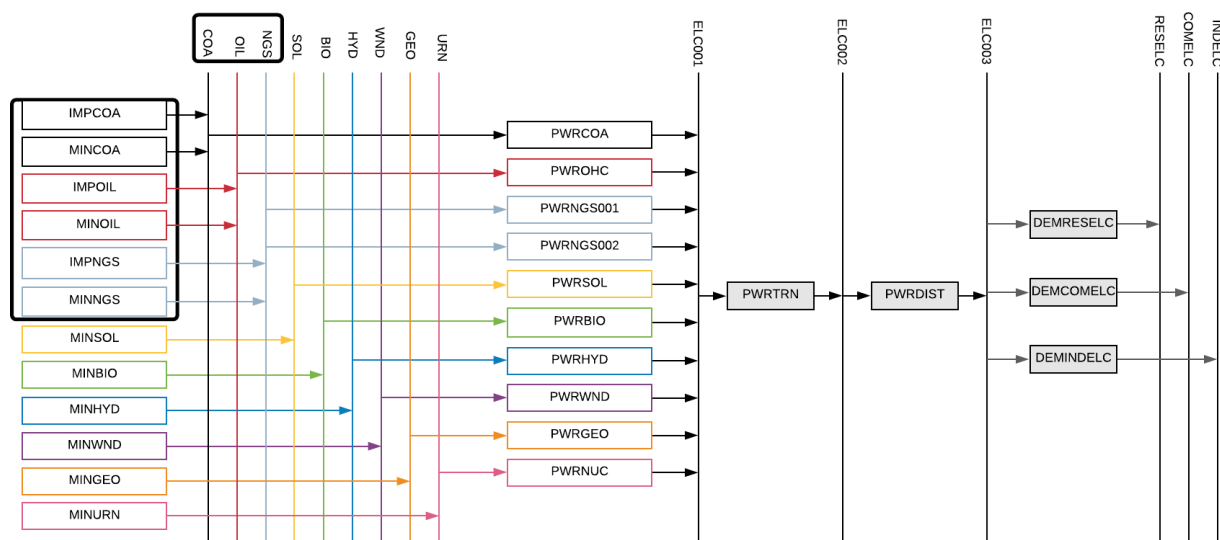
Al final de este ejercicio, serás capaz de:

- 1) Definir las tecnologías que representan la producción nacional de productos energéticos
  - 2) Definir tecnologías que representen la importación de productos energéticos
- No ejecutaremos el modelo al final de este ejercicio.



# Definir las tecnologías que representan la producción nacional de productos energéticos

En la clase 4 aprendimos cómo representar una tecnología en OSeMOSYS y qué parámetros caracterizan las tecnologías de suministro de energía primaria. Como se dijo, estas tecnologías pueden representar la producción/extracción doméstica o la importación de combustibles como el carbón, el gas natural y el petróleo. En este Hands-on, añadiremos 6 tecnologías en total: 3 para la importación y 3 para la producción doméstica de carbón, gas natural y petróleo. Construiremos la parte destacada de la FER:



Para representar una tecnología de suministro primario, recuerde que los siguientes **parámetros** debe ser considerado:

- **OutputActivityRatio:** define el combustible suministrado (en este primer ejemplo el carbón)
- **Coste variable:** define el coste de extracción del carbón
- **TotalTechnologyModelPeriodUpperLimit:** define el nivel de reservas probadas de carbón que están disponibles para su extracción durante todo el periodo del modelo (lo expresaremos en PJ)
- **TotalAnnualMaxCapacity:** define la tasa máxima de producción anual de Carbón



- **CapacityToActivityUnit:** Se utiliza para convertir los datos relacionados con la Capacidad de la tecnología en la Actividad que puede generar. En el caso de la tecnología de suministro primario, este valor debe fijarse en 1.

**Pruébalo:** Añadamos **MINCOA**, la tecnología que representa la extracción doméstica de carbón.

1. Vaya a SETS y en la celda B4 cambie el nombre de "TEC001" a "**MINCOA**" y el descripción a "**Producción doméstica de carbón**". De este modo, añadimos la tecnología que proporcionará carbón (**COA**) al modelo
2. Ahora vamos a añadir el **combustible de carbón** en la celda E4 siguiendo el mismo procedimiento.
3. A continuación, vaya a la Hoja de Parámetros y filtre en la Columna C para **el MINCOA** (como se hizo en Manos a la obra 3 para la Parada).
4. Añada los datos para **MINCOA** como para la tabla de abajo y como se da en el [archivo DataPrep](#).
  - a. **OutputActivityRatio:** elija la fila de Combustible de Carbón (Celda K31373) y añada 1 de 2015 a 2070

Parameter	REGION	TECHNOLOGY	EMISSION	FUEL	2015	2016	2017
21262 InputActivityRatio	RE1	MINCOA		COM050	0	0	0
31124 OperationalLife	RE1	MINCOA					
31372 OutputActivityRatio	RE1	MINCOA		ELC003	0	0	0
31373 OutputActivityRatio	RE1	MINCOA		COA	1	1	1
31374 OutputActivityRatio	RE1	MINCOA		COM003	0	0	0
31375 OutputActivityRatio	RE1	MINCOA		COM004	0	0	0
31376 OutputActivityRatio	RE1	MINCOA		COM005	0	0	0

**b. Coste variable:**

Parameter	REGION	TECHNOLOGY	EMISSION	FUEL	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
47220 TotalAnnualMinCapacity	RE1	MINCOA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47419 TotalAnnualMinCapacityInvestment	RE1	MINCOA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47618 TotalTechnologyAnnualActivityLowerLimit	RE1	MINCOA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47817 TotalTechnologyAnnualActivityUpperLimit	RE1	MINCOA			93939	93939	93939	93939	93939	93939	93939	93939	93939	93939
48016 TotalTechnologyModelPeriodActivityLowerLimit	RE1	MINCOA												
48215 TotalTechnologyModelPeriodActivityUpperLimit	RE1	MINCOA												
48464 VariableCost	RE1	MINCOA			3.3	3.5401	4.23278	4.22632	4.1601	4.09411	4.02926	3.964608	3.900171	3.8

- c. **TotalTechnologyModelPeriodUpperLimit** - 400 Mt de carbón nacional convertidas en PJ son 11723 PJ.

Parameter	REGION	TECHNOLOGY	EMISSION	MODE_OF_OPERATION	FUEL	TIMESLICE	STORAGE	REGION2	Time independent variable	2015
47021 TotalAnnualMaxCapacityInvestment	RE1	MINCOA								93939
47220 TotalAnnualMinCapacity	RE1	MINCOA								0
47419 TotalAnnualMinCapacityInvestment	RE1	MINCOA								0
47618 TotalTechnologyAnnualActivityLowerLimit	RE1	MINCOA								0
47817 TotalTechnologyAnnualActivityUpperLimit	RE1	MINCOA								93939
48016 TotalTechnologyModelPeriodActivityLowerLimit	RE1	MINCOA								0
48215 TotalTechnologyModelPeriodActivityUpperLimit	RE1	MINCOA								11723.04
48464 VariableCost	RE1	MINCOA								3.3



- d. **TotalAnnualMaxCapacity** - dejaremos el número por defecto (99999) que, al ser muy alto, significa que no estamos limitando la capacidad instalada de esta tecnología

Parameter	REGION	TECHNOLOGY	TIMESLICE	Time independent varia	2015	2016	2017	2018
41574 ReserveMarginTagTechnology	RE1	MINCOA			0	0	0	0
41773 ResidualCapacity	RE1	MINCOA			0	0	0	0
46822 TotalAnnualMaxCapacity	RE1	MINCOA			99999	99999	99999	99999
47021 TotalAnnualMaxCapacityInvestment	RE1	MINCOA			99999	99999	99999	99999
47220 TotalAnnualMinCapacity	RE1	MINCOA			0	0	0	0
47419 TotalAnnualMinCapacityInvestment	RE1	MINCOA			0	0	0	0
47618 TotalTechnologyAnnualActivityLowerLimit	RE1	MINCOA			0	0	0	0
47817 TotalTechnologyAnnualActivityUpperLimit	RE1	MINCOA			99999	99999	99999	99999
48016 TotalTechnologyModelPeriodActivityLowerLimit	RE1	MINCOA			0			
48215 TotalTechnologyModelPeriodActivityUpperLimit	RE1	MINCOA			11723.04			
48464 VariableCost	RE1	MINCOA			3.3	3.5401	4.29278	4.22632

- e. **CapacityToActivityUnit** - se establece en 1

Parameter	REGION	TECHNOLOGY	TIMESLICE	Time independent vari	2015	2016
449 CapacityFactor	RE1	MINCOA	S421			1
450 CapacityFactor	RE1	MINCOA	S422			1
451 CapacityFactor	RE1	MINCOA	S423			1
452 CapacityFactor	RE1	MINCOA	S424			1
19366 CapacityOfOneTechnologyUnit	RE1	MINCOA				0
19565 CapacityToActivityUnit	RE1	MINCOA			1	
19764 CapitalCost	RE1	MINCOA			0.0001	0.0001
19969 EmissionActivityRatio	RE1	MINCOA			0	0
19970 EmissionActivityRatio	RE1	MINCOA			n	n

Repite los mismos pasos para

- 1) **MINOIL** - extracción/producción nacional de petróleo
- 2) **MINNGS** - extracción/producción nacional de Gas

Natural Utilizando los datos proporcionados en el [archivo](#)

[DataPrep](#).

Voilà: ahora ha añadido 3 nuevas tecnologías (MINCOA, MINOIL, MINNGS) y 3 combustibles (COA; OIL, NGS) a su modelo.

## Definir las tecnologías que representan la importación de productos energéticos

Repetiremos el ejercicio una vez más dando el ejemplo de una tecnología que representa la **importación de carbón (IMPCOA)**. Al representar una tecnología de importación, hay que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- **OutputActivityRatio**: define el índice de combustible suministrado (en este primer ejemplo, carbón)



- **CostoVariable**: define el costo de importación del combustible.



- **CapacityToActivityUnit**: se utiliza para convertir los datos relacionados con la Capacidad de la tecnología en la Actividad que puede generar. En el caso de las tecnologías de suministro primario, este valor debe fijarse en 1.

**Pruébalo:** añadamos esta tecnología en el modelo.

1. Vaya a SETS y añada **IMPCOA** en la celda B7 (recuerde que debería haber añadido previamente **MINOIL** y **MINNGS**).
2. No debe añadir ningún combustible nuevo, ya que COA, OIL y NGS se definieron en la sección anterior.

Technologies		Commodities	
Code	Description	Code	Description
BACKSTOP	Backstop technology	ELC003	Final Electricity demand
MINCOA	Coal domestic production	COA	Coal
MINOIL	Oil domestic production	OIL	Oil
MINNGS	Natural gas domestic production	NGS	Natural Gas
IMPCOA	Import of Coal	COM005	Additional Fuel
IMPOIL	Import of Oil	COM006	Additional Fuel
IMPNGS	Import of Natural Gas	COM007	Additional Fuel

3. Añada los datos de **OutputActivityRatio**, **VariableCost** y **CapacityToActivityUnit** tal y como se presentan en el [archivo DataPrep](#).
4. Repita los mismos pasos para **IMPOIL** e **IMPNGS** utilizando los datos proporcionados en el [archivo DataPrep](#).