



Modelización de la energía y la flexibilidad

Manos a la obra 9

Utilice la siguiente cita para:

- **Este ejercicio**

Cannone, Carla, Allington, Lucy, y Howells, Mark. (2021, marzo). Hands-on 9: Energy and Flexibility Modelling (Versión 2.0.). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4609954>

- **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>

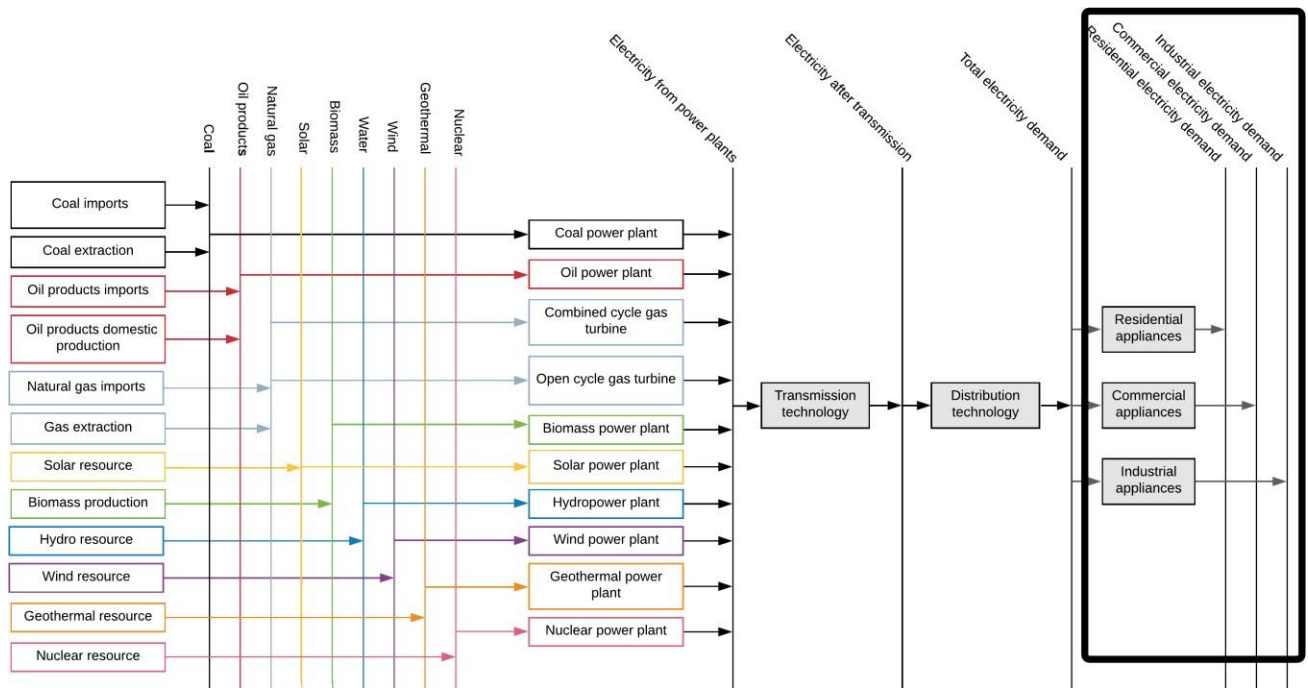
- **Foro Google de OSeMOSYS**

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 representar lo siguiente en OSeMOSYS:

- 1) Electrodomésticos y demanda de electricidad residencial
- 2) Aparatos comerciales y demanda de electricidad comercial
- 3) Aparatos industriales y demanda de electricidad industrial
- 4) Potencial de recursos



Añadir las demandas energéticas específicas del sector

El primer paso para representar los sectores de energía en OSeMOSYS es dividir la Demanda Total de Electricidad (ELC003) por sector. En este ejercicio dividiremos la Demanda Total de Electricidad en 3 sectores: industrial, comercial y residencial. Como aprendimos en el **ejercicio 3**, para representar una demanda en OSeMOSYS necesitamos definir un nuevo producto básico. Por lo tanto, tres nuevos productos básicos necesitan ser listados en SETS:

1. **INDEL** - Demanda de electricidad industrial
2. **RESEL** - Demanda de electricidad residencial
3. **COMEL** - Demanda de electricidad comercial

Para evitar la doble contabilidad, debemos devolver los valores de **SpecifiedAnnualDemand** de **ELC003** y su correspondiente **SpecifiedDemandProfile** a los valores originales por defecto. Esto se debe a que más adelante definiremos **SpecifiedAnnualDemand** y **SpecifiedDemandProfile** para **INDEL**, **RESEL** y **COMEL**.

Inténtelo: elimine los valores de **ELC003** y añada tres nuevas demandas de electricidad.

1. Vaya a Parámetros -> En la columna A, filtre por el parámetro **SpecifiedAnnualDemand**
2. En la columna F, filtra por ELC003. Verás que en la celda K41971 están los datos que añadimos en el ejercicio anterior.



	A	B	F	K	L	M	N	O	P	Q
1	Parameter	REGION	FUEL	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
41371	SpecifiedAnnualDemand	RE1	ELC003	3.112018	28.7	30	30.6	31.7	32.78937	33.9243

3. En lugar de esos números, **añade un 0 desde 2015 hasta 2070.**

	A	B	F	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Parameter	REGION	FUEL	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
41371	SpecifiedAnnualDemand	RE1	ELC003	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4. Asegúrese de que sólo hay ceros en el **SpecifiedDemandProfile** correspondiente a ELC003.

	A	B	F	K	L	M	N
1	Parameter	REGION	FUEL	2015	2016	2017	2018
42021	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42022	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42023	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42024	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42025	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42026	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42027	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42028	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42029	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42030	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42031	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42032	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42033	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42034	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42035	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42036	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42037	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42038	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42039	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42040	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42041	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42042	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42043	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42044	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42045	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42046	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42047	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42048	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42049	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42050	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0
42051	SpecifiedDemandProfile	RE1	ELC003	0	0	0	0

5. Añade tres nuevos productos en SETS:
- **INDEL** - Demanda de electricidad industrial
 - **RESEL** - Demanda de electricidad residencial
 - **COMEL** - Demanda de electricidad comercial

E	F
Commodities	
<i>Code</i>	<i>Description</i>
ELC003	Electricity after distribution
COA	Coal
OIL	Oil fuel
NGS	Natural Gas
ELC001	Electricity from power plants
ELC002	Electricity after transmission
BIO	Biomass
HYD	Hydro
GEO	Geothermal
URN	Uranium
SOL	Sun
WIND	Wind
INDEL	Industrial Electricity Demand
COMEL	Commercial Electricity Demand
RESEL	Residential Electricity Demand

6. Vaya a Parámetros y en la Columna A filtre de nuevo el parámetro **Demanda anual especificada**.
7. En la columna F, filtrar para **INDEL**, **COMEL** y **RESEL**.
8. Añada los datos proporcionados en el [archivo de preparación de datos](#).

	A	F	G	K	L	M	N	O	P
1	Parameter	FUEL	TIMESLICE	2015	2016	2017	2018	2019	2020
41383	SpecifiedAnnualDemand	INDEL		15.2	15.8	15.6	16.1	16.41532	16.73804
41384	SpecifiedAnnualDemand	COMEL		4.3	4.5	4.6	4.8	4.979539	5.165794
41385	SpecifiedAnnualDemand	RESEL		9.2	9.7	10.4	10.8	11.39391	12.02047

9. Ahora en la Columna A filtrar sólo para el parámetro **SpecifiedDemandProfile** y en la Columna F mantener el filtro para **INDEL**, **COMEL** y **RESEL**. Agregue los datos para SpecifiedDemandProfile de INDEL, COMEL y RESEL como en el [archivo de preparación de datos](#).

43173	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S101	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43174	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S102	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43175	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S103	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43176	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S104	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43177	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S105	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43178	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S106	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43179	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S107	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43180	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S108	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43181	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S109	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43182	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S110	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43183	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S111	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43184	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S112	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43185	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S113	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43186	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S114	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43187	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S115	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43188	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S116	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43189	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S117	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43190	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S118	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323	0.011323
43191	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S119	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43192	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S120	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43193	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S121	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43194	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S122	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43195	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S123	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43196	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S124	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187	0.009187
43197	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S201	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905
43198	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S202	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905
43199	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S203	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905
43200	SpecifiedDemandProfile	INDEL	S204	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905	0.00905

Voilà: ¡has añadido las demandas de electricidad específicas del sector! Pasemos a los electrodomésticos.

Añadir aparatos del sector energético

Ahora tenemos que añadir los aparatos (tecnologías) que responden a estas demandas específicas del sector. Por lo tanto, tendremos:

1. **DEMINDEL** - Aparatos industriales (ELC003 como entrada; INDEL como salida)
2. **DEMCOMEL** - Aparatos comerciales (ELC003 como entrada; COMEL como salida)
3. **DEMRESEL** - Electrodomésticos (ELC003 como entrada; RESEL como salida)

	A	B	C
14		PWRTRN	Electricity Transmission
15		PWRDIST	Electricity Distribution
16		MINBIO	Biomass Extraction
17		PWRBIO	Biomass Power Plant
18		MINHYD	Hydro Potential
19		PRWHYD	Hydropower Plant
20		MINGEO	Geothermal Potential
21		PWRGEO	Geothermal Power Plant
22		MINURN	Uranium Potential
23		PWRNUC	Nuclear Power Plant
24		MINSOL	Solar Potential
25		PWRSOL	Solar Power Plant
26		MINWIND	Wind Potential
27		PWRWIND	Wind Power Plant
28	—	DEMINDELC	Industry Standard Efficiency Appliances
29	—	DEMCOMELOC	Commercial Standard Efficiency Appliances
30	—	DEMRESELC	Residential Standard Efficiency Appliances
		TECH000	Additional Technologies

Estos dispositivos funcionan como tecnologías normales en OSeMOSYS, por lo que los pasos necesarios para añadirlos en el modelo son los mismos que los mostrados en el **Hands-on 5**.

Encontrará los datos que necesita en el [archivo de preparación de datos](#).

Atención: para simplificar, en este ejercicio no tendremos en cuenta los costes de capital, fijos y variables de los aparatos. Por lo tanto, estos se quedarán en 0.

Añadir potencial de recursos

Ahora aprenderemos a limitar la producción de electricidad en función del potencial de recursos disponible. Para ello, utilizaremos el parámetro TotalAnnualMaxCapacity.

Pruébalo:

1. En la columna A, filtre para TotalAnnualMaxCapacity
2. El potencial de recursos de PWRGEO es de 9 GW para todos los años de modelización;

3. El potencial de recursos de PWRHYD es de 10 GW para todos los años de modelización;
4. Añada estos datos tal y como se indica en el [archivo de preparación de datos](#).

Ejecuta el modelo y comprueba los resultados

Por lo tanto, si ahora comprobamos el gráfico de producción anual de electricidad y el de demandas, veremos un patrón similar. En el menú desplegable de "Elementos múltiples" de la celda B1, marque las nuevas demandas: INDELC, RESELC y COMELC. Las únicas tecnologías que producirán serán las tres últimas que hemos añadido en el modelo.

