



# CLEWs

## Práctico: Introducción de elementos dependientes del tiempo

Enlaces útiles:

- 1) [Foro de debate](#) para los CLEW
- 2) [Resultados de esta práctica](#)

## Resultados del aprendizaje

---

Al final de este ejercicio serás capaz de:

- 1) Comprender cómo se añaden las demandas variables en el tiempo y los perfiles de demanda a un modelo de sistema energético
- 2) Introducir las fuentes de energía renovables variables y sus características tecnológicas
- 3) Comprender la influencia de la oferta y la demanda en función del tiempo en la optimización de los costes

## Actividad 1 - Comprobar la definición del tiempo en el modelo

---

Esta actividad no requiere que cambie nada en el modelo. Sólo se le pide que compruebe y reflexione sobre algunos datos que se han cargado previamente en la plantilla del modelo.

Durante la clase 5, se ha conocido el concepto de TimeSlice y de YearSplit. Sea cual sea su nombre, estos conceptos se utilizan a menudo en los modelos de sistemas energéticos a largo plazo. Hemos incluido para usted los TimeSlices y los valores para el YearSplit en su plantilla de modelo.

Puede comprobar los TimeSlices siguiendo los siguientes pasos:

- Junto al nombre de su modelo, haga clic en **Editar datos del conjunto**
- Junto al conjunto TIMESLICE, haga clic en **Introducir datos**
- Compruebe que existe una lista de TimeSlices, compuesta por cuatro



elementos: SD (día de verano representativo), SN (noche de verano representativa), WD (día de invierno representativo), WN (noche de invierno representativa).

- Observe que, como siempre ocurre con los nombres de los conjuntos en MoManI, los nombres de estos TimeSlices son cortos y concisos, **sin incluir espacios ni caracteres especiales**

Puede comprobar el YearSplit siguiendo los siguientes pasos:

- Junto al nombre de su modelo, haga clic en **Escenarios**
- Haga clic en **Introducir datos**
- Busque el parámetro YearSplit (puede utilizar la barra de búsqueda de la página) y haga clic en **Introducir los datos (rodajas)** al lado
- Comprueba la información que encuentras con la imagen de abajo

### Data entry for parameter YearSplit

Default value

Switch axes

	2019	2020	2021	2022
SD	0.4457	0.4457	0.4457	0.4457
SN	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228
WD	0.1657	0.1657	0.1657	0.1657
WN	0.1657	0.1657	0.1657	0.1657

Other parameters

Tenga en cuenta los dos procesos anteriores: uno es para comprobar/modificar **los SETs** de un modelo (es decir, la estructura), otro es para comprobar/modificar los **parámetros** (es decir, introducir todos los datos numéricos). En las próximas actividades no vamos a repetir cómo se puede llegar a modificar los SETs o los parámetros. Sólo mencionaremos si lo que necesitas cambiar es un **SET** o un **parámetro**. Si no recuerda los pasos, vuelva a esta Actividad.

Intenta recordar el significado de **TimeSlice** y **YearSplit**. Tendrá que responder a las preguntas al respecto en el cuestionario anexo a esta sesión práctica.



## Actividad 2 - Añadir una demanda anual especificada

**Antes de comenzar esta actividad, clone el último modelo, es decir, el de la Actividad 1 del Práctico 3 (si no recuerda cómo, vuelva a la Actividad 1 del Práctico 3).**

Con esta actividad, usted cambiará algo que estaba previamente incluido en el modelo. En los ejercicios anteriores, habíamos definido la demanda de electricidad final (mercancía denominada ELC002) como una AccumulatedAnnualDemand. Como se ha visto en la lección 5, la AccumulatedAnnualDemand es un tipo de demanda definida para cada año. No se le asocia ningún perfil de demanda, porque suponemos que la demanda puede ser satisfecha en cualquier momento. Esta es una suposición poco realista para la demanda de electricidad, que en la vida real debe ser satisfecha en momentos precisos con perfiles específicos. En OSeMOSYS, hay un parámetro que representa la demanda que debe ser satisfecha con un perfil particular: la SpecifiedAnnualDemand. Para mejorar el modelo, ahora se reemplazará la AccumulatedAnnualDemand con una SpecifiedAnnualDemand y además se le agregará un SpecifiedDemandProfile.

Primer paso:

- Vaya al **parámetro** AccumulatedAnnualDemand y elimine los cuatro valores anuales que aparecen ahora para la mercancía ELC002
- Haga clic en **Guardar**

Segundo paso:

- Vaya al **parámetro** SpecifiedAnnualDemand y añada una demanda de 100 (PJ) para cada año (2019, 2020, 2021, 2022), para la mercancía ELC002
- Haga clic en **Guardar**

Tercer paso:

- Vaya al **parámetro** SpecifiedDemandProfile y añada, para la mercancía ELC002, los valores que aparecen en la tabla siguiente, **para todos los años**
- Sugerencia: para añadir los valores de forma eficiente, le sugerimos que primero fije la dimensión REGIÓN (como debería hacer siempre) y luego la dimensión COMODIDAD (**¡asegurándose de seleccionar ELC002 como mercancía!**)
- Haga clic en **Guardar**

TimeSlice	Producto: ELC002
SD	0.32
SN	0.08



WD	0.18
WN	0.42

Intente recordar el significado de AccumulatedAnnualDemand, SpecifiedAnnualDemand y SpecifiedDemandProfile, y vuelva a la lección 5 si no los recuerda. Además, repita por su cuenta cómo se calculan YearSplit y SpecifiedDemandProfile y reflexione sobre la **diferencia entre ambos**. Se le harán preguntas sobre esto en los cuestionarios.

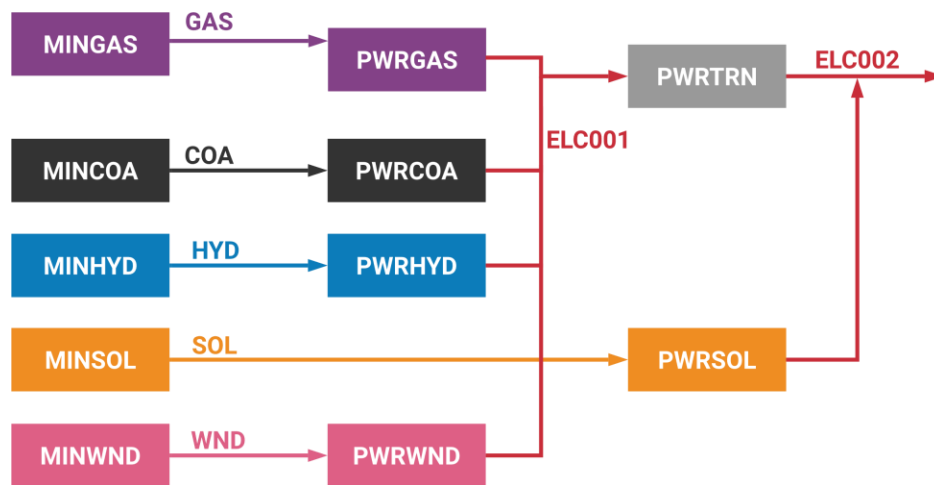
## Actividad 3 - Ejecutar el modelo

**Ahora, descargue el ejecutable de este nuevo modelo y ejecútelo (si no recuerda cómo, vuelva a la Actividad 3 del Práctico 2).**

## Actividad 4 - Añadir el suministro de energía renovable

**Antes de comenzar esta actividad, clone el último modelo, es decir, el de la Actividad 2 de este Práctico (si no recuerda cómo, vuelva a la Actividad 1 del Práctico 3).**

Con esta actividad, introducirás en el modelo tecnologías de suministro de energía renovable que podrían contribuir al suministro de electricidad en paralelo a la central de carbón y la central de gas. Una vez completada esta actividad, el Sistema Energético de Referencia de tu modelo tendrá el aspecto que se muestra en la figura siguiente. En comparación con la etapa anterior, habrás añadido la energía hidroeléctrica (PWRHYD), la energía solar fotovoltaica sobre cubierta (PWRXSOL) y los aerogeneradores (PWRWIND). Cada uno de ellos aprovecha un recurso (respectivamente, MINHYD, MINSOL, MINWIND para el recurso hidroeléctrico, solar y eólico) y proporciona electricidad para satisfacer la demanda.



Para empezar, hay que **añadir las nuevas tecnologías y las materias primas relacionadas a los SET**. Para las tecnologías:

- Para el nuevo modelo que acaba de clonar, vaya a la sección SET TECHNOLOGY
- Añade al SET las 6 tecnologías siguientes: MINHYD, MINSOL, MINWND, PWRHYD, PWRWND y PWRTRN
- Haga clic en **Guardar**

Para los productos básicos:

- Para el nuevo modelo que acaba de clonar, vaya a la opción SET COMMODITY
- Añade al SET las siguientes 3 materias primas: HYD, SOL, WND
- Haga clic en **Guardar**

Ahora,  **Cree las conexiones entre las tecnologías y los productos básicos** según las figuras. Para crear las conexiones, deberá utilizar los parámetros InputActivityRatio y OutputActivityRatio. Asumirá que todas estas tecnologías tienen una eficiencia del 100%. Eso corresponde a tener **valores de 1 para InputActivityRatio y OutputActivityRatio**.

Para recordar cómo se introducen estos parámetros, puede volver al final de la Actividad 1 del Práctico 2 y recordar cómo lo hizo para PWRCOA y PWRGAS. Otras pistas son:

- MINHYD, MINSOL y MINWND sólo tendrán OutputActivityRatios, de valor 1, respectivamente para las mercancías que se muestran en la figura anterior (con flechas hacia fuera). **No tienen insumos. Tenga en cuenta esto, ya que si da insumos a estas tecnologías por error, el modelo se estrellará.**
- PWRHYD y PWRWND tendrán InputActivityRatio y OutputActivityRatio, de valor 1, respectivamente, para las mercancías mostradas en la figura anterior por las diferentes líneas de entrada y salida. Obsérvese que el producto eléctrico de salida para ambas tecnologías es el ELC001, es decir, la electricidad que alimenta la red de transporte.



- PWRSQL tendrá un InputActivityRatio de 1 para el producto SOL y un OutputActivityRatio de 1 para el producto ELC002, es decir, la electricidad para usos finales. Nótese que, a diferencia de PWRHYD y PWRWND, no hay OutputActivityRatio para ELC001, la electricidad que alimenta la red de transporte. Esto se debe a que PWRSQL representa la energía fotovoltaica de los tejados y no está conectada a la red de transmisión.

Por último, **introduzca los parámetros tecnoeconómicos de todas estas tecnologías.** En primer lugar, introduzca los valores de los parámetros en la tabla siguiente. Recuerde introducir estos valores **para todos los años**. Para hacer esto de manera eficiente, tenga cuidado con las dimensiones que fija al introducir los parámetros en MoManI, como se discute en detalle en el Manual 3.

Parámetro	Unidades	PWRHYD	PWRSQL	PWRWND
Factor de disponibilidad	Fracción	1	1	1
CapitalCost	\$/kW	2500	1200	1600
FixedCost	\$/kW/año	60	20	40
CosteVariable	\$/GJ	0	0	0
OperationalLife	Años	80	20	20
CapacityToActivityUnit	PJ/(PJ/año)	31.536	31.536	31.536

Ahora, introduzca los factores de capacidad de las tres tecnologías de suministro de electricidad, PWRHYD, PWRSQL y PWRWND, según la tabla siguiente. También en este caso, recuerde introducir los valores **para todos los años**.

TimeSlice	PWRHYD	PWRSQL	PWRWND
SD	0.30	0.45	0.30
SN	0.30	0.00	0.20
WD	0.50	0.35	0.25
WN	0.50	0.00	0.30



Recuerde que los factores de capacidad, en el caso del suministro de electricidad renovable, son los que indicarán en el modelo que el recurso no está siempre disponible y que sólo una parte de la capacidad instalada puede utilizarse realmente. Además, fíjese en que los factores de capacidad tienen valores diferentes en distintos TimeSlices. Esto indica que las energías renovables variables podrían no estar siempre disponibles para satisfacer la demanda de electricidad, independientemente de cuál sea el perfil de la demanda. Esto puede hacer que se necesite otra energía (no renovable) para satisfacer la demanda. Reflexiona sobre todo esto y vuelve a la clase 5 para conocer todo el concepto. Te ayudará para el test de esta práctica.

## Actividad 5 - Ejecutar el modelo

**Ahora, descargue el ejecutable de este nuevo modelo y ejecútelo (si no recuerda cómo, vuelva a la Actividad 3 del Práctico 2).**