

SDDP VERSIÓN 16.0



Novedades

► TIME SERIES LAB (TSL)

En el modelo SDDP, los escenarios de generación renovable se pueden expresar en dos resoluciones: (i) por bloques; o (ii) por hora, definidos como un perfil anual o perfil detallado para todo el horizonte de estudio. La creciente penetración mundial de fuentes de energía renovable variable (VRE) requiere un continuo aumento en la calidad de los escenarios de entrada para los estudios de planificación de la operación. Por eso, PSR se complace en anunciar oficialmente una nueva herramienta llamada Time Series Lab (TSL), que permite generar estos escenarios. TSL está completamente integrado con el SDDP y se ofrece de forma gratuita para todos los usuarios con licencia activada del modelo SDDP.



Interfaz de Time Series Lab.

TSL tiene dos módulos principales: (i) TSL-Data y (ii) TSL-Scenarios:

TSL-Data crea un registro histórico sintético de generación renovable por hora, procesando la información disponible en la base de datos de reanálisis global MERRA-2. La idea detrás de TSL-Data es descargar datos históricos de reanálisis de viento e irradiación solar (disponibles desde 1980) y transformar estos recursos naturales en producción de energía en función de (i) las características del modelo de turbina eólica y altura del cubo, y (ii) paneles solares (con diferentes sistemas de rastreo). Al crear un registro histórico horario sintético, esta metodología permite la evaluación de nuevos sitios para candidatos renovables ubicados en cualquier parte del mundo, además de la mejora en la representación de las fuentes renovables existentes;

TSL-Scenarios es un modelo estadístico que utiliza datos históricos para estimar parámetros y generar escenarios futuros para el modelo SDDP. En el caso de VRE, estos escenarios pueden ser (i) los datos de entrada reales (basados en mediciones de generación) o (ii) el registro histórico sintético creado por TSL-Data, siempre generado manteniendo las correlaciones espacial y temporal entre todas las estaciones renovables. Además, es posible elegir por contemplar (o no) los efectos de las correlaciones espacial y temporal con los caudales de las hidroeléctricas que luego utilizará el SDDP.

Para obtener más detalles sobre TSL, consulte la documentación disponible [aquí](#).

► Novedades para la representación horaria

► **Nueva pantalla de “Parámetros horarios”:** disponible en la sección “Opciones de ejecución > Despacho económico”. Ella contiene varias opciones de ejecución para corridas horarias, ¡compruébela!

► **Restricciones operativas de las centrales hidroeléctricas¹:** el SDDP ahora puede representar tiempos de viaje para el agua turbinado/vertido (en horas), rampa de subida/bajada de defluencia (en m³/s/min) y rampa de subida/bajada de potencia (en MW/min);

► **Los contratos y reservorios de combustible** ahora se pueden representar en ejecuciones horarias;

► **Mapa de calor del estado de ejecución:** algunos de los problemas MIP de optimización subyacentes resueltos por el SDDP pueden requerir un esfuerzo computacional substancial, especialmente los relacionados con la representación por hora. Para tener una mejor visión general de la relación entre la calidad de la solución x esfuerzo computacional, agregamos una nueva información identificada por “Estado de ejecución por etapa y escenario”. En este gráfico, el estado del problema resuelto en cada etapa y escenario se ilustra en un mapa de calor, de acuerdo con el siguiente esquema de color:

Verde (éxito):

Problema de optimización resuelto con éxito.

Amarillo (advertencia):

Se ha alcanzado el tiempo máximo de CPU y la solución factible encontrada excede la tolerancia de convergencia MIP.

Rojo (error):

No se ha encontrado una solución factible dentro del tiempo máximo de CPU.

► **Ejecuciones en paralelo (aplicable solo a PSR Cloud):** con el objetivo de acelerar el proceso de solución, ahora es posible definir (i) la memoria mínima por proceso y (ii) el número de subprocesos por proceso. Estos parámetros permiten el ajuste de los recursos computacionales disponibles para la solución de los problemas horarios en las nubes.

Además de las mejoras anteriores, hemos dedicado un gran esfuerzo para aumentar la solidez de las ejecuciones con representación horaria en esta nueva versión.

¹ Las restricciones operativas de las centrales térmicas ya están disponibles en el SDDP desde la versión 15.0

► Contaminantes genéricos con (o sin) presupuestos de emisión

SDDP ahora puede representar contaminantes genéricos y sus correspondientes coeficientes de emisión por térmica. Además de presentar los resultados de las emisiones, cada contaminante puede tener (i) costos de emisión asociados, lo que aumentará los costos de operación térmica y/o (ii) las restricciones presupuestarias de emisiones en varias etapas. Todos los datos relacionados se definen en la nueva sección “Datos complementarios > Emisiones”.

► Escenarios de precios de combustible

SDDP ahora puede manejar múltiples escenarios de precios de combustible definidos por el usuario. Esto significa que las decisiones considerarán la variabilidad del pronóstico del precio del combustible además de las otras fuentes de incertidumbre ya consideradas, como los caudales de las centrales hidroeléctricas y la generación de las fuentes renovables.

Los datos de entrada son flexibles, y es posible elegir para cada combustible si su precio varía según el escenario o no. En la pantalla “Datos básicos > Combustible > Configuración de combustible”, el usuario puede seleccionar si los precios del combustible (i) se actualizarán cronológicamente o (ii) además de actualizarse cronológicamente, cambiarán por escenario en el campo “Tipo de variación de precios”. Si se elige una opción de combustible dada (ii), la cantidad de escenarios y los precios del combustible por escenario se pueden introducir en la pantalla “Datos complementarios > Combustible > Precio del combustible > Cronológico por escenario”.

► Otras novedades

► **Los precios horarios de las demandas elásticas** se pueden definir en la pantalla “Datos básicos > Configuración de demanda > Precio por hora”. La selección de estos datos debe habilitarse mediante la opción “Demanda (Precio) > Por hora: detallado” en “Opciones de ejecución > Despacho económico > Resolución de los datos”;

► **Restricciones generales:** se puede crear una restricción genérica definida por el usuario en la pantalla “Datos complementarios > Sistema > Restricciones generales”. Cada término de restricción se define por su coeficiente y la variable correspondiente (turbinamiento, vertimiento o volumen final) de un agente seleccionado. Además, se debe seleccionar el tipo de restricción (“Menor o igual que \leq ”; “Igual a =”; o “Mayor o igual que \geq ”) y el requisito (fijo o cronológico). En esta versión, estas restricciones se limitan a las centrales hidroeléctricas²;

► **Inyecciones de potencia:** SDDP ahora puede representar inyecciones de potencia genéricas en casos con la representación de la red eléctrica. Los datos de entrada requeridos son la capacidad de inyección y el precio (opcional), que pueden definirse por bloque o en resolución horaria;

► **Factor de regulación automático para baterías:** la nueva mejora de modelado para el funcionamiento de la batería en casos con la representación estándar no cronológica por bloque está disponible en la pantalla “Opciones de ejecución > Estrategia de solución”. En esta formulación, agregamos restricciones de regulación para limitar la transferencia de energía entre bloques con el objetivo de mejorar su representación en ejecuciones por bloques. Más detalles disponibles [aquí](#).

Comentario importante: esta opción no debe reemplazar la representación horaria, que es la forma más adecuada de capturar con precisión los beneficios que las baterías aportan al sistema.

► **Restricciones de generación:** además de las centrales hidroeléctricas y térmicas, ahora es posible agregar fuentes renovables y baterías en “Datos complementarios > Sistema > Restricciones de generación”;

► **Reserva secundaria:** además de las centrales hidroeléctricas y térmicas, las baterías ahora también pueden contribuir a los requisitos de reserva secundaria y, por lo tanto, están disponibles para su selección en la pantalla “Datos complementarios > Reserva > Requisito de reserva secundaria”;

- Nuevos datos/restricciones de las centrales hidroeléctricas:

- ▶ **Nuevas tablas de flujo:** las siguientes tablas están disponibles en la pantalla “Datos básicos > Centrales hidroeléctricas”. Se puede definir más de una tabla para modelar el comportamiento estacional.

- Turbinamiento × Eficiencia
- Volumen × Turbinamiento máximo

- ▶ **Restricciones de defluencia máxima:** disponible en la pantalla “Datos complementarios > Centrales hidroeléctricas > Restricciones individuales de embalses > Restricciones de flujo > Defluencia máxima”.

- ▶ **Restricciones de flujo de agua constante:** ahora es posible forzar que el turbinamiento y/o el vertimiento y/o la defluencia total para cada central hidroeléctrica sea(n) constante(s) durante toda la etapa en la pantalla “Datos complementarios > Centrales hidroeléctricas > Restricciones de flujo de agua constante”.

- Nuevas cláusulas de contrato de combustible Take-or-Pay (ToP):

- ▶ **Cláusula carry forward** brinda la opción de anticipar las cantidades de ToP de períodos futuros del contrato, para evitar pagos adicionales asociados con el consumo de combustible sobre la cantidad actual de ToP. Esta deuda se transfiere a los períodos futuros como una reducción de la cantidad de ToP.

- ▶ **Cláusula de make-up** brinda la opción de recuperar pagos de ToP asociados con combustible no utilizado de períodos anteriores, otorgando al comprador el derecho de obtener combustible por encima de la cantidad de ToP sin o con un pago reducido (dependiendo de los créditos de make-up). En versiones anteriores, el SDDP representaba créditos ilimitados de make-up a través de transferencias entre renovaciones de contrato. Ahora, el SDDP representa un tiempo de “vencimiento” asociado y la consiguiente obligación de usar los créditos corrientes de make-up dentro de este período.

- Características adicionales en la interfaz:

- ▶ **Tipo de tecnología de estaciones y fuentes renovables está disponible.** Las opciones son: general, eólica, solar, biomasa y PCH. Una fuente renovable debe tener la misma tecnología que su estación asociada.

- ▶ **Preferencias del usuario en el módulo gráfico:** se pueden acceder a través del siguiente nuevo botón: . Las opciones disponibles son (i) imprimir el camino del estudio y/o (ii) el registro de fecha y hora en las salidas.

- ▶ **Personalización al eliminar archivos usando la opción "Limpiar carpeta del caso" ():** agregando “máscaras de archivo” para que sean eliminadas en el archivo C:\PSR\Sddp16.0\Oper\sddpclear.cfg. Por ejemplo, es posible incluir una máscara relacionada con los archivos antiguos generados por el módulo graficador agregando “GRAF*.csv”. En este caso, cuando el usuario hace un clic en este botón, estos archivos también se eliminarán.

► Nuevas salidas

¡Hay más de 20 nuevas salidas disponibles! Además de las relacionadas con las nuevas funcionalidades presentadas en este documento, algunos ejemplos se mencionan a continuación:

- **Hidroeléctricas:**
 - Violacion rest. vertimiento max.
 - Costo viol. rest. vertimiento max.
 - Vertimiento max. (restriccion)

- **Térmicas:**
Costo emis. termicas por planta

- **Fuentes renovables:**
Costo O&M renovables

- **Circuitos:**
Perdidas rest. de flujo en circ.

Observación importante: en versiones anteriores del SDDP, los agentes relacionados con las salidas de interconexión y enlace CC eran separados por sentido, presentando las siguientes señales para diferenciar: "<" y ">". Ahora sólo hay un agente que presenta como resultado el flujo neto para cada salida relacionada.

► Reestructuración de archivos de datos de entrada

- El archivo de modificación de barras (MBUS.DAT) ha sido discontinuado. Si este archivo aún existe en la base de datos del SDDP, la interfaz lo cargará, pero siempre lo convertirá al nuevo formato de archivo (DBFYXX.DAT);
- La duración fija de los bloques ahora se guarda en un nuevo archivo (DURFIX.DAT) y no en el encabezado de los archivos de demanda;
- Los datos del perfil anual de los escenarios de estaciones renovables definidos por bloque ahora se guardarán en el siguiente nuevo archivo: BLRENW.DAT (el archivo antiguo GNDZZY.DAT ha sido discontinuado).

Cuando se abre un caso en la interfaz del SDDP versión 16.0, los archivos se actualizan automáticamente al nuevo formato. Antes del proceso de conversión, los datos originales se copian en una carpeta de respaldo (titulada carpeta **BAK**). Recomendamos la verificación de los datos convertidos. A partir de ese momento, la carpeta de copia de seguridad puede ser eliminada.

► PSR CLOUD

PSR Cloud es nuestro ambiente web que puede utilizarse para ejecutar el SDDP, evitando así la necesidad de que los usuarios inviertan en computadoras de alto rendimiento. Es un esquema de pago por ejecución y por procesador, en el que los usuarios pueden seleccionar el número deseado de procesadores para cada ejecución. Las máquinas disponibles para la ejecución se actualizan constantemente. Para obtener más detalles sobre PSR Cloud, visite: <https://www.psr-inc.com/software-en/?current=p4083>.

PSR ofrece a todos los usuarios del SDDP el uso gratuito de hasta 64 horas de procesadores en el PSR Cloud; comuníquese con PSR vía sddp@psr-inc.com para obtener más detalles.

