

System Advisor Model (SAM)

Revisión de sitio web elaborada por:

Raúl Pineda Olmedo
805390@pcpuma.acatlan.unam.mx

DE QUÉ SE TRATA

El System Advisor Model (SAM) es un software técnico-económico gratuito que calcula el rendimiento y las métricas financieras de proyectos de energías renovables, facilita la toma de decisiones en la industria de las energías renovables, debido a que genera gráficos y tablas de resultados del proceso de evaluación financiera, tecnología y opciones de incentivos. Es un proyecto de código abierto, por lo que se puede contribuir en su mejora.

Los modelos financieros son para proyectos que compran y venden electricidad a precios minoristas (residenciales y comerciales) o vender electricidad a un precio determinado en un contrato de compraventa de energía (PPA). Las herramientas de simulación de SAM facilitan la evaluación paramétrica y análisis de sensibilidad, simulación Monte Carlo y estudios de variabilidad climática (P50/P90). SAM puede modelar los siguientes tipos de sistemas de energía renovable:

- Sistemas fotovoltaicos, desde pequeños tejados residenciales hasta grandes sistemas a escala de servicios públicos.
- Almacenamiento de baterías con baterías de iones de litio, ácido de plomo o de flujo para aplicaciones delante o detrás del medidor.
- Sistemas de concentración de energía solar para la generación de energía eléctrica, incluidos cilindro parabólico, torre de energía y Fresnel lineal para Calor de proceso industrial de sistemas cilindro parabólicos y lineales Fresnel Energía eólica, desde turbinas individuales hasta grandes parques eólicos.
- Sistemas de energía marina undimotriz y mareomotriz.
- Calentamiento solar de agua.
- Celdas de combustible.
- Generación de energía geotérmica.
- Combustión de biomasa para generación de energía.
- Sistemas fotovoltaicos de alta concentración.

Los modelos financieros de SAM son para los siguientes tipos de proyectos:

- Proyectos residenciales y comerciales donde el sistema de energía renovable está del lado del cliente del medidor de servicios públicos (detrás del medidor), y la

energía del sistema se usa para reducir la factura de electricidad del cliente.

- Proyectos de acuerdo de compra de energía (PPA) donde el sistema está conectado a la red en un punto de interconexión, y el proyecto obtiene ingresos a través de las ventas de energía. El proyecto puede ser propiedad y ser operado por un solo propietario o por una sociedad que involucre un acuerdo de inversión o arrendamiento posterior.
- Propiedad de terceros donde el sistema está instalado en la propiedad del cliente (anfitrión) y es propiedad de una entidad separada (desarrollador), y el anfitrión es compensado por la energía generada por el sistema a través de un PPA o contrato de arrendamiento.

CÓMO LO PUEDES USAR

Para usar SAM debes descargar el software ingresando al sitio web: <https://sam.nrel.gov/about-sam.html/>. Lo primero que verás es la pantalla de la Fig. 1.

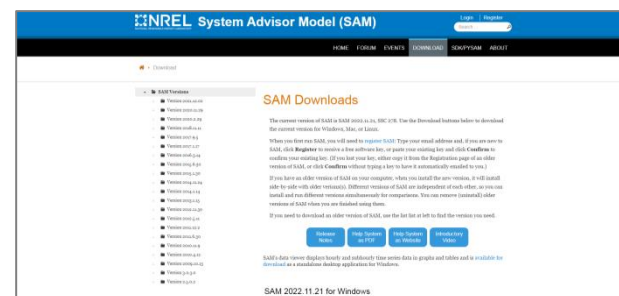


Fig. 1: Pantalla principal descarga de SAM.

Puedes seleccionar la versión que requieras, lo más usual es que selecciones la versión más actualizada. Lo siguiente que debes seleccionar es el sistema operativo de tu equipo.

Una vez instalado debes registrar el software proporcionando un correo electrónico al cuál se enviará la llave para la activación del software. En caso de que no quieras registrarlo, cuentas con un máximo de 13 sesiones de uso, antes de que se desactive.

A continuación, te presentamos un ejemplo paso a paso, para que puedas apreciar el potencial del software.

UN EJEMPLO

Supongamos que haremos la simulación técnica de un sistema fotovoltaico residencial ubicado en Valle de Bravo, Estado de México. Los paneles estarán ubicados con una inclinación respecto a la horizontal de 20° y con un azimut (orientación) de 187° . Con un consumo total anual de 8,082 KWh. Otras condiciones son: no habrá pérdidas, no se establecerá un punto de conexión a la red eléctrica y no habrá efectos de sombra. Por lo que se selecciona en la pantalla principal Photovoltaic, No financiero (Fig. 2). En este caso, las pestañas que se deben alimentar con información son: Location and resource, Module, Inverter, System Design, Shading and Layout, Losses, Grid Limits.

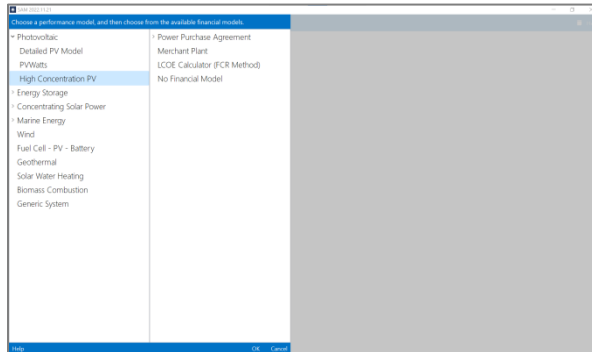


Fig. 2: Pantalla de inicio.

El software tiene a posibilidad de que contando con las coordenadas del sitio puede obtener de la base de datos de la National Solar Radiation Database (NSRDB) información climatológica (Fig. 3). Cuenta con una base de datos de módulos fotovoltaicos, así como de inversores; los cuáles una vez seleccionados alimentan de la información técnica necesaria para la simulación. En el diseño del sistema se define el número de paneles, inversores, su colocación y ubicación. Una vez que son suministrados los datos requeridos se lleva a cabo la simulación.

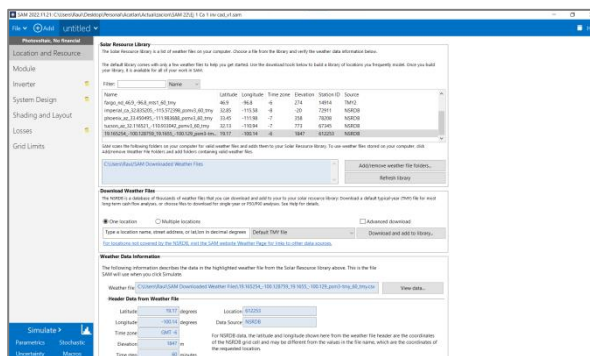


Fig. 3: Selección de datos climatológicos.

Los resultados se pueden obtener resumidos o desglosados, usando las variables y periodicidad deseadas, se pueden exportar a archivos editables o formato PDF, tanto tablas como gráficas. Se pueden generar reportes personalizados, seleccionando las variables que se requieren del menú de opciones disponibles (Fig. 4).

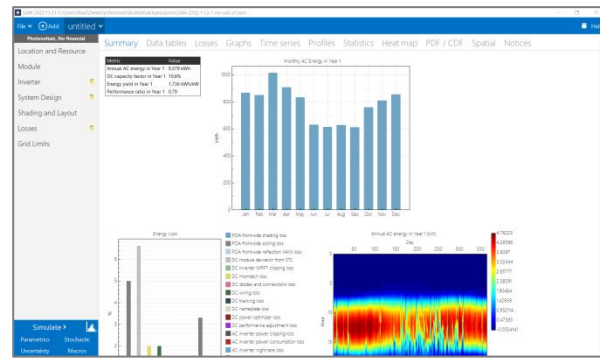


Fig. 1: Resultados de simulación

Si se requiere evaluar el sistema de manera general, con los resultados obtenidos en el resumen es suficiente para definir si el sistema abastece la demanda.

DÓNDE PUEDES ENCONTRAR MÁS INFORMACIÓN

Hay un video introductorio (en inglés) en: <https://www.youtube.com/watch?v=qhmukR7NU9M>

La página de ayuda en:

<https://samrepo.nrelcloud.org/help/index.html>

Y un foro de ayuda en:

<https://sam.nrel.gov/forum.html>

DATOS GENERALES DEL SOFTWARE

- Autor y dueño: National Renewable Energy Laboratory of the U.S.
- Año de Fundación: 2007.
- País de origen: Estados Unidos.
- Sitio Principal: <https://sam.nrel.gov/about-sam.html/>.
- Categoría: Software libre.
- Requerimientos: Registrar el software.
- Áreas que puede apoyar: Evaluación de Proyectos.

PALABRAS CLAVE DE ESTE NÚMERO

Energía renovable, simulación, técnico-económica.

¿Y ESTE BOLETÍN QUÉ ONDA?

Nuestro objetivo es difundir software e instrumentos digitales que puedan apoyar el aprendizaje.

El boletín está abierto a colaboraciones de quien guste participar. Se prefieren las revisiones de software libre o de fácil acceso, así como de servicios digitales públicos. Encontrarás la *Guía para Los Autores* en el ambiente virtual de aprendizaje <http://www.inteligencianet.org>.

El Software Volandero se publica de manera aleatoria, con un tiraje aproximado de doscientos ejemplares impresos y en versión electrónica.



Responsable del Proyecto: Dra. MariCarmen González Videgaray § mcgv@unam.mx
Corresponsable: Mtro. Rubén Romero Ruiz § rubenr@unam.mx

DIVISIÓN DE MATEMÁTICAS E INGENIERÍA