



PV*SOL[®] Expert

Version 5.0

**Dimensionamiento y Simulación de Sistemas
Fotovoltaicos**

Manual de Instrucciones

Exoneración de responsabilidad

La redacción de los textos y la selección de las imágenes se ha realizado con gran esmero. No obstante, no puede descartarse completamente que haya errores. Este manual sirve únicamente para la descripción del producto, y no debe entenderse como propiedad garantizada en sentido legal. Los editores y los autores no pueden asumir ninguna responsabilidad legal ni de ningún otro tipo por los datos incorrectos ni por sus consecuencias. Los datos que se incluyen en este manual se indican sin compromiso.

El software que se describe en este manual se suministra sobre la base del contrato de licencia que usted acepta al instalar el programa.

De ello no se derivan derechos de responsabilidad.

Está prohibido hacer copias del manual.

Copyright y marca

PV*SOL® es una marca registrada de Dr. Gerhard Valentin.

Windows®, Windows Vista®, Windows XP® y Windows 7® son marcas registradas de Microsoft Corp. Todos los nombres de programas y denominaciones que se utilizan en este manual, dado el caso, son también marcas registradas de los fabricantes y no deben utilizarse comercialmente ni de ningún otro modo. Salvo errores u omisiones.

Berlin, Marzo 2011

COPYRIGHT © 1993-2011 Dr.-Ing. Gerhard Valentin

Distribución: Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH

Internet: <http://www.valentin.de>

Índice

1	Gestión de Software	6
1.1	Requisitos de System.....	6
1.2	Activación del programa	6
1.2.1	Número de serie	6
1.2.2	Número de instalación (ID programa).....	7
1.2.3	Registro.....	7
1.2.4	Clave de activación	7
1.2.5	Condición de licencia.....	8
2	Especificaciones de Uso.....	9
2.1	Área del usuario (Menú, Barra de herramientas, Cuadro de diálogo)	9
2.2	Menú.....	10
2.3	Trabajar con proyectos	10
2.4	Componentes del PV*SOL®	11
2.5	Cuadro de diálogo Cargar o Guardar archivo.....	12
2.6	Simulación.....	12
2.7	Botones rápidos de la área del usuario	13
2.8	Definición de los conceptos	14
3	Menú Archivo.....	20
3.1	Proyecto nuevo.....	20
3.2	Administración del proyecto.	20
3.3	Abrir.....	21
3.4	Guardar /Guardar como.....	21
3.5	Cerrar.....	21
4	Menú Condiciones.....	22
4.1	Cargar el archivo de datos climáticos.....	22
4.2	Composición de los contaminantes	22
5	Menú Sistema.....	23
5.1	Datos técnicos	23
5.1.1	Datos técnicos, sistemas conectados a la red.....	23
5.1.2	Datos técnicos del sistema conectado a la red.....	26
5.1.3	Photo Plan	29
5.1.4	Asistente de tejado.....	30
5.1.5	Orientación.....	42
5.1.6	Tipo de construcción.....	42
5.1.7	Definir pérdidas de potencia.....	43
5.1.8	Módulo comportamiento para carga parcial	43
5.1.9	Subgenerador	43
5.1.10	Pérdidas adicionales debido a la reflexión del suelo	44

5.1.11	Diagrama del sistema	44
5.2	Sombra	45
5.2.1	Tabla de las coordenadas	45
5.2.2	Nuevo Dibujo	46
5.2.3	Sombra debido a diversos objetos	46
5.3	Menú Carga	47
5.3.1	Consumidor individual	47
5.3.2	Precio.....	47
5.3.3	Descuento por tiempo de uso según la tabla	48
5.3.4	Consumidor individual: carga de uso breve	48
5.3.5	Medición de potencia.....	49
5.3.6	Precio de potencia	50
5.3.7	Consumidor individual: iluminación	51
5.3.8	Consumidor individual: carga que depende del usuario.....	52
5.3.9	Consumidor individual: carga independiente del usuario	52
5.3.10	Descuentos.....	52
5.3.11	Descuentos / Incrementos.....	53
5.3.12	Horario de carga alta	54
5.3.13	Cuadro de diálogo consumo de energía por perfil de carga	54
5.3.14	Tarifas.....	54
5.3.15	Horarios de tarifas	55
5.3.16	Cuadro de diálogo Vacaciones	55
5.3.17	Perfil de carga	56
5.3.18	Incrementos :	56
6	Menú Cálculos	57
6.1	Simulación.....	57
6.2	Cálculo de la Eficiencia Económica	57
6.2.1	Tiempo de amortización	57
6.2.2	Valor del capital	57
6.2.3	Diversos ingresos / ahorros Cálculo de la eficiencia económica	58
6.2.4	Costes de producción de energía eléctrica	58
6.2.5	Resumen de los valores de los resultados.....	58
6.2.6	Cálculo de la eficiencia económica de sistemas Autónomos.....	59
6.2.7	Cálculo de la eficiencia económica de sistemas conectados a la red	61
7	Menú Resultados	69
7.1	Balance anual	69
7.2	Energías y datos climáticos	69
7.2.1	Gráfico	70
7.3	Reembolso por inyección a la red	73

7.4	Costes de la energía eléctrica de la red pública.....	73
7.5	Emisiones de contaminantes	74
7.6	Informe del proyecto	75
7.6.1	Informe detallado del proyecto	75
7.6.2	Cuadro de diálogo imprimir	75
7.6.3	Cuadro de diálogo visualización de páginas.....	76
7.6.4	Resumen del Informe del proyecto	76
7.7	Selección de la comparación de las variantes	76
7.7.1	Comparación de variantes	77
8	Menú Bibliotecas	79
8.1	Módulo FV.....	79
8.2	Inversor para funcionamiento en paralelo a la red.....	81
8.3	Inversor para funcionamiento en sistemas autónomos	84
8.4	Cuadro de diálogo de la curva característica del Inversor.....	84
8.5	Batería (No disponible en el programa PV*SOL®-N)	85
8.6	Seguidor MPP (No disponible en el programa PV*SOL®-N)	85
8.7	Perfil de carga	86
8.8	Consumidor individual	87
8.9	Tarifa de compra.....	87
8.10	Tarifa de venta	88
8.11	Contaminantes.....	89
8.12	Crédito	89
9	Menú Opciones	91
9.1	Rutas.....	91
9.2	Configuraciones	91
9.2.1	Modelo de temperatura.....	91
9.2.2	Verificación del sistema	92
9.2.3	Supervisión de las bibliotecas	96
9.2.4	Aviso: ... Archivo de la biblioteca	96
10	Menú idioma	97
11	Menú Ayuda	98
12	Diseño rápido (Dimensionamiento).....	99
12.1	Dimensionamiento de sistemas autónomos	99
12.2	Dimensionamiento de sistemas conectados a la red.....	99
13	Index.....	101

1 Gestión de Software

1.1 Requisitos de System

- **Conexión a Internet**
- **Procesador:** 1,5 GHz Pentium PC
- **Memoria:** 1024 MB
- **Espacio en disco duro:** 700 MB
- **Resolución del monitor:** min. 1.024 x 768 Pixel
- **Sistema operativo:** Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- **Graficos:** 3D, DirectX- compatibles, 128 MB, OpenGL, versión 1.1 – Apoyo (necesarios para Photoplan)
- **Software:** DirectX, versión 9.0c; .net-Framework, versión 2.0 SP1

Para ejecutar el programa, debe tener derechos de lectura y de escritura sobre la carpeta del programa PV*SOL® .

PV*SOL® incorpora los formatos definidos en Windows de la configuración regional en el Panel de Control para divisas, números, hora y fecha. Estos formatos aparecen también en las impresiones. Para que el programa pueda funcionar, es importante que el signo de separación de miles y de decimales estén definidos de diferente forma..

1.2 Activación del progama

1.2.1 Número de serie

Un número de serie le fué enviado a la compra de este Software.

El número se compone de una combinación de cifras y letras de 37 posiciones. Introduzca -lo sin carácter de omisión, pero con guillon.

Usted encuentra el número serie sobre su factura, en al cobertura del CD o le fué enviado por E-mail, depues de la compra por via internet.

-> **Ver a este respecto:**

Licensing Provisions (en)

[Condición de licencia](#)

[Número de instalacion \(ID Programa\)](#)

[Registración](#)

[Clave de activación](#)

Contrato de mantenimiento de software

1.2.2 Número de instalación (ID programa)

El número de instalación (ID programa) es específico a su ordenador y solo válido para este mismo. Se supone un número de serie válido para que un número de instalación sea generado por el diálogo. Al comprar el programa un número de serie válido le fue entregado o bien después de a ver facturado o bien sobre la cobertura del CD que le enviamos.

Al entrar un número de serie válido el número de instalación es generado automáticamente.

No puede entrar manualmente el número de instalación (ID Programa).

El número de instalación y de serie contienen la información necesaria para que nosotros podamos efectuar el registro del programa y enviarle la clave de activación.

-> **Ver a este respecto:**

Licensing Provisions (en)

[Número de serie](#)

[Registración](#)

[Clave de activación](#)

[Condición de licencia](#)

Contrato de mantenimiento de software

1.2.3 Registro

Usted puede pedir el código de activación (key code) de diferentes maneras:

Pida el código de activación por internet

Aquí se supone que vuestro ordenador tiene una conexión internet.

Hacer clic en el botón *Online*. Se le presenta un formulario en el cual puede entrar sus datos, los que son necesarios para activar vuestro programa.

Las ventanillas marcadas de una * deberán estar rellenas obligatoriamente con sus datos. Después de a ver relleno el formulario lo puede enviar directamente. La dirección E-mail del destinatario ya está inscrita. Después del envío recibirá en un tiempo de aproximadamente 20 minutos un E-Mail a la dirección que nos indicó. El mail contiene el código de activación.

Pida el código de activación por teléfono

Si no dispone ni de fax ni de E-mail también puede pedir el código de activación por teléfono. En este caso tenga a mano el número de serie y el número de instalación (ID programa).

-> **Ver a este respecto:**

Licensing Provisions (en)

[Número de serie](#)

[Clave de activación](#)

[Condición de licencia](#)

Contrato de mantenimiento de software

1.2.4 Clave de activación

Vuestra clave de activación le será enviada, después de su registración, en un lapso de tiempo de aproximadamente:

- 20 minutos con registro Online

Para mientras puede salir del programa. Al llamar nuevamente el dialogo de *registro* sus datos entrados anteriormente fuero guardados y presentes.

Después de registrarse y a ver recibido el código de activación, entre el código en la ventanilla correspondiente.

Después de hacer clic *OK* una información sobre el estado de activación aparece. Usted puede empezar a trabajar con todas las funcionalidades del programa sin necesidad de reiniciar el programa.

Le deseamos mucho éxito con vuestro trabajo.

-> **Ver a este respecto:**

Licensing Provisions (en)
[Número de serie](#)
[Registración](#)
[Condición de licencia](#)
Contrato de mantenimiento de software

1.2.5 **Condición de licencia**

Cuántas veces puedo instalar el programa ?

La número y la cantidad de instalaciones posibles corresponde al número de licencias obtenidas por compra. En el caso de aver obtenido una licencia individual usted puede instalar el programa en su ordenador de trabajo.

Ademas puede activar el programa en un segundo ordenador por ejemplo un ordinateur portable. Pero le corresponde a usted de asegurarse que los dos ordenadores no sean utilizados a la vez.

En el caso que quiera una nueva registración y una nueva clave de activación ya que cambió vuestro hardware y una reinstalación fué necesaria, le rogamos pedirnos la activación con el presente [formulario](#).

-> **Ver a este respecto:**

Licensing Provisions (en)
[Número de serie](#)
[Número de instalacion \(ID Programa\)](#)
[Registración](#)
[Clave de activación](#)
Contrato de mantenimiento de software

2 Especificaciones de Uso

El Programa será operado a través del menú, de la lista de símbolos y del ratón. En la ventana de diálogo son establecidos los parámetros para el cálculo (ver [Área del usuario](#)).

Como toda ventana de aplicación el programa ofrece además las siguientes ventanas y comandos característicos de WINDOWS.

En el programa, el formato de los números, de la fecha y de la moneda sigue los formatos dados en el sistema operativo WINDOWS. Si modifica las configuraciones en el panel de control del sistema, deberá iniciar el programa PV*SOL® nuevamente, para que las modificaciones sean efectuadas.

Todos los gráficos pueden ser enviados a la impresora. La configuración de la impresora puede ser realizada fuera del programa.

Con la tecla de función F1 está disponible la ayuda-online a través del menú de ayuda para todos los diálogos y menús. Es posible hacer una búsqueda por temas y eslóganes, pulsando los eslóganes realzados en verde es posible saltar hacia la próxima referencia y hojear entre los textos de ayuda individuales.

Las tablas de comparación de las variantes [Comparación de variantes](#), la representación en tablas del [Gráfico](#) y el [consumo por perfil de carga](#) pueden ser copiados al portapapeles para ser analizados a través de otros programas. (ejemplo EXCEL)

2.1 Área del usuario (Menú, Barra de herramientas, Cuadro de diálogo)

El programa PV*SOL® puede ser operado a través de de la barra de menú típica de WINDOWS™ y de los botones rápidos [botones rápidos](#). Los menús de comandos son visualizados y explicados al pulsar la palabra clave [Menú](#).

Los comandos que no están disponibles aparecen en el menú de comandos en color gris. Por ejemplo, el comando Cálculos/Simulación aparece en gris, cuando los resultados disponibles son válidos y sólo se activa nuevamente si esos resultados no son más válidos.

Todos los cuadros de diálogo para entrada de los parámetros de simulación y para la salida de los resultados son activados usando la barra del menú a través del ratón, de la combinación de teclas *ALT+ letras subrayadas* o a través de los botones rápidos en la barra de símbolos en la parte izquierda de la pantalla.

La interrupción del diálogo puede ser efectuada usando los botones **OK**, **Cancelar** o **Cerrar**, o a través de pequeños botones de WINDOWS en el marco de la pantalla o a través de la combinación de las teclas *ALT+F4*.

En las ventanas de diálogo hay campos de entrada (Editfelder), cuadros de selección (Check-Boxen), listas de selección y botones (Buttons).

El cambio entre los cuadros de diálogo ocurre con el ratón o con la tecla de tabulación. Con TAB será marcado el próximo cuadro (Feld) y con *SHIFT+TAB* el anterior.

En los cuadros de entrada pueden ser introducidos los valores. Si el cursor del ratón se encuentra sobre el cuadro de diálogo aparecerá una flecha que indica que puede iniciar la entrada. Haciendo un clic con la tecla derecha del ratón puede entrar el texto usando el teclado. Con doble clic será marcado todo el cuadro y al iniciar la entrada de los datos se borrará el contenido del campo.

El formato de entrada para números, fechas, moneda y hora coincide con el formato del panel de control del sistema operativo WINDOWS. Si modifica la configuración en el panel de control, deberá reiniciar el programa PV*SOL® para que las modificaciones sean ejecutadas.

Al salir del cuadro de diálogo con la tecla **OK**, el programa verifica que los formatos válidos se han mantenido y simultáneamente confirma que los valores introducidos estén dentro del límite físico permisible.

En los cuadros de entrada existen campos de selección (Check-Boxen) con campos de formas rectangulares o redondas, los cuales pueden ser activados o desactivados. Si los campos de selección están ordenados en grupos, sólo es posible hacer una selección.

A través de los botones en los campos de diálogo se abren otros diálogos. Los botones en la barra izquierda o inferior de la ventana (Por ejemplo *Ok, Cancelar, Copiar, Cerrar*) son responsables del control y del manejo de la ventana.

2.2 Menú

A través del menú son abiertos los cuadros de diálogo para editar los parámetros. Éste se subdivide en una barra principal con submenús.

Los comandos más importantes estarán disponibles a través de los llamados botones rápidos de la barra de herramientas.

Si quiere tener acceso al Menú sin usar el ratón, entonces presione la tecla Alt y las letras subrayadas del comando del menú.

archivo

Condiciones iniciales

carga

sistema

cálculos

resultados

bibliotecas

idioma

opciones

ayuda

2.3 Trabajar con proyectos

Para reducir el número de parámetros de entrada y permitir un acceso más rápido al programa, los proyectos en PV*SOL® serán agrupados en componentes individuales.

Estos componentes serán llamados a partir de los archivos de las bibliotecas, los cuales serán suministrados con la versión estándar, de tal forma que sean suficientes para que el usuario se familiarice con el proceso de aplicación de los componentes individuales de los archivos existentes.

Después el usuario, ya familiarizado, puede complementar el inventario de datos a través del menú Biblioteca. Durante la instalación y ejecución del proyecto los componentes no pueden ser complementados.

Una excepción es la tarifa de la red. La [tarifa de venta](#) puede ser estipulada en varias posiciones del programa. En el menú condiciones / [Tarifas](#) no solamente puede cargar sino también definir una tarifa y en el menú Cálculo de la eficiencia económica puede especificar una nueva tarifa de venta para su proyecto. Por ese motivo es necesario adoptar un archivo de biblioteca para la tarifa de venta.

En todas las otras bibliotecas el programa PV*SOL® supervisa:

1. Si han sido modificados los datos de los archivos que fueron cargados en el proyecto actual.
2. si los archivos, que importó para el proyecto actual, todavía existen.
3. si sale de los cuadros de diálogo, donde serán importados los archivos de las bibliotecas, sin haber cargado siquiera un archivo.

Aquí se muestran los [avisos](#).

Se desea que los mensajes para su proyecto no aparezcan más, escriba en el diálogo “Rutas” el campo de selección “Sin control de los componentes del sistema”.

Puede cargar sus componentes a través de una denominación (referente al archivo) a partir del cuadro de diálogo estándar cargar-archivo.

Para el Módulo FV y para el Inversor tiene un cuadro particular de diálogo Cargar debido a la gran cantidad de datos. Los archivos pueden ser clasificados usando diferentes criterios y el registro deseado puede ser seleccionado inmediatamente.

Si ha instalado su programa correctamente, se abre el archivo diálogo-carga para que a través del campo de selección pueda escoger un archivo entre los archivos existentes.

Si en este diálogo la información sobre la ruta no coincide con su configuración estándar, puede modificar la ruta estándar a través del diálogo opciones/rutas. En este cuadro de diálogo deberá ser especificado si el programa iniciará la próxima vez con un nuevo proyecto (dimensionamiento) o si quiere que continúe con el proyecto analizado anteriormente.

2.4 Componentes del PV*SOL®

Los componentes del programa PV*SOL® son:

- Módulo FV
- Inversor para sistemas conectados a red y sistemas autónomos
- Baterías
- Sistema de seguimiento MPP (Seguidor MPP)
- Perfil de carga para el consumo eléctrico (equipos eléctricos)
- Consumidores individuales
- Datos climáticos del lugar de instalación.
- Tarifa compra y tarifa de venta.
- La composición de los contaminantes de la energía de la empresa de energía eléctrica.
- Crédito

Cada uno de los componentes son definidos a través del menú y de los botones [botones rápidos](#).

2.5 Cuadro de diálogo Cargar o Guardar archivo

Proyectos, componentes, tarifas y perfiles de consumo, serán guardados a través de este cuadro de diálogo en archivos y pueden ser cargados a partir de archivos.

Cada tipo de archivo posee su formato propio y un reconocimiento especificado. Estos son:

.prj	para proyectos
.wbv	para datos climáticos
.emm	para contaminantes
.tar	para tarifa de compra
.eta	para tarifa de venta
.slg	para curva de carga
.mod	para módulos FV
.wrn	para inversor (conectado a la red)
.wra	para inversor (autónomo)
.sch	para la sombra
.vbi	Para consumidores individuales
.mpp	para seguimiento de MPP
.acc	para baterías
.cre	para créditos

En el compartimiento izquierdo del diálogo está la **selección** de los posibles archivos que se encuentran en el directorio que fue seleccionado en el compartimiento derecho.

Al **Abrir** el cuadro de diálogo se abrirá también el directorio, que ha sido registrado en el cuadro de diálogo opciones / [Rutas](#). Si se quiere abrir el diálogo del archivo de forma estándar con otro directorio, entonces deberá hacer la selección en el diálogo rutas.

Al **Marcar** un archivo en el cuadro de diálogo-archivo (compartimiento izquierdo) aparece en el campo referente al archivo un texto explicativo sobre el contenido de los archivos.

Solo puede abandonar el cuadro de diálogo con **OK**, cuando en el campo del nombre del archivo haya seleccionado o escrito un nombre. Pulsando dos veces el botón OK será cargado el programa. (load)

Al **Guardar** un archivo aparece en el programa automáticamente una interrogante, antes de escribir sobre un archivo ya existente.

El diálogo cargar archivo para **módulo** e **inversor** es diferente de cualquier otro diálogo estándar. Junto al nombre del archivo encontrará datos sobre el contenido del archivo, fabricante, tipo, potencia y tensión. Estos datos pueden ser sorteados según los diferentes criterios. La selección será mantenida al abrir nuevamente el diálogo, no importa desde donde sea abierto. Si ya ha seleccionado el módulo y el inversor, entonces este registro, en el cuadro de diálogo, aparecerá marcado en azul.

2.6 Simulación

Con los parámetros dados se inicia el proceso de simulación del proyecto actual. El sistema será simulado para cada hora del año.

Las bases para el cálculo las encontrará en el manual del programa.

La simulación es realizada en pocos segundos, sin embargo el tiempo exacto del cálculo depende del tipo de ordenador, del número de generadores y del modelo de temperatura elegido.

Posteriormente, puede definir si va a efectuar el Cálculo de la eficiencia económica , o si quiere ejecutar las tareas de los botones [saldo anual de energía](#), [Resumen del informe del proyecto](#) o evaluación gráfica

También puede regresar al área del programa y ejecutar esas tareas a partir de la barra de menú o de los botones rápidos (Speed Buttons)

En el menú Resultados están activados todos los submenús y pueden ser llamados.

Entre tanto no modifique los parámetros de entrada de su proyecto, la entrada al menú Cálculo/Simulación estará bloqueada.

2.7 Botones rápidos de la área del usuario

A la izquierda de la pantalla principal del programa se encuentra la barra de herramientas. A través de los botones de la barra de herramientas (botones rápidos) es posible ejecutar, con el ratón, los comandos del menú utilizados con más frecuencia.

El significado de los símbolos puede ser mostrado a través de los llamados Hints. Para ello coloque el cursor sobre la figura del botón y en poco tiempo aparecerá al fondo un texto de ayuda en color amarillo con su correspondiente texto de menú.



[Nuevo proyecto](#)



[Abrir...](#)



[Guardar](#)



Datos técnicos (únicamente sistemas sin visualización 3D)



Visualización 3D (únicamente sistemas con visualización 3D)



[Archivos con datos climáticos](#)



[Tarifas](#)

	Consumidor individual
	Consumo por perfil de carga
	Sombra (únicamente sistemas sin visualización 3D)
	Simulación
	Cálculo de la eficiencia económica...
	Saldo anual de energía
	Energía y datos climáticos...
	Resumen del informe del proyecto
	Comparación de variantes...

2.8 Definición de los conceptos

Temperatura externa

La temperatura externa es un dato proveniente de los archivos de datos climáticos. Ésta es necesaria para determinar la temperatura del módulo, ya que la eficiencia del módulo depende de la temperatura (ver [Módulo](#)).

Eficiencia de la batería

La eficiencia de la batería es la relación entre la carga y la descarga.

Batería, descarga solar

Para sistemas con generador auxiliar, la porción de descarga de la energía producida por los módulos solares, es dada de forma separada. La diferencia, con relación a la descarga total, es obtenida a partir de la cuota del generador auxiliar.

Batería, descarga

Aquí se presenta la energía total retirada de la batería (o de las baterías). De ser simulado un sistema sin generador auxiliar, entonces esta corresponde a la energía de descarga total de la energía solar.

Batería, contenido solar (después de la simulación)

Es dada la cantidad de energía existente en la batería, al final del periodo de la simulación.

Batería, contenido generador auxiliar (después de la simulación)

Este valor aparece sólo en el caso de usar un generador auxiliar. Éste describe la cantidad de energía existente en la batería producida por él, durante el periodo de simulación.

Batería, Estado de la batería

El estado de carga de la batería durante el inicio de la simulación puede ser definida en la configuración del sistema (estándar: 30%).

Batería, carga Aquí se presenta la energía total suministrada a la batería (o a las baterías). De ser simulado un sistema sin generador auxiliar, entonces esta corresponde a la energía de carga total de la energía solar. **Batería, carga solar**

Para sistemas con generador auxiliar, la cantidad de la carga, producida por los módulos solares, es dada de forma separada. La diferencia, con relación a la carga total, es obtenida a partir de la cuota del generador auxiliar.

Batería, pérdidas

Las pérdidas de la batería resultan de la eficiencia de la batería durante el proceso de carga y descarga y de su autodescarga. **Consumo propio del sistema FV**

El consumo propio del sistema FV es obtenido a partir del consumo propio del inversor, cuando no es producida energía fotovoltaica. Durante el día el inversor recibe una carga stand-by de la red. Si el inversor de noche no está totalmente desconectado, él recibe energía durante la noche. Ambos valores son introducidos en el cuadro de diálogo de las características del Inversor.

Irradiación sobre la superficie inclinada del generador

La irradiación de la superficie inclinada del generador FV es la energía (después de restar la sombra) sobre la superficie inclinada del generador FV, que está a la disposición para ser convertida. Una parte de esta energía se pierde a través de la reflexión sobre la superficie del módulo.

Energía solar producida (corriente continua)

Para un sistema FV es importante la energía que es producida por los módulos FV, es decir, la energía antes de pasar por el Inversor.

Energía solar producida (corriente alternada)

La energía solar producida (corriente alternada), es la energía después de la transformación de la corriente continua FV en corriente alternada, la cual será inyectada a la red o usada para cubrir la demanda de energía. El consumo propio del inversor no es considerado.

Eficiencia del generador

La eficiencia del generador FV es la energía producida de forma de corriente continua, con relación a toda la energía irradiada sobre todo el plano del generador. Comparado con la eficiencia del sistema, no son considerados la eficiencia del inversor y las pérdidas en los cables.

La eficiencia del generador considera

- Las pérdidas por reflexión en la superficie del módulo,
- La eficiencia del módulo FV, es decir la curva característica del módulo FV y los coeficientes de temperatura de la potencia FV (ver Bibliotecas [Módulo FV](#)) y
- Las pérdidas adicionales del generador [Pérdidas adicionales](#)

Convertor, energía

Este valor, será mostrada únicamente, cuando se pretende usar seguimiento MPP. Las pérdidas originadas por el seguimiento MPP son restadas de la energía producida.

Estado de la carga al inicio y al final de la simulación

Son mostrados el estado de carga de la batería al inicio de la simulación (definida en la configuración del sistema) y el estado calculado al final de la simulación.

Temperatura del módulo

En el programa existen dos diferentes modelos de temperatura [Modelo dinámico de temperatura](#). La temperatura del Módulo es determinada en función de los datos climáticos, de los parámetros específicos del módulo y del tipo de construcción. Las temperaturas de los módulos para los subgeneradores, están en las respectivas páginas.

Energía de la red

En el caso de inyección total a la red, la demanda total de carga y el consumo propio del Inversor son cubiertos por la red. Según el concepto “consumo propio” en sistemas con inyección a la red, la cantidad de energía fotovoltaica usada por la carga es restada de la cantidad de energía suministrada por la red.

Inyección a la red

En caso de “Inyección total en la red” (ver [Tarifas](#)), toda la energía solar producida será suministrada a la red. Según el concepto de “consumo propio” solamente será enviada a la red la porción de energía que no es consumida por el usuario.

Eficiencia relativa del sistema (Performance ratio) La eficiencia relativa del sistema es una medida que considera las pérdidas del sistema contabilizadas en comparación con la energía nominal del sistema.

La energía nominal es calculada a partir de la irradiación de la superficie inclinada del módulo FV multiplicada por la eficiencia bajo condiciones estándares de prueba (standard test condition) (25 °C, 1000 W/m²). **Generador FV, Irradiación**

La irradiación de la superficie inclinada del generador FV es la energía solar que está a disposición después de restar la sombra. Una parte de esta energía se pierde a través de la reflexión sobre la superficie del módulo.

Generador FV, Energía usada directamente

La energía usada directamente es la energía que llega directamente al usuario (sin haber sido acumulada). Para cargas (electrodomésticos, lámparas) con corriente alterna, la corriente deberá ser convertida en corriente alterna a través de un inversor, antes de ser colocada a disposición del usuario.

Generador FV, Energía producida

La energía producida es la energía en la salida del generador FV. Las pérdidas producidas por el seguimiento MPP no son consideradas. Este valor contiene también un excedente del generador FV originado eventualmente.

Generador FV, Eficiencia

La eficiencia del Generador FV es la energía producida Con relación a toda la energía irradiada sobre todo el plano del generador. En el cálculo de la eficiencia del sistema no es considerado el seguimiento MPP.

La eficiencia del Generador FV considera

- Las pérdidas por reflexión en la superficie del módulo,
- La eficiencia del Módulo FV, es decir la curva característica del módulo FV y los coeficientes de temperatura del módulo (ver Biblioteca [Módulo](#)) y
- Las pérdidas adicionales del generador FV [Pérdidas adicionales](#)

Generador FV, irradiación

A partir del grado de latitud, ángulo de inclinación, acimut, y Albedo, la irradiación horizontal será convertida en un plano inclinado en el programa, mediante un procesador.

Generador FV, Excedente

Un excedente de energía ocurre cuando la energía solar que está a disposición no es consumida por el usuario y la batería ya esta cargada totalmente.

Fracción solar (Contribución solar) (sistema autónomo)

La fracción solar es la relación entre el consumo cubierto por energía solar y la demanda. El consumo cubierto por energía solar proviene de la porción de energía solar usada directamente y la parte acumulada en la batería.

Fracción solar (Contribución solar) (sistema conectado a la red)

La parte del consumo cubierta por energía FV es la energía producida (substrayendo el consumo propio del inversor) con relación a la demanda de carga. Ésta sólo interesa para el concepto de “consumo propio” (ver [Tarifas](#)) y será dada solamente si la carga eléctrica ya ha sido definida. La proporción de la contribución solar no da ninguna información sobre la cantidad de energía producida que será utilizada directamente para cubrir la carga.

Rendimiento anual específico

El rendimiento anual específico es un valor de evaluación que da el rendimiento anual normalizado en función de la potencia instalada. En otras palabras, el rendimiento anual corresponde a las horas de funcionamiento del sistema con carga total.

A partir del rendimiento anual específico se calcula otro valor conocido, como el factor de rendimiento (final yield) que corresponde al rendimiento anual específico dividido por 365 días.

Irradiación menos reflexión

A través de las pérdidas por reflexión en la superficie del módulo, se pierde una parte de la irradiación sobre la superficie FV. La irradiación directa es reducida a través del ángulo de corrección del módulo (ver también [Módulo](#)).

Irradiación sobre la horizontal

La irradiación horizontal es leída a partir de los archivos de los datos climáticos [Archivo de datos climáticos](#)

Irradiación sin sombra

En caso de que el subgenerador este algunas veces cubierto parcialmente por sombra, este valor identifica la irradiación que ocurriría en el mismo caso sin sombra

Eficiencia del sistema

La eficiencia del sistema es el cociente de la energía solar del sistema FV utilizable y la energía total irradiada sobre la superficie del plano del generador.

Ésta se compone de la eficiencia del generador, de la eficiencia del inversor y de las pérdidas en los cables.

Consumo, demanda

La demanda es la suma de la demanda de energía anual de todos los consumidores (cargas) definidos como [carga](#).

Si no se ha definido ningún consumidor, entonces este valor no será dado. Para inyección total en la red, es posible también definir consumidores (cargas).

Consumo no cubierto

El consumo no cubierto es la cantidad de energía que no puede ser suministrada ni por el sistema FV ni por la batería.

Consumo cubierto por energía solar

El consumo cubierto, es dado por la energía usada directamente y la parte de energía solar acumulada en la batería.

Demanda de energía cubierta por el generador FV

Este valor será introducido solamente en caso de tener “consumo propio“ (Ver Inyección a la red), y es la energía solar producida la que será usada para cubrir la demanda del consumidor.

Eficiencia del inversor

La eficiencia del Inversor es la energía de corriente alterna producida en relación con la energía de corriente continua acumulada.

La eficiencia es formada por las características del inversor, [Curva característica del inversor](#) ,el grado de ajuste de la eficiencia MPP (ver Biblioteca inversor) y del consumo propio del inversor.

Un bajo grado de eficiencia del inversor (en comparación con la eficiencia máxima) ocurre cuando el inversor está sobredimensionado o cuando limita la salida de la potencia FV debido a su potencia nominal máxima.

Velocidad del viento a 10 metros de altura

Para el [Modelo de temperatural](#) dinámico se considera el viento en el cálculo del modelo de temperatura. La velocidad del viento a una altura de 10 metros, debe ser leída a partir de los archivos de datos climáticos.

Generador auxiliar, combustible

Al usar un generador auxiliar se muestra su demanda anual en combustible. El consumo de combustible se calcula a partir de la energía producida por el generador auxiliar y el consumo específico de combustible dado.

Generador auxiliar, energía

La energía producida por el generador auxiliar comprende tanto la energía usada directamente como la acumulada en la batería.

Generador auxiliar, energía usada directamente

Si se va a usar un generador auxiliar en la configuración del sistema, entonces se muestra la energía producida por él y utilizada directamente por el usuario. Para uso de carga continua, la corriente alterna será transformada en corriente continua a través del cargador de batería.

3 Menú Archivo

Aquí se encuentran todos los menús de edición, los archivos del proyecto y a través del comando Cerrar se cierra el programa.

3.1 Proyecto nuevo

Con este diálogo comienza la definición de un nuevo proyecto.

Inicialmente debe decidir que tipo de sistema desea simular, si quiere simular un sistema FV conectado en paralelo a la red o un sistema autónomo. (no disponible en PV*SOL®-N).

Si la pregunta del proyecto es respondida con **Si**, entonces se abrirá la ventana de diálogo “dimensionamiento”. En este caso los datos guardados en los archivos stndrd1.prx (conectado a la red) y stndrd2.prx (autónomo) serán usados como valores estándares.

Si aparece el campo en gris y no permite ser marcado, entonces los datos estándar han sido borrados, pero puede extraerlos nuevamente del disquete de instalación y copiarlos con ayuda del Windows-Explorer en el directorio del proyecto (por ejemplo c:\pvsol\projekte\) o renombrar un proyecto existente en el Explorer.

Si ya abrió el proyecto, el programa pregunta si el proyecto actual debe ser guardado antes de que sea abierto el nuevo elemento de diálogo “Nuevo Proyecto”.

Al abandonar el elemento de diálogo aparecerá como pantalla de fondo la variante seleccionada del sistema.

Si ha seleccionado dimensionamiento , entonces se abre un cuadro diálogo para realizar la simulación generador solar.

Los sistemas FV conectados en paralelo a la red y los sistemas autónomos poseen diferentes elementos de diálogos.

[Dimensionamiento del sistema conectado a la red](#)

[Dimensionamiento del sistema autónomo](#)

3.2 Administración del proyecto.

En el proyecto administrativo aparece la información sobre: número, diseñador y localización del proyecto.

Estas informaciones se muestran en la salida de impresión para la identificación del proyecto.

Junto a la caracterización del proyecto es posible escribir un comentario en la ventana principal. Éste será introducido como archivo de referencia para el archivo del proyecto.

Cuando se ejecute el comando archivo/guardar como..., será transferido también el contenido de la ventana Administración del proyecto.

A través del comando Guardar como... puede definir muchas variantes opcionales, que se diferencian entre sí por la información descrita en la denominación de la variante.

3.3 Abrir...

Aquí se abre el cuadro de diálogo cargar archivo, en el que serán ejecutados todos los proyectos, es decir todos los archivos con extensión .prj.

El nombre del proyecto del archivo marcado aparece en la línea referente al archivo.

Con doble clic o al pulsar el botón Abrir será importado (load) el proyecto seleccionado.

Si el proyecto anterior ha sido modificado el programa le preguntará si desea guardar este proyecto.

Existe otra forma de abrir los proyectos ya existentes. Al final de la ventana del menú Archivo se encuentran los últimos proyectos abiertos. El proyecto actual es el primer registro. Para abrirlo sólo hay que clicar sobre él.

3.4 Guardar /Guardar como...

Al pulsar el menú **archivo / guardar**, será guardado el actual proyecto con el nombre correcto y en el directorio actual. Si no existe ningún archivo del proyecto, aparecerá automáticamente el cuadro de diálogo para el menú **Guardar como**.

Guardar como... guarda el proyecto actual con un nuevo nombre. Como referencia del archivo será usada el nombre de la variante

Este comando es usado al crear un nuevo proyecto o una nueva variante para un proyecto.

Para cada proyecto deberá ser creado un archivo propio, en el cual serán guardadas las variantes correspondientes al proyecto.

3.5 Cerrar

El programa finalizará.

Si el proyecto actual ha sido modificado el programa le preguntará si desea guardar este proyecto

Para iniciar el programa siempre con el último proyecto definido, deberá especificar su decisión en el menú opciones / rutas.

4 Menú Condiciones

Para realizar una simulación completa es necesario especificar o confirmar las condiciones iniciales referentes al clima y los factores económicos a través de elementos del menú descrito a continuación.

Estos datos pertenecen al sistema, pero dependen de la ubicación del mismo.

Con excepción de la [tarifa de venta](#), solamente pueden ser importados los archivos que han sido definidos en el menú [biblioteca](#) o que fueron suministrados junto con el programa.

4.1 Cargar el archivo de datos climáticos

Aquí podrán ser importados a través del menú *Condiciones > Datos climáticos* y del módulo **MeteoSyn** los archivos con datos climáticos sobre ubicación del proyecto. En el archivo (por ejemplo berlin.wbv) se encuentran los datos sobre radiación, temperatura externa y velocidad del viento con resolución horaria para un año

Los datos climáticos pueden ser representados por curvas antes y después de la simulación a través del menú *Resultados/energía y datos climáticos...* Los datos del viento serán evaluados solamente para el “Modelo dinámico de temperatura” en el cuadro de diálogo Datos *Opciones/Configuraciones/Modelo de cálculo*

Un procesador de irradiación crea la irradiación sobre una superficie FV (inclinada), a partir de la irradiación global sobre la horizontal. La irradiación está formada por radiación difusa y directa.

La reflexión del suelo (Albedo), la cual es determinada en el cuadro de diálogo *Datos técnicos > Modelo de cálculo > Pérdidas adicionales* es considerada como ganancia de irradiación en la parte difusa de la radiación.

La reflexión de la irradiación en la superficie del módulo es considerada como pérdida de reflexión y después de la simulación se puede encontrar en los gráficos de curvas pulsando en *Resultados/Energía y datos climáticos...* los datos de la irradiación sobre planos inclinados de los generadores FV y la irradiación menos la reflexión en W/m^2 .

Las pérdidas de reflexión en la superficie del módulo conducen a una pérdida de eficiencia del Módulo.

4.2 Composición de los contaminantes

Para obtener los resultados debidos a [emisiones de contaminantes](#) puede seleccionar en el cuadro de diálogo [cargar archivo](#) de las bibliotecas existentes pulsando en [contaminantes](#)

Si desea usar un contaminante diferente, puede definirlo en el menú de las bibliotecas/contaminantes y luego guardarlo. Así este contaminante estará disponible en todos los proyectos.

5 Menú Sistema

-> **Condición: Planificación de un sistema de 2D**

Aquí se encuentran todos los comandos que facilitan la definición del sistema FV. Al definir los datos técnicos se especifica también, si necesario, la información sobre la sombra del generador.

5.1 Datos técnicos

-> **Condición: Planificación de un sistema de 2D**

La configuración del sistema es definida a través de un diálogo que consta de varias páginas. Dependiendo del tipo de sistema (autónomo o conectado a la red) serán designadas varias páginas para registrar los datos técnicos.

En la primera página “Sistema” elija el **Tipo de Sistema**, conectado en paralelo con la red o autónomo (no disponible en PV*SOL®-N).

Para ambos tipos de sistema se puede definir el número de los [subgeneradores](#).

El número de subgeneradores será registrado en la parte inferior de la página “ Sistema“. La cantidad de generadores es limitada a 6.

En función de la cantidad de subgeneradores aparecen varias pestañas en el cuadro de diálogo “Datos técnicos”, donde serán definidos los datos de los diferentes subgeneradores. Para un generador la página se denomina “Generador FV”. Para varios Generadores las páginas son “subgen 1”, “subgen 2”, etc.

Las siguientes páginas del diálogo son diferentes para ambos tipos de sistema.

[conectado a la red](#) y

[autónomo](#).

Para los botones en la barra de diálogo derecha

⇒ **ver también:**

[Modelo de cálculo/Pérdidas](#)

[verificación](#)

Cuando la verificación del Sistema es positiva, se puede iniciar la [Simulación](#) pulsando el botón **Simulación**.

5.1.1 Datos técnicos, sistemas conectados a la red

(no está disponible en PV*SOL®-N)

Para sistemas conectados a la red puede ser seleccionado el **seguimiento MPP** y el acoplamiento directo de la batería

Si ha seleccionado seguimiento MPP, entonces hay que especificar si se trata de un seguidor MPP por sistema o por subgenerador.

A continuación se debe decidir el tipo de carga: carga de corriente **continua** o carga de corriente **alterna**.

Para el caso de carga de corriente continua es necesario proyectar un inversor para sistemas autónomos, por ese motivo ha sido incluida la página “Inversor-autónomo”. Si se pretende usar un **generador auxiliar**, aparece otra página en el borde inferior de la ventana.

[Generador FV, subgenerador](#)

[Inversor autónomo](#)

[Batería](#)

[Cargador de batería](#)

[Generador auxiliar.](#)

5.1.1.1 Generador FV, autónomo

Dependiendo del tipo de sistema seleccionado los datos solicitados en la página “Generador FV” o (para varios generadores) en la página “Subgen...” varían.

Puede darle un nombre al subgenerador.

Pulsando la tecla **Módulo-FV** se abre el cuadro de diálogo [Diálogo- cargar- archivo](#) y puede seleccionar un archivo de la biblioteca. Marcando en el campo correspondiente se define el módulo seleccionado para todos los subgeneradores.

Si no encuentra el módulo deseado, entonces debe añadir este módulo a la biblioteca [PV-Módulo FV](#) , y llamar nuevamente el cuadro de diálogo “Datos Técnicos” para escoger el módulo.

Al salir del cuadro de diálogo Cargar Archivo con **Aceptar**, los datos que fueron registrados en la biblioteca son asumidos por el proyecto actual.

La **secuencia de datos completa** del módulo seleccionado aparece en la ventana de información cuando el cursor se detiene brevemente sobre el botón **Modulo-FV**.

Con la **Cantidad de Módulos** se calcula la potencia instalada del subgenerador y la potencia del sistema (ver potencia FV en la página “Sistema”).

Durante la determinación de la **Cantidad de Módulos** deben coincidir la zona del MPP (Punto de Potencia Máxima) del seguidor MPP (Tracker) y la tensión de la batería con la tensión del módulo en MPP

Para sistema con seguimiento MPP, se abre el cuadro de diálogo [Características seguimiento MPP](#). A través del botón **seguidor MPP** puede definir un seguidor MPP y abrirlo.

Los [datos](#) que se encuentran en el menú **orientación** son necesarios para efectuar la conversión de la radiación solar, obtenida de los archivos de datos climáticos sobre la superficie horizontal, para radiación sobre la superficie FV instalada.

Aquí puede ser definido también un eventual **Sistema de seguimiento** de un o de dos ejes

Cuando se trata de **seguimiento de un eje** se asume en el programa un ángulo de inclinación fijo, entretanto es rastreado el ángulo del acimut.

Para sistema de **seguimiento de dos ejes** el módulo es girado a cada momento, de modo que la irradiación solar actúe siempre perpendicular al módulo

Para montaje fijo es necesario determinar el ángulo de inclinación y la dirección. Para un sistema de seguimiento de un eje solamente se requiere el ángulo de inclinación.

La radiación solar anual resultante por metro cuadrado considerando la sombra es mostrada en **irradiación** pulsando el botón **Gráfico** puede ser dada detalladamente.

Pulsando en **ángulo de inclinación para irradiación máx.** Se puede determinar el ángulo de inclinación, con el cual la superficie del módulo recibirá la máxima radiación solar anual.

En sistemas conectados a la red, el ángulo óptimo de inclinación diverge del ángulo de inclinación con el cual se alcanza la mayor radiación sobre la superficie del módulo

El valor aparece en el cuadro y puede ser transferido para el cuadro de datos. A partir de este registro será mostrado el valor respectivo.

Los módulos pueden ser clasificados según el tipo de construcción en: **módulos libres, ventilados o no ventilados.**

Los **cables de corriente continua** para el inversor son, según el programa, los cables que van desde el distribuidor-string del módulo hasta la entrada del inversor.

En el cuadro de selección están disponibles las **secciones del cableado**, es posible también adoptar una sección transversal cualquiera.

Las pérdidas de potencia del cableado tanto de los propios módulos como del distribuidor de cadenas pueden ser consideradas globalmente en el cuadro de diálogo “Modelo de cálculo y pérdidas”.

Si los cables fueron instalados en paralelo hacia el inversor, entonces por favor sume las secciones transversales de los cables individuales.

5.1.1.2 Inversor autónomo

Si fueron seleccionadas cargas con corriente alterna, entonces debe haber un inversor para sistemas autónomos, que convierta la corriente continua FV en corriente alterna para la carga.

A través del botón **Inversor autónomo** se abre el cuadro de diálogo Cargar archivo.

Si no encuentra el Inversor deseado, entonces debe añadirlo en el menú **Biblioteca/ Inversor/ [para Inversor autónomo.](#)**

Como ayuda para el diseño son mostrados los campos de información en gris. De este modo la potencia nominal AC del inversor debe corresponder a la potencia máxima de la carga y la tensión nominal DC a la tensión de la batería.

5.1.1.3 Batería

En la página de la “Batería” se definen la cantidad y los tipos de baterías.

Pulsando el botón **Batería** se extraen de la biblioteca los datos sobre los tipos de baterías.

Si no encuentra la batería deseada, entonces se debe añadirla en el menú **Biblioteca/ [Bateria.](#)**

La **Cantidad** de baterías y **número de baterías en serie** deben estar adaptadas a la tensión DC del inversor y al seguidor del punto de potencia máxima MPP o a la tensión del módulo.

Si se pretende instalar un generador auxiliar en el sistema, debe registrarse la **Condición de carga al inicio de la simulación** como 50%, de lo contrario debe marcarse el campo **curva de simulación** para definir el inicio de la carga, (en este caso no se considera la información sobre el porcentaje). Será simulado previamente un año y tomada la fecha 31 de diciembre como valor inicial para el 1 de enero del siguiente año de simulación. De esta forma puede evitarse que el saldo de energía de la simulación sea desplazado y que la batería después de la simulación tenga un estado de carga que difiere mucho del estado de carga inicial.

Para funcionamiento del sistema con generador auxiliar no es posible calcular un estado inicial apropiado.

5.1.1.4 Regulador de carga

Debido a la diversidad de sistemas no existe en PV*SOL® ninguna biblioteca referente a reguladores de carga especiales.

En la página “Regulador de carga” será registrado el límite inferior de descarga de la batería.

Para su información, en relación al proyecto del regulador de carga, se mostrará la corriente de cortocircuito para 1000 W/m² y 50 °C de temperatura del módulo, así como la corriente máxima de la carga.

5.1.1.5 Generador auxiliar

En caso de considerar un generador auxiliar en la página “Sistema”, aparece la página correspondiente:

Deberá introducir los valores de potencia nominal y potencia mínima del generador auxiliar existente.

Para determinar la emisión de contaminantes y para el [Cálculo de la eficiencia económica](#) es necesario conocer el **consumo de combustible**. Como información se muestra la *potencia máxima de la carga y la capacidad total de la batería*.

Un Generador Auxiliar que deba cubrir el consumo siempre en caso de necesidad, tiene que ser capaz de suministrar la potencia máxima de la carga (corregida por la eficiencia del cargador de la batería). El funcionamiento del generador es modulado entre potencia máxima y mínima. En un generador graduado la potencia mínima de salida es igual a la potencia nominal.

Para el **cargador de batería** deben ser dados la **eficiencia** del convertidor AC/DC, el **límite de conexión (switch on)**, que no puede ser inferior al límite de desconexión de la batería. (ver página “controlador de carga”), el **límite de desconexión (switch off)** y los **horarios de conexión** para cargar a batería.

El generador auxiliar tiene la función de garantizar la seguridad del suministro para el usuario y mantener el límite inferior de descarga de la batería. Si el generador auxiliar se desconecta al alcanzar el valor límite de descarga de la batería, entonces se conecta nuevamente al alcanzar el valor límite para desconectar. Para que esto funcione el reloj de control debe estar activado.

Ya que el suministro del consumo del usuario tiene preferencia, entonces la batería debe ser cargada también cuando el generador no suministra suficiente energía para cubrir la demanda del usuario.

5.1.2 Datos técnicos del sistema conectado a la red

Entre los Sistemas que inyectan energía a la red existen algunos que usan un **inversor central para el sistema** u otros tienen un inversor por [subgenerador](#) o inversores por módulo FV o en serie, o sea con **varios inversores**.

Los inversores del sistema son seleccionados en este cuadro de diálogo en una página propia. Según el concepto de “varios inversores”, las informaciones sobre los inversores pertenecen a la página de los subgeneradores.

En las próximas páginas se especifican el [generador FV](#) y los subgeneradores

Para verificar las conexiones de los módulos e Inversores y la influencia de las pérdidas en el cableado de corriente continua, haga un clic en el botón [Verificación](#).

Pulsando el botón **Diagrama del sistema** aparecerá el [diagramas del sistema](#), que aparecerá también en el informe resumido. Cada subgenerador es representado por un símbolo FV y un símbolo del inversor.

5.1.2.1 Generador FV, sistemas conectados a la red

En esta página se especifican los Generadores FV y los subgeneradores.

Puede dar un nombre al Generador FV.

A través del botón **Módulo FV** se permite el acceso al cuadro de diálogo [cargar archivo](#) y a seleccionar un archivo de la biblioteca.

Si no encuentra el Módulo deseado, entonces debe registrarlo en el menú de la biblioteca [Módulo FV](#) y llamar nuevamente el cuadro de diálogo Datos Técnicos para seleccionar su Módulo.

Si sale del cuadro de diálogo cargar-archivo pulsando el botón OK, serán transferidos para el proyecto actual los parámetros registrados en la biblioteca

Además en la página de los subgeneradores entra el **número de módulos**. También puede determinar el número de módulos a partir de la superficie del tejadodisponible en el diálogo Parámetros del tejado.

A partir del número de módulos se calcula la potencia instalada del generador y la potencia del sistema. (ver potencia FV en la página de Sistema).

Puede definir la [situación de la instalación](#) con las opciones “libre”, “con ventilación trasera” y “sin ventilación”. Para la opción “libre” en el diálogo Parámetros del tejado será calculada la distancia mínima necesaria entre filas de módulos para minimizar sombras.

Los [datos](#) que se encuentran en el menú **orientación** son necesarios para efectuar la conversión de la radiación solar, obtenida de los archivos de datos climáticos, sobre la superficie horizontal para radiación sobre la superficie FV instalada.

Aquí puede ser definido también un eventual **Sistema de seguimiento** de un o de dos ejes

Cuando se trata de **seguimiento de un eje** se asume en el programa un ángulo de inclinación fijo, entretanto es rastreado el ángulo del acimut.

Para sistema de **seguimiento de dos ejes** el módulo es virado a cada momento, de modo que la irradiación solar actúe siempre perpendicular al módulo

Para montaje fijo es necesario determinar el ángulo de inclinación y la dirección, para sistema de seguimiento de un eje solamente se requiere el ángulo de inclinación.

La radiación solar anual resultante por metro cuadrado considerando la sombra es mostrada en **irradiación**. Pulsando el botón **Gráfico** se muestra detalladamente.

Pulsando en **ángulo de inclinación para irradiación máx.** puede ser calculado el ángulo de inclinación, para el cual la superficie del módulo recibirá la máxima radiación solar anual.

El ángulo a través del cual se obtiene la máxima radiación solar es el ángulo óptimo de inclinación en sistemas con inyección total, conectados en paralelo a la red.

El valor aparece en el cuadro y puede ser transferido para el cuadro de datos. En función del valor registrado, aparece el valor de irradiación.

A través del campo de entrada **Inversor** puede cargar un archivo de los archivos disponibles en la biblioteca Inversores

Si está seleccionada la opción “**Determinar Nº de módulos en serie en la selección de inversores**” solo serán ofrecidos los inversores adecuados para el número determinado de módulos en serie .

Si no está seleccionada la opción “**Determinar Nº de módulos en serie en la selección de inversores**” serán ofrecidos todos los inversores adecuados para alguna interconexión posible de módulos en serie. Después de la selección del inversor puede seleccionar una interconexión en **Interconexión por inversor**.

El campo de entrada **Inversor** no aparece en configuraciones con un único inversor del sistema. En este caso puede cargar el inversor en la página Inversor del sistema. El campo Número de inversores también solo aparece en la configuración con varios inversores.

Las fichas técnicas completas de los módulos e inversores seleccionados aparecen en una ventana de información cuando el cursor se encuentra unos momentos encima de los campos de selección Módulos FV o Inversor.

Interconexión por inversor

Después de la selección del inversor entre en la página para los subgeneradores el Número de módulos en serie en su caso el [Número de inversores](#)

Si esta activada la opción “**Determinar Nº de módulos en serie en la selección de inversores**” serán mostradas todas las interconexiones de módulos por inversor posibles matemáticamente.

En caso de seleccionar un inversor-multicadena con varios seguidores MPP independientes la interconexión para cada seguidor MPP puede ser entrada en el diálogo **Definir interconexión multicadena**.

Los **cables de corriente continua** para el inversor son, según el programa, los cables que van desde el módulo hasta la entrada del inversor.

En el cuadro de selección están disponibles las **secciones del cableado**, es posible también adoptar una sección transversal cualquiera.

Las pérdidas de potencia en los cables que van de los módulos hasta las cajas de conexión en serie (string) de los módulos conectados en serie, pueden ser consideradas globalmente en el cuadro de diálogo Datos Técnicos Datos/[modelo de cálculo/pérdidas](#).

5.1.2.2 Número de inversores

El número de módulos por inversor es determinado al dividir el número de módulos por la cantidad de inversores.

El número de módulos por inversor debe ser igual para todas las cadenas, porque el programa solamente permite conexiones simétricas.

La información deberá ser verificada al salir del cuadro del diálogo con OK . El posible error es:

El número de módulos debe ser múltiple del número de inversores.

Para definir el número de inversores la potencia instalada del módulo debe coincidir con la potencia instalada del inversor.

5.1.3 Photo Plan

Con Photo Plan puede elaborar un plano fotorrealista de sus superficies de tejado. Con unas pocas entradas sencillas relativas a la geometría del tejado es posible hacerse una idea del aspecto futuro de las superficies de tejado. Únicamente necesita una foto del tejado.

Además se pueden incluir en la planificación y representar tragaluces de la empresa Velux® y tejas de la empresa Braas®.

Antes

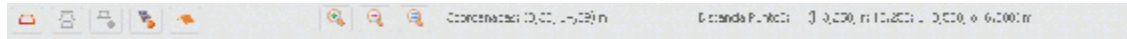


Después



5.1.4 Asistente de tejado

5.1.4.1 Barra de herramientas



La barra de herramientas contiene los botones listados a continuación. Además es posible leer bajo "Coordenadas" la posición actual del puntero del ratón, por ejemplo para averiguar la posición del punto de un objeto.

El área derecha de la barra de herramientas indica la distancia desde el punto seleccionado de una superficie a ocupar o superficie cerrada a los límites exteriores de la superficie de tejado.

Crear nuevo objeto en 2D

Mediante el botón "Crear nuevo objeto en 2D" se accede al diálogo Nuevo objeto en 2D. Allí tendrá la posibilidad de definir nuevas superficies de tejado, cerradas o a ocupar.

Copiar objeto en 2D

Una vez seleccionada una superficie a ocupar o una superficie cerrada, es posible copiarla en memoria haciendo clic en el botón "Copiar objeto en 2D" (alternativamente Ctrl + C). A continuación, inserte la superficie a ocupar o cerrada copiada en su superficie de tejado mediante un clic con el botón derecho en "Insertar" (alternativamente Ctrl + V).

Eliminar objeto en 2D

Haciendo clic en el botón "Eliminar objeto en 2D" (alternativamente tecla "Suprimir") es posible borrar objetos seleccionados tales como superficies a ocupar, cerradas, módulos o formaciones de módulos.

Eliminar todas las superficies a ocupar

¡Atención! Al hacer clic en el botón "Eliminar todas las superficies a ocupar" se borrarán todas éstas.

Eliminar todos los objetos en 2D (excepto tejado)

Al hacer clic en este botón se borrarán todos los objetos en 2D con excepción de la superficie de tejado.

Aumentar la vista

Con este botón se aumenta la vista de la superficie de tejado.

Disminuir la vista

Con este botón se reduce la vista de la superficie de tejado.

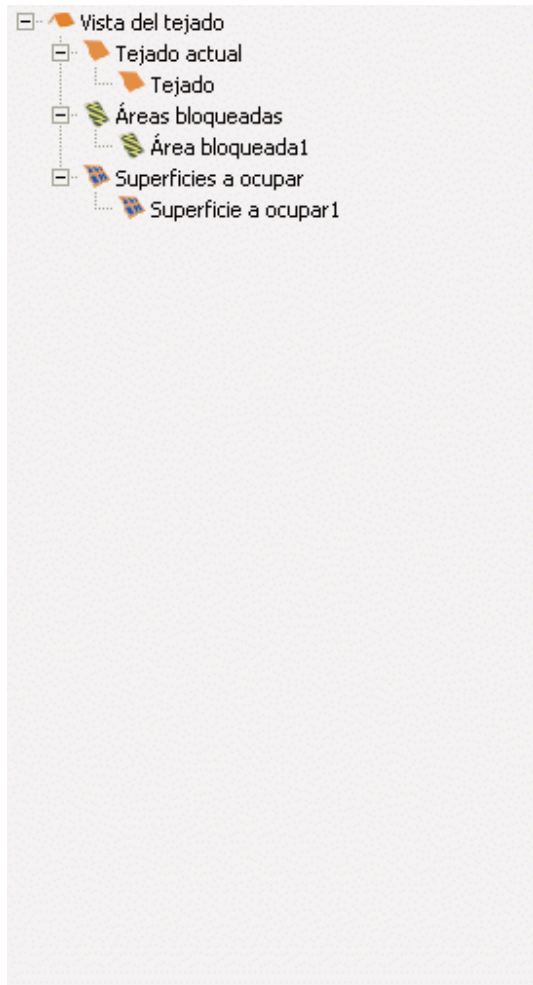
Seleccionar la vista óptima de zoom

Al hacer clic en este botón se ajusta el factor óptimo de zoom.

5.1.4.2 Vista de árbol

La vista de árbol le proporciona una vista general de los objetos en 2D utilizados en su instalación fotovoltaica.

Haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en un elemento de la estructura se marcará el objeto en 2D observado, mientras que un clic con el botón derecho en un objeto en 2D de la vista de árbol provocará la apertura de un menú emergente con todas las funciones disponibles respecto al objeto en 2D seleccionado.



5.1.4.3 Visualización de tejado

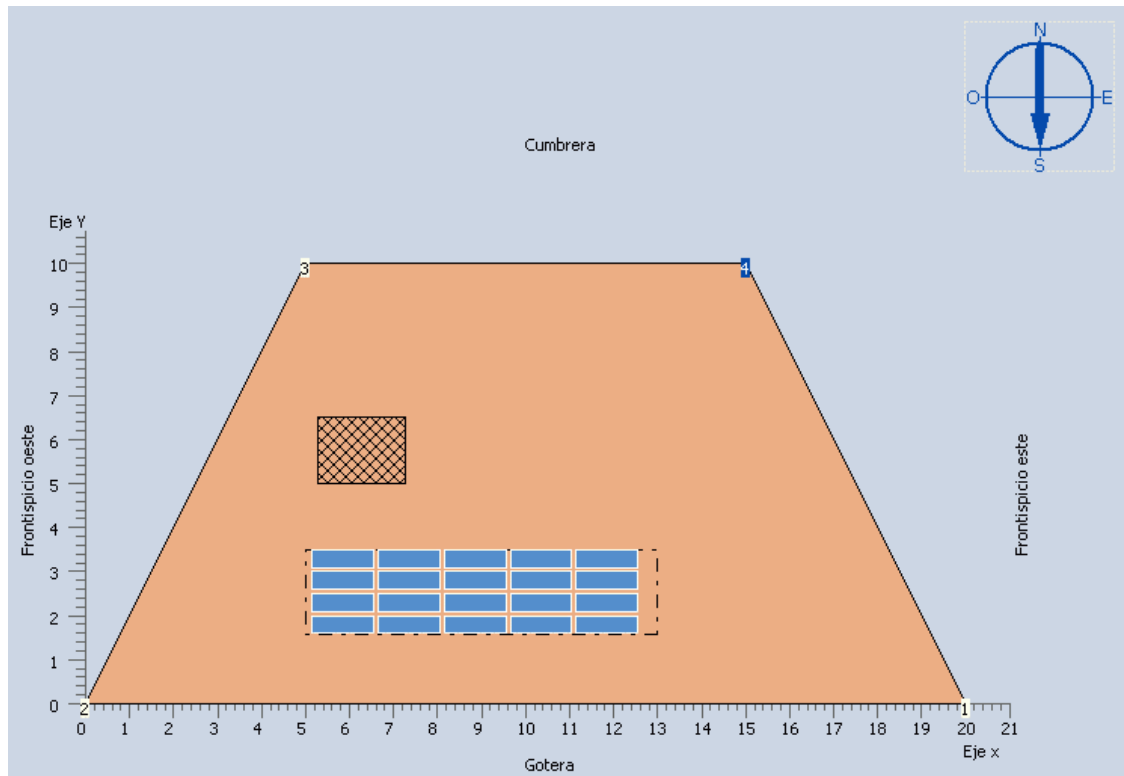
La visualización de tejado le muestra su proyecto de tejado actual incluyendo las superficies a ocupar y cerradas.

- Es posible desplazar las superficies a ocupar y cerradas mediante Drag&Drop (arrastrar y soltar).
- Si se selecciona un objeto en 2D, sus esquinas serán mostradas y podrán ser modificadas en el [Campo de entrada](#).
- La rosa de los vientos en la parte superior derecha de la pantalla está disponible solamente en proyectos con módulos FV montados sobre soporte. Ésta indica el punto cardinal hacia el cual el tejado está orientado.

Para la modificación de las formaciones de módulos se dispone de las siguientes abreviaturas de teclado:

- CTRL + botón izquierdo del ratón: Selección múltiple

- SHIFT + botón izquierdo del ratón: Selección de una línea de módulos
- ALT + botón izquierdo del ratón: Selección de una columna de módulos



5.1.4.4 Avisos

En el área de avisos se muestran las informaciones siguientes:

1. Tipo de situación de montaje
2. Potencia del generador FV
3. Número de módulos

¡Usted planifica una instalación montada sobre soportes!

Potencia del generador FV: 1,44 kWp

Número de módulos: 40

Además, aquí se muestran los avisos referentes a posibles conflictos relativos a la ocupación del tejado.

1. No existe ningún conflicto.

--- No existe un error ---

2. Un campo a cubrir coincide con un campo cerrado.

¡El objeto "Área bloqueada1" colisiona con módulos de la superficie a ocupar "Superficie a ocupar1"!

3. Como mínimo un módulo de un campo a cubrir se encuentra fuera de la superficie de tejado.

¡Uno o varios módulos de la superficie a ocupar "Superficie a ocupar2" se encuentran fuera del objeto "Tejado"!

4. Los módulos de varias superficies a ocupar se solapan.

¡Uno o varios módulos de la superficie a ocupar "Superficie a ocupar1" colisionan con uno o varios módulos de la superficie a ocupar "Superficie a ocupar2"!

5.1.4.5 Campo de entrada

La apariencia del campo de entrada varía en función del tipo de objeto seleccionado en la [vista de árbol](#).



Si se selecciona la "Vista del tejado", aparecerá un resumen del proceso de trabajo.


1. Entre las dimensiones del tejado.
2. Defina las áreas bloqueadas.
3. Cree una nueva superficie a ocupar.
4. Ocupe esta superficie de distribución con módulos FV..
5. Posicione la superficie a ocupar.

Al seleccionar "Tejado actual" se dispone de la posibilidad de definir nuevamente los límites de tejado que aparecen en la [Visualización de tejado](#).

Leyenda izquierda Frontispicio oeste	Leyenda abajo Gotera
Leyenda derecha Frontispicio este	Leyenda arriba Cumbrera




Si se selecciona el objeto de tejado (valor por defecto: "Tejado nuevo"), es posible modificar las coordenadas de los distintos puntos del objeto seleccionado.

Mediante los botones   es posible añadir o eliminar puntos del objeto de tejado seleccionado.

Haciendo clic en el botón  se accede a la ventana [Distancias del borde](#).

Entrar coordenadas (unidad en m):




Punto	X	Y
1	0,000	0,000
2	12,000	0,000
3	12,000	6,100
4	0,000	6,100

Si Ud. planea una instalación fotovoltaica sobre soporte, aquí dispone de la posibilidad adicional de introducir el acimut y la inclinación del tejado.


Entrar coordenadas (unidad en m):


Punto	X	Y
1	20,000	0,000
2	0,000	0,000
3	5,000	10,000
4	15,000	10,000

Orientación del tejado:

Orientación del °

Inclinación del ° 




¡Indicación: en esto, el acimut de los módulos se queda siempre en 0°!

Si se selecciona un objeto de superficie cerrada (valor por defecto: "Superficie cerrada1"), es posible modificar las coordenadas de los distintos puntos del objeto seleccionado.

Bajo "Entrar posición", es posible introducir la posición del objeto total seleccionado.

Entrar coordenadas (unidad en m):			Entrar posición:	
Punto	X	Y	x =	y =
1	4,763	1,040	2,763	1,040
2	2,763	1,040		
3	2,763	2,540		
4	5,380	2,844		


Si se selecciona un objeto de la superficie a ocupar (valor por defecto: "Nuevo campo a cubrir"), es posible modificar las coordenadas de los distintos puntos del objeto seleccionado.

Mediante el botón  se accede al diálogo Distribución de módulos.

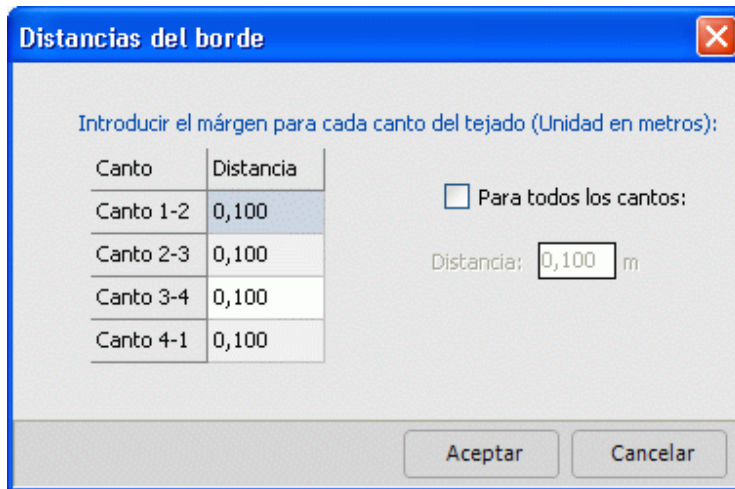
Entrar coordenadas (unidad en m):			Posición de la superficie a ocupar		Posición de los módulos FV:	
Punto	X	Y	x =	y =	x =	y =
1	11,171	4,766	5,171	4,766	5,311	4,766
2	5,171	4,766				
3	5,171	8,766				
4	11,171	8,766				

5.1.4.6 Distancias del borde

La ventana "Distancias del borde" le permite definir superficies cerradas de un ancho determinado para los bordes de su tejado.

Así accederá al diálogo "Distancias del borde": Seleccione la superficie de tejado en la [vista de árbol](#) y haga clic en el botón "Distancias del borde"  en el [campo de entrada](#). Alternativamente es posible abrir un menú emergente haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre la superficie de tejado en la [visualización de tejado](#) o en la vista de árbol y haciendo clic a continuación en "Distancias del borde".

- Si desea definir distancias del borde regulares para todos los límites de su tejado, utilice la opción "Para todos los cantos" situada en el área derecha de la ventana.
- En el área izquierda de la ventana tendrá la posibilidad de definir las distancias del borde de modo separado para cada canto de tejado.

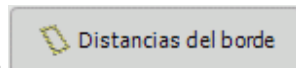


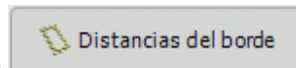
5.1.4.7 Nuevo objeto en 2D

5.1.4.7.1 Nueva superficie de tejado

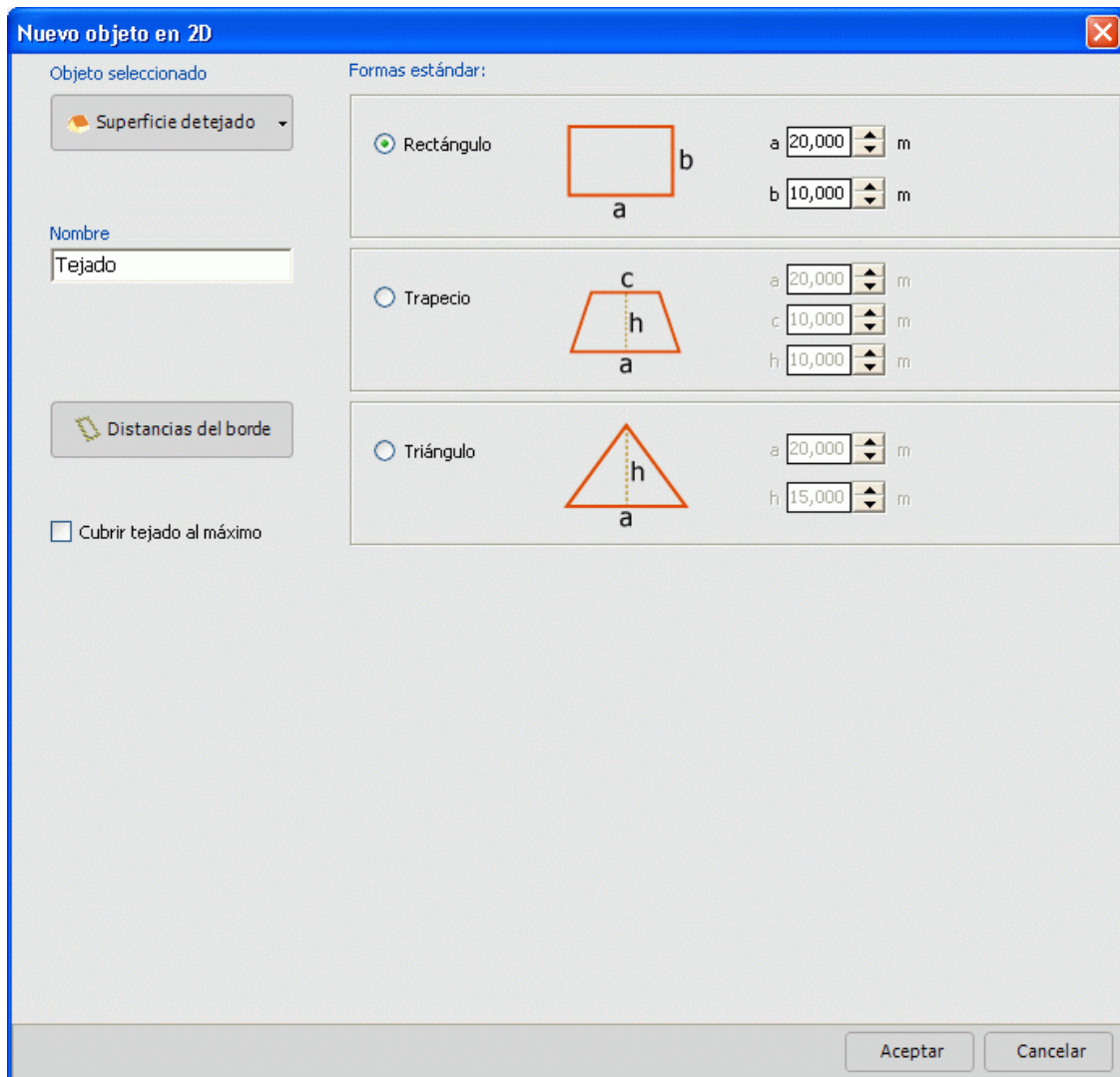
Se dispone de diversas formas geométricas para el diseño de una nueva superficie de tejado:

1. Rectángulo
2. Trapecio
3. Triángulo



Mediante un clic en el botón  se accede a la ventana [Distancias del borde](#). Aquí es posible definir superficies cerradas para los bordes de su tejado.

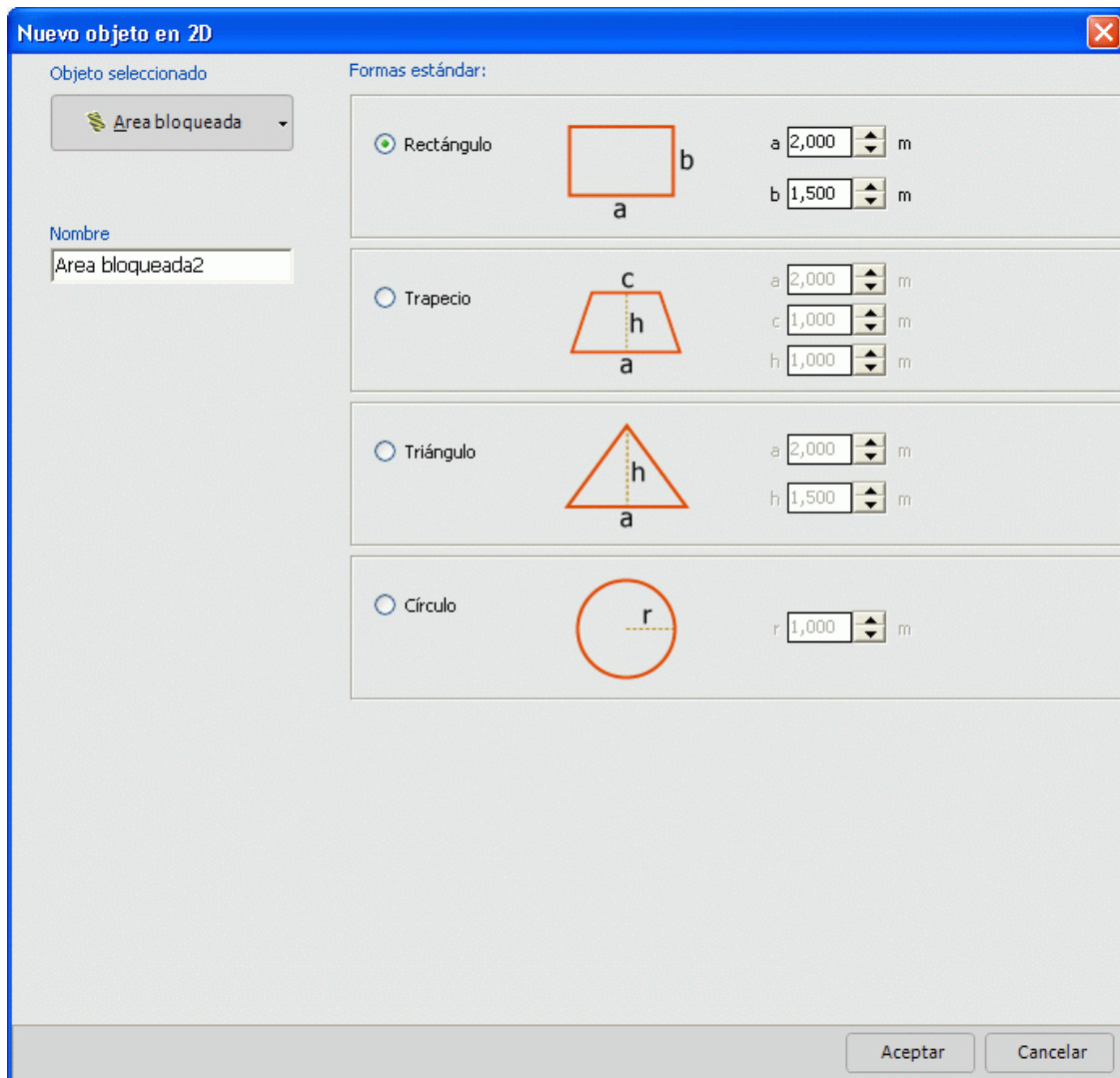
Marque la casilla "Ocupar techo al máximo" para dotar a la nueva superficie de tejado con una superficie a ocupar del tamaño del tejado y causar la ocupación automática de ésta con módulos FV tras hacer clic en OK.



5.1.4.7.2 Nueva superficie cerrada

Se dispone de diversas formas geométricas para el diseño de una nueva superficie cerrada:

1. Rectángulo
2. Trapecio
3. Triángulo
4. Círculo



5.1.4.7.3 Nueva superficie a ocupar

Se dispone de diversas formas geométricas para el diseño de una nueva superficie a ocupar:

1. Rectángulo
2. Trapecio
3. Triángulo
4. Adaptar a la superficie del tejado
La nueva superficie a ocupar mantiene la forma y las dimensiones de la superficie de tejado existente.
5. En función del número de módulos
Se define el tamaño de la nueva superficie a ocupar para una formación de módulos determinada. Para ello, introduzca el número de filas y columnas de la formación de módulos deseada.

Marque la casilla "Distribuir a continuación" para que la nueva superficie a ocupar sea ocupada automáticamente con módulos FV tras hacer clic en OK.

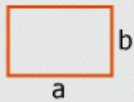
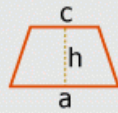
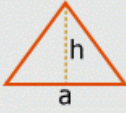
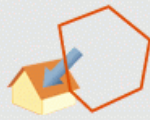
Nuevo objeto en 2D

Objeto seleccionado: Superficie a ocupar

Nombre: Superficie a ocupar2

Distribuir a continuación

Formas estándar:

- Rectángulo
 
 a: 6,000 m
b: 4,000 m
- Trapecio
 
 a: 6,000 m
c: 3,000 m
h: 4,000 m
- Triángulo
 
 a: 4,000 m
h: 4,000 m
- Adaptar a las superficies del tejado
 
- En función del número de módulos

Número de módulos en sentido X: 3

Número de módulos en sentido Y: 3

Potencia resultante: 0,32 kWp

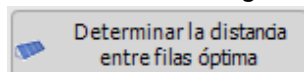
Aceptar Cancelar

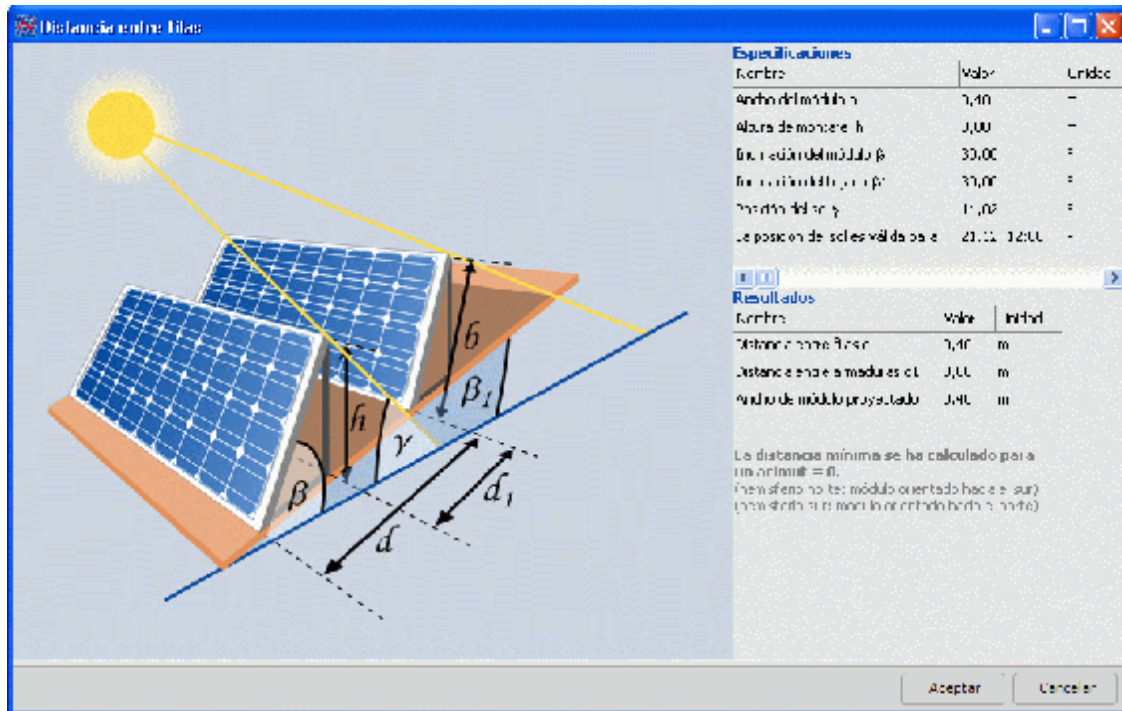
5.1.4.8 Distribución de módulos

5.1.4.8.1 Determinar la distancia entre filas óptima

Existe la posibilidad de determinar la distancia entre filas óptima de las instalaciones fotovoltaicas sobre soporte. De este modo se minimiza el ensombrecimiento recíproco de las filas de módulos sobre soporte.

Para acceder al diálogo "Distancia entre filas", abra el diálogo [Distribución de módulos](#) y haga clic en





5.1.4.9 Proceso de trabajo

Ejemplo de una instalación FV con ventilación trasera.

1. Fijación de la situación de montaje: En la ventana "Datos técnicos: Subgenerador", seleccione "Con ventilación trasera".

Situación de instalación

Libre

Con ventilación trasera

Sin ventilación

2. A continuación, seleccione "Potencia a partir de superficie tejado" y haga clic en el botón "Parámetros tejado".

Potencia del generador

Entrar número de módulos




Potencia a partir de superficie tejado

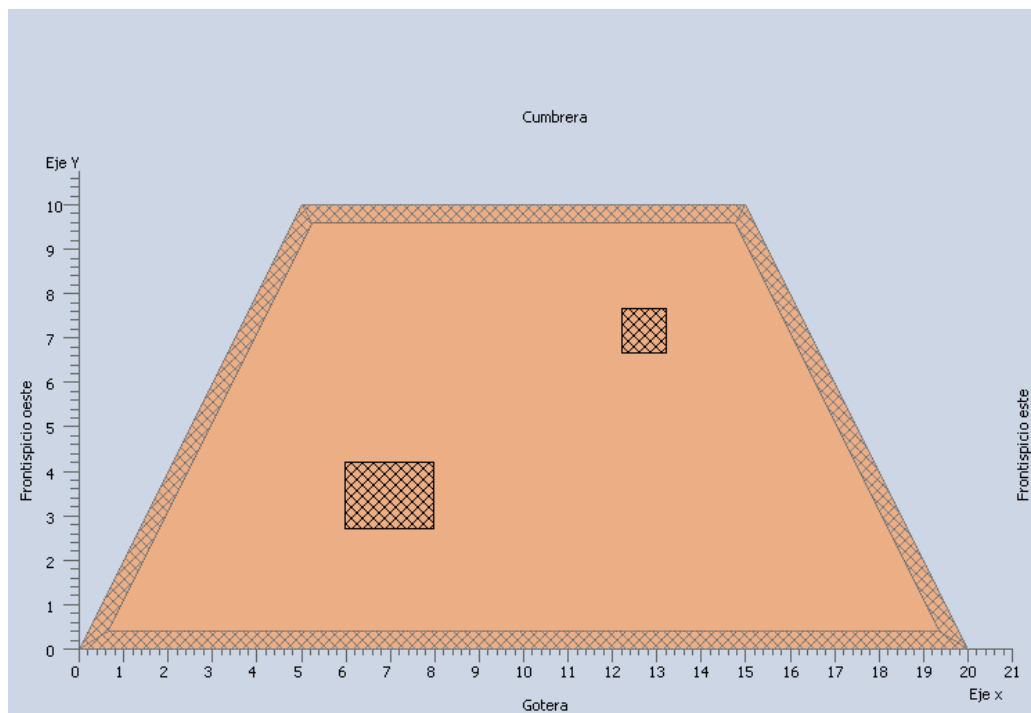
Nº de módulos


Parámetros tejado

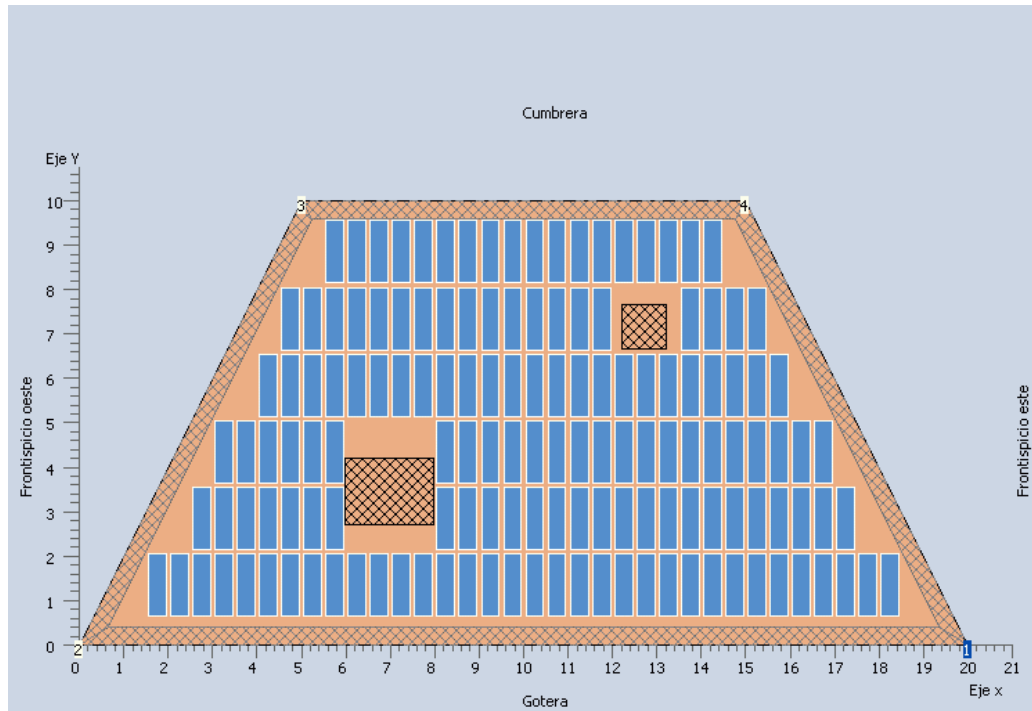
Potencia generador FV resultante kWp

3. Defina el tamaño de su superficie de tejado. Para ello, seleccione la superficie de tejado haciendo clic con el botón izquierdo sobre ella en la [visualización de tejado](#) o bien selecciónela en la [vista de árbol](#) (valor por defecto: nuevo tejado). Ahora será posible definir la forma y el tamaño de su tejado en el [campo de entrada](#).

4. Borre todos los objetos en 2D haciendo clic en el botón "Eliminar todos los objetos en 2D (excepto tejado)" . Alternativamente es posible borrar objetos en 2D específicos mediante el botón , por ejemplo para mantener una superficie cerrada.
5. Defina las superficies cerradas para los bordes de su superficie de tejado. Para ello seleccione la superficie de tejado haciendo clic con el botón izquierdo sobre ella en la [visualización de tejado](#) o bien selecciónela en la [vista de árbol](#) (valor por defecto: Nuevo tejado). A continuación haga clic en el botón  del [campo de entrada](#) y defina las superficies cerradas deseadas en el diálogo [Distancias del borde](#).
6. Ahora defina una [nueva superficie cerrada](#) (p. ej. tragaluz y chimenea). Su tejado podría tener ahora la apariencia siguiente:



7. Para definir una superficie a ocupar adaptada a la superficie de tejado, haga clic en el botón "Crear nuevo objeto en 2D"  y accederá al diálogo [Nuevo objeto en 2D](#). Asegúrese de que la opción "Superficie a ocupar" del menú descendente de la parte superior izquierda está seleccionada y seleccione la opción "Adaptar a la superficie del tejado" para la [nueva superficie a ocupar](#). Marque la casilla "Distribuir a continuación" para que la superficie de tejado sea ocupada automáticamente con módulos fotovoltaicos tras hacer clic en OK. Su tejado podría tener ahora la apariencia siguiente:



8. Finalmente es posible definir el tipo de montaje (horizontal o vertical) y las distancias de los módulos FV entre sí en el diálogo [Distribución de módulos](#).

5.1.5 Orientación

El **Ángulo de inclinación** (Inclinación) describe el ángulo de la superficie del colector con respecto a la horizontal. El ángulo es 0° cuando el módulo está paralelo a la horizontal y 90° cuando está perpendicular.

La orientación (ángulo del acimut) describe la desviación de la normal de la superficie del colector en relación a la orientación sur. Ésta es igual a 0° cuando el colector es exactamente orientado hacia el sur.

El ángulo del acimut es positivo en paneles orientados hacia el oeste y negativo en paneles orientados hacia el este. Una orientación exactamente para el oeste corresponde entonces a $+90^\circ$, y una orientación exactamente hacia el este corresponde a -90° .

El procesador de irradiación calcula a partir de la posición y de la orientación el valor de la irradiación sobre la superficie inclinada. Pulsando el botón Gráfico se ve la curva anual de la irradiación solar en [kWh/m^2] y la curva anual de la irradiancia en [W/m^2].

5.1.6 Tipo de construcción

El tipo de estructura tiene influencia sobre el calentamiento de los módulos.

Para **instalación libre** tanto en la parte de la frente como en la parte de atrás del módulo ocurre un intercambio de irradiación con el ambiente.

En **Módulos con ventilación, integrados en la cubierta** solamente la parte expuesta del módulo recibe la irradiación solar. En caso de **Módulos sin ventilación para fachadas y tejados** la eficiencia es perjudicada debido a la reducción en la transferencia de calor a través del fenómeno de la convección.

Cuanto más alta la temperatura del módulo, peor es su eficiencia. Por esa razón el rendimiento del sistema FV instalado al aire libre es mejor que el rendimiento de sistemas constituidos por módulos ventilados o no ventilados.

5.1.7 Definir pérdidas de potencia

Aquí puede definir la reducción de potencia del módulo fotovoltaico por envejecimiento.

Entre la pérdida anual como porcentaje de la potencia nominal. En la columna de la potencia restante puede ver directamente la potencia resultante como porcentaje de la potencia nominal.

La pérdida definida será efectiva al final del periodo. La pérdida después del primer año será válida a partir del segundo año. Después de 10 años la potencia del módulo fotovoltaico no cambia más.

Si quiere considerar un desvío de la potencia real del módulo de la potencia nominal ya para el primer año puede hacerlo en el campo <desviación de la potencia del módulo de la potencia nominal> en el diálogo <Modelo de cálculo y pérdidas>.

5.1.8 Módulo comportamiento para carga parcial

El comportamiento para carga parcial del módulo FV es determinado por los datos de la tensión de circuito abierto, la corriente de corto circuito, la tensión MPP, y la corriente MPP para una irradiación baja y una temperatura del módulo de 25°C

El cálculo del segundo punto de trabajo, es decir la selección de la potencia por irradiación, no puede ser escogida arbitrariamente. Ésta debe ser escogida de forma que para ese valor de irradiación el factor de forma tenga su valor máximo, ya que para irradiaciones mas bajas el factor de forma será claramente menor y para valores mayores el factor de forma oscilará entre su valor máximo.

La definición de factor de forma es:

$$FF = \frac{\text{(corriente-MPP} \cdot \text{tensión-MPP)}}{\text{(corriente de corto circuito} \cdot \text{tensión de circuito abierto)}}$$

El factor de forma FF depende de la irradiación. Si se expresa el FF a través de la irradiación se obtiene una función del factor de forma. Según el módulo y la irradiación, se encuentra entre 55 y 85%.

Si no posee datos apropiados para el comportamiento de carga parcial, puede mandar calcular los valores estándares pulsando el botón **Comportamiento Típico de Carga Parcial**.

La irradiación para la cual, en la mayoría de los módulos, el factor de forma alcanza un valor máximo, es de 300 W/m². El factor de forma es determinado de tal forma que él se encuentra a 5% sobre el factor de forma para STC. Para la corriente se asume un comportamiento lineal para carga parcial.

Después de haber introducido los valores de carga parcial del módulo, deberá observar la curva característica y verificar su coherencia.

5.1.9 Subgenerador

El subgenerador es una superficie FV que posee el mismo tipo de módulos, la misma inclinación, la misma orientación y el mismo tipo de construcción. En caso de varios inversores para un subgenerador, éstos deberán también ser del mismo tipo.

5.1.10 Pérdidas adicionales debido a la reflexión del suelo

La potencia de salida del Generador (corriente continua) es determinada por la eficiencia bajo STC, la potencia calculada para la operación a carga parcial, la potencia dependiente de la temperatura (ver el coeficiente de potencia en el cuadro de diálogo [Módulo](#)) y las pérdidas adicionales.

Durante la operación real ocurren pérdidas:

- A través de la desviación del espectro estándar AM 1.5,
- Por desigualdad o bajo rendimiento debido a desviaciones de los datos del fabricante
- En diodos.
- Por suciedad

Desviación del espectro estándar Am 1.5: el error en la adaptación del espectro modifica la curva de eficiencia del módulo, que ha sido medida para un espectro estándar. En Europa central se calcula un factor de corrección de 2% al año. Por favor introduzca el valor de corrección en el campo de edición previsto para esto.

Pérdida por error de adaptación o bajo rendimiento debido a la desviación de los datos del fabricante: A pesar de tener la misma irradiación y temperatura, es posible que sean alcanzados, en módulos, diferentes puntos máximos de potencia MPP (error de adaptación) o que los módulos no alcancen toda la potencia dada (bajo rendimiento). Las pérdidas producidas pueden ser de 1 a 5 % (Aquí no se refiere a los efectos de error de adaptación). Estos efectos acontecen cuando diferentes módulos, o sea subgeneradores, son conectados con un inversor. Estas pérdidas son calculadas durante la simulación.

En diodos: Las pérdidas por la caída de tensión en los diodos de los módulos pueden ser casi siempre ignoradas.

Por ensuciamiento: Las pérdidas por ensuciamiento pueden ser ignoradas a partir de un cierto ángulo de inclinación (aprox. 20%)

La **Reflexión del Suelo** será calculada en el procesador de radiación. A través de la reflexión de la radiación del suelo o de las proximidades, la irradiación del generador FV aumenta. En una superficie de nieve el Albedo es de 80%. Para nuestro grado de latitud el Albedo es de 20%.

Consideración de tolerancias de la fabricación en subgeneradores ordenados previamente

Aquí puede tener en cuenta una diferencia entre la potencia nominal de los módulos y los datos del fabricante. Esto puede ser oportuno, por ejemplo si han ordenado los módulos previamente según su corriente.

Con de la **Altura del Sistema** a partir del suelo se determina el escalar del viento en la altura del sistema para un [Modelo dinámico de temperatura](#). El valor del viento en los datos climáticos es medido a una altura de 10 metros.

5.1.11 Diagrama del sistema

El esquema del sistema es un esbozo en color del generador y será incluido después en el informe resumido.

Los componentes del generador como módulos, inversores, baterías, el consumo y eventualmente el concepto de inyección a la red serán representados simbólicamente. Importantes informaciones como por ejemplo número y tipo serán reproducidas.

El diagrama del sistema no puede ser modificado por el usuario y no substituye el dibujo técnico completo.

5.2 Sombra

-> Condición: Planificación de un sistema de 2D

La entrada de datos, sobre la sombra en el programa, se realiza en dos etapas. Inicialmente puede dibujarse la línea del horizonte y luego definir los objetos próximos que producen sombra sobre el generador FV. (ver [Sombra por objetos individuales](#))

Los datos sobre el ángulo para el Acimut se refieren a la dirección sur, exactamente como en el cuadro de diálogo “Datos Técnicos”. La dirección Este es definida con -90° y la dirección Oeste con $+90^\circ$.

La sombra resultante de ambos datos impide la radiación sobre la superficie del generador. Considerando que ciertamente la sombra se mueve dentro de la superficie del generador, o sea no produce sombra todo el tiempo sobre todo el generador, debe ser usado un factor de corrección que lleve en cuenta esta situación.

La entrada de la línea del horizonte puede ser realizada usando el ratón. En la barra inferior aparecen mas informaciones para el manejo.

Al abrir la ventana, aparece en la barra inferior el siguiente aviso:

Para iniciar el dibujo pulse en Nuevo Dibujo o en la línea del horizonte con el botón izquierdo del ratón

[Nuevo dibujo](#)

La reconexión de la línea del horizonte es difícil cuando la línea del horizonte es perpendicular. Es necesario evitar este perfil perpendicular usando para la entrada los objetos individuales. Esto es realizado a través del botón de la **lista de objetos**. El diálogo se abre, ver [Sombra de los objetos particulares](#).

Naturalmente el Horizonte puede ser dibujado nuevamente en cualquier momento.

Otra posibilidad de entrada es escribir los puntos que definen el horizonte directamente en la [Tabla](#) de coordenadas.

Si tiene un sistema con varios subgeneradores, aparecerán en el cuadro de diálogo “sombra” no sólo las pestañas individuales sino también el botón **Aceptar**.

Al Hacer un clic se asume el horizonte, ahora visible, para todos los subgeneradores. Los objetos individuales no serán admitidos.

Para poder copiar un horizonte ya trazado y los objetos individuales de un proyecto para otro, debe guardar los datos de la sombra en un archivo o cargarlos de un archivo. Esto puede hacerse a través de los comandos conocidos.

5.2.1 Tabla de las coordenadas

Otra forma de entrar con los datos es escribir directamente en la tabla los puntos que definen el horizonte. El punto inicial y final ya existen así como también los que ya han sido creados con el ratón.

Los puntos son introducidos en sucesión. El punto es definido a través del botón **Punto Nuevo** y escrito en la tabla pulsando el botón **Agregar pnto**. Al mismo tiempo aparece en el gráfico.

El punto ya marcado (en azul) puede ser excluido al seleccionar el botón **Borrar Punto**.

5.2.2 Nuevo Dibujo

Tan pronto se encuentre en el área de dibujo, al pulsar el botón Nuevo Dibujo se verá como cursor un lápiz y será mostrada una línea con trazos entre el punto inicial y la posición actual del cursor. La actual posición del cursor aparece en la barra superior.

Al marcar el punto final con el botón izquierdo del ratón aparecerá una línea. El dibujo de la línea horizontal sólo puede ser trazado de izquierda a derecha, por ese motivo la línea no aparece cuando se encuentra con el cursor al lado izquierdo del punto inicial.

Si quiere interrumpir el dibujo pulse el botón derecho del ratón. En la barra inferior aparecerá el siguiente aviso.

Para interrumpir el dibujo pulse sobre el botón derecho del ratón.

Si hay líneas sobrando, sólo puede borrarlas después de concluir la acción que está realizando y a partir de un punto ya definido. En la barra inferior aparece el siguiente aviso:

Para editar o modificar el horizonte debe hacer un clic exactamente en la línea del horizonte con la tecla izquierda del ratón

5.2.3 Sombra debido a diversos objetos

Junto con la sombra del horizonte (ver *Sombraid_verschattung*) pueden ser definidos diferentes objetos que producen sombra sobre el generador.

En la **lista de todos los objetos** están todos los objetos ya definidos. Aquí puede seleccionar el objeto cuyos valores quiere ver o modificar en la parte izquierda de la ventana.

Junto al nombre del objeto en la parte izquierda de la ventana verá, dependiendo del tipo de objeto, una imagen que puede ser una casa o un árbol. Si el objeto todavía no ha sido aparecerá entonces una lista en blanco.

Si quiere definir otro objeto, haga un clic en el botón **Objeto casa nueva** o **objeto árbol nuevo**, dependiendo de que tipo de objeto quiera definir. Será definido un nuevo objeto (por ejemplo el objeto denominado N°. 1) y serán introducidos los valores estándares en la parte izquierda de la ventana.

La diferencia entre casa y árbol está en la transparencia de los objetos. En el objeto árbol está disponible el botón **sombra por estación del año** y puede colocar el porcentaje de sombra para cada mes del año. En verano la sombra debido al follaje del árbol será de 90%, mientras que el en el invierno será sólo 40%.

Los objetos que ya existen serán borrados al pulsar el botón **borrar objetos**.

Los datos, a partir de los cuales se definen los objetos próximos son: Altura, ancho, distancia y acimut.

El punto base para la determinación de estos valores es el punto central de la superficie del generador con dirección sur. O sea un acimut de 0° significa que el objeto está ubicado en la dirección sur, independiente del acimut del generador FV.

A partir de los datos de altura y distancia puede ser calculado el ángulo de la altura. El ancho y el acimut determinan el ángulo de las esquinas del objeto.

Estos valores calculados, con fondo gris, serán calculadas al salir del objeto y serán actualizadas al ser cargadas nuevamente.

5.3 Menú Carga

Existen dos posibilidades de determinar la demanda de energía eléctrica.

En caso de que el consumo total anual de energía del usuario sea conocido, los datos pueden ser entrados a través del perfil de carga, de lo contrario los datos se obtienen de consumidores (cargas) individuales o sea de los equipos eléctricos.

Si fueron usadas ambas posibilidades, el programa calcula la suma de la demanda. Por ejemplo si las cargas (consumo) fueron dadas a través del "Perfil de carga", aparecerá la demanda calculada al abrir el cuadro de diálogo "Consumidor individual" y será incluido en cálculo de la demanda total.

En el Menú sistema/ datos técnicos se define si la carga del sistema autónomo es de corriente continua o alterna.

[Perfil de carga](#)

[Consumidor individual](#)

5.3.1 Consumidor individual

En este cuadro de diálogo se incluye la demanda de energía de 1 hasta 20 cargas individuales.

Pulsando el botón **Nuevo** es activada una nueva carga. Las siguientes acciones se refieren siempre a la carga marcada. Una carga será marcada al hacer clic y aparecerá en la pantalla en letra azul.

A través del botón **Cargar** los datos guardados en la biblioteca son transferidos a la carga marcada. Pulsando el botón **borrar** será borrada la carga marcada.

Pulsando el botón a la izquierda de la carga será activado el cuadro de diálogo "[consumidor individual](#)".

.

5.3.2 Precio

En este cuadro de diálogo serán definidos los precios para cada zona de tarifa. Para definir la tarifa en los horarios especiales deben haber sido definidos los horarios de tarifas especiales a través del botón de horarios de tarifas Horario de tarifas.

Factor de variación de precio:

Los precios, a ser introducidos en la tabla, son precios básicos, que deben ser multiplicados por el factor de alteración de precio para calcular el precio de demanda. Las empresas de energía eléctrica consideran en el factor de alteración, el precio de la energía y la evolución salarial. En la zona de bajo voltaje no se consideran los precios "base", o sea el factor de cambio es igual a 1.

Diferencias entre verano e invierno:

Para los horarios de Invierno y verano los precios considerados son diferentes entre sí. En este caso el precio correspondiente a la tabla de precios o a la zona no es calculado a través del consumo total sino, por ejemplo, a través del consumo total en invierno. Si al mismo tiempo es seleccionada la ventana **Escalonamiento para cada zona de tarifa diferente**, entonces será calculado el precio válido para la tarifa alta de invierno a través del consumo total de la tarifa alta de invierno.

Reglamento de escalonamiento por consumo:

Al seleccionar este botón será calculado el precio válido de la siguiente forma:

Para un consumo total anual en horario de tarifa alta de 600.000 kWh vale por ejemplo un precio de tabla a partir de un consumo superior a 500.000 kWh, el precio base para el cálculo del precio total será de 6,94 Ct/ kWh.

Reglamento de zona por consumo:

Al seleccionar este botón se modifica el texto de la primera columna, para explicar la modificación del cálculo del precio. La frase “A partir de un consumo superior a “ será convertida en “cada próximo kWh a partir de “. Al contrario del reglamento de escalonamiento por consumo, el precio será calculado de la siguiente forma:

Para un consumo total anual durante el horario de tarifa alta de 600.000 kWh, por ejemplo, vale un precio base de 7.1 Ct/kWh para los primeros 250.000 kWh, para los próximos 250.000 kWh un precio base de 7.0 Ct/kWh y para los últimos 100.000 kWh un precio base de 6,94 Ct/ kWh. El precio total para el horario de tarifa alta se obtiene de la siguiente manera:

Precio total: $(250.000 \text{ kWh} * 7,1 \text{ Ct/kWh} + 250.000 \text{ kWh} * 7,0 \text{ Ct/kWh} + 100.000 \text{ kWh} * 6,94 \text{ Ct/kWh}) * \text{Factor de alteración de precio.}$

Escalonamiento diferente para cada Zona por tarifa :

En esta selección el precio para cada zona por tarifa será dado en una pestaña individual. En este caso el precio válido de tabla no será calculado a través del consumo total anual, sino a través del consumo total en el intervalo de tiempo válido para la respectiva pestaña. Si por ejemplo la ventana **invierno-verano diferente** no está seleccionada, el precio válido para la tarifa alta de invierno será calculada solamente a través del consumo total de tarifa alta de invierno y verano.

Ver también: [Tarifa de compra](#)

5.3.3 Descuento por tiempo de uso según la tabla

En lugar de un descuento creciente por tiempo de uso, (ver [Rabatte](#)) es posible usar una concesión graduada mediante una tabla. Esta graduación del descuento, puede ser introducida en el cuadro de diálogo descuento por tiempo de uso. En este caso el descuento por tiempo de uso es concedido solamente cuando se sobrepasa el tiempo mínimo de uso.

Ver también:

[Tarifa de compra](#)

5.3.4 Consumidor individual: carga de uso breve

Una carga breve es una carga que depende del usuario, esta conectada generalmente menos de una hora. Por ejemplo: plancha, máquina de café, etc.

Potencia Standby: Registro solamente para determinadas cargas. La Potencia- Standby está siempre activa, fuera del periodo de operación.

Uso por horario de funcionamiento: Datos sobre el tiempo de uso o sobre el consumo de energía.

Uso por hora: Entrada en la barra de las horas. Para especificar el uso para cada hora de cada día de la semana deberá ser retirado el marcador.

[Consumidor individual](#)

5.3.5 Medición de potencia

En este diálogo será realizada la medición de la potencia. Dependiendo de la selección del tipo de medición, son realizadas otras explicaciones sobre la medición de la potencia. Aquí pueden ser seleccionados los siguientes tipos de medidas:

sin medición de potencia

Medición en 96 h

Cálculo estándar (medición de potencia en un $\frac{1}{4}$ de hora).

Pico de Carga alta y baja

sin medición de potencia

Si la tarifa de compra seleccionada viene sin medición de potencia, en este caso no deberá ser seleccionada la medición de potencia.

Medición en 96 h

Para una tarifa horaria de 96 horas se suma el consumo de energía en KWh en 96 horas consecutivas en una ventana de tiempo. Los valores de esta suma son llamados de valores de potencia (Lw). El valor máximo de potencia ocurrido en el periodo de cálculo será usado en el cálculo de la potencia a ser cobrada. La potencia a ser cobrada se calcula a partir del mayor valor de potencia multiplicado por el precio de potencia válido para el consumo de energía anual, de acuerdo con el precio de tabla.

Para la medición de potencia de 96 horas con reglamentación de zonas horarias el registro de los valores durante el horario de tarifa es interrumpido sin que sean modificados los periodos de medición de 96 horas. En ese caso será marcado el **campo Medición sólo para horarios de tarifa alta** en el cuadro de diálogo [precio de potencia](#)

Cálculo estándar (Medición en $\frac{1}{4}$ de hora)

Aquí es calculada la potencia de cobranza a partir de la potencia mensual. La cantidad de meses consultados para determinar la potencia pico anual es definida en el cuadro de diálogo [Precio de compra](#)

Valor máximo de la carga alta y baja

La Medición de potencia de $\frac{1}{4}$ de hora para la cual ha sido consultado el período para la potencia de cobranza es limitada a los horarios conocidos como horarios de carga alta. Estos horarios de carga alta pueden ser registrados en el cuadro de diálogo [Horarios de carga alta](#)

El otro cálculo de la potencia máxima en periodos de carga alta es realizado de la forma que está descrita en **cálculo estándar**.

Independientemente de eso, serán calculados los picos de carga baja mensuales.

Los valores de potencia máxima en horario de carga baja serán considerados solamente cuando la potencia máxima mensual, en la carga baja, sea mayor que la potencia máxima anual calculada en los horarios de carga alta. Las diferencias mensuales entre estos valores serán sorteadas por magnitud y será calculado su valor medio. La diferencia resultante sólo será incluida parcialmente. El factor es definido en el cuadro de diálogo [Precio de potencia](#) El número de meses necesarios para calcular el pico de carga alta es estipulado en el cuadro de diálogo [Precio de potencia](#) La potencia de cobranza se forma por la suma del pico de carga alta y la porción de carga baja.

Precio fijo de potencia:

El pago por potencia se calcula a partir de una parte fija y otra parte dependiente del consumo. El precio fijo de potencia debe ser pagado independientemente de la potencia usada.

Picos horarios en la curva de carga definida más:

(solamente para el cálculo estándar y para el pico de carga alta y baja)

Según la empresa de energía eléctrica, la potencia mensual es medida como valor medio de un $\frac{1}{4}$ de hora o de un $\frac{1}{2}$ de hora. Para obtener el precio anual de cobranza es multiplicada la potencia anual máxima por el precio de específico potencia. En el programa, la potencia anual máxima es la mayor potencia media por hora ocurrida en el correspondiente mes. Ésta conduce a picos de potencia más bajos, porque son niveladas las oscilaciones que ocurren en las mediciones de $\frac{1}{2}$ hora. Para corregir este fenómeno, las potencias máximas horarios utilizadas para determinar la potencia máxima anual deberán ser multiplicadas por el factor „picos horarios en la curva de carga definida más:“. Dependiendo del tipo de consumo, tamaño de la región que será abastecida y a caso según perfiles de carga medidas, debe darse un porcentaje entre 0 y 50%. Para urbanizaciones de viviendas a partir de consumo anual de 100.000 kWh puede ser calculado con una tasa de 5 a 10%.

Potencia mínima:

(solamente para cálculo estándar y cálculo de los valores picos de la carga alta y baja)

Esta potencia será consultada en caso de que la potencia máxima calculada sea menor que este valor.

Precio global:

(solamente para cálculo estándar y cálculo de los valores picos de la carga alta y baja)

En lugar de un precio de potencia fijo puede ser demandado un precio global por la facilitación de potencia. Éste es pagado en caso que las horas de uso pleno quedan por debajo del valor límite estipulado. El precio global es calculado de la siguiente forma:

$$\text{Precio global} = \text{Precio [€/kW]}$$

* potencia máx.

* (1-VBS/horas de poco uso)

potencia Max.: la potencia máxima calculada por el programa o la potencia mínima.

VBS: horas de uso pleno = energía total anual/potencia Max.

Ver también:

[Tarifa de compra](#)

5.3.6 Precio de potencia

En este cuadro de diálogo será definido el precio de potencia de la tarifa de energía. Dependiendo del tipo de medición que haya sido seleccionada, aparecerán los campos de entrada, en los cuales pueden introducirse los datos adicionales.

Cantidad de valores máximos (picos) considerados

(Solamente para el cálculo estándar y para carga máxima alta y baja [Medición de potencia](#))

Carga alta:

Aquí es dada la cantidad de valores mensuales máximos y calculado su valor medio, a partir del cual se obtiene el valor máximo de la carga alta. Para el cálculo estándar de potencia, el valor máximo de carga alta corresponde a la potencia de cobranza.

Carga baja:

(Solamente para el valor máximo de la carga alta y baja en el cuadro de diálogo [Medición de potencia](#))

Para el cálculo de la potencia con valores máximos de carga alta y baja son considerados también, proporcionalmente, los valores máximos de la carga baja. Aquí se introduce el número de valores mensuales máximos, con cuya media se calcula el valor máximo de la carga baja.

Consideración de los picos de la carga baja:

(solamente para el valor máximo de la carga baja en el cuadro de diálogo [Medición de potencia](#))

Este factor define la tasa de porcentaje, con la que se calcula la potencia excedente de carga baja, que es considerada en el cálculo de la potencia de cobranza.

Factor de variación del precio:

Los precios dados en las tablas son precios base. Al multiplicar estos precios por el factor de variación de precio puede obtenerse el precio por kW. El factor de variación de precio considera los precios actuales de la compañía de electricidad y la tendencia salarial. En la zona de baja tensión generalmente no se usan los precios base, o sea, el factor de variación del precio es igual a 1.

Escalonamiento por total de kWh:

En vez de clasificar o zonificar el precio por potencia de cobro. El precio será calculado por el consumo anual de energía en kWh.

Reglamento por escalonamiento del consumo:

Ver [precio](#)

Reglamento por zonas del consumo:

ver [precio](#)

Medición solamente para horarios de TA:

(solamente para mediciones en 96 h en el cuadro de diálogo [Medición de potencia](#))

Corresponde a la medición en 96 horas con reglamento por zona horaria. Aquí será interrumpido el registro de los valores de la potencia durante horarios de carga baja, sin modificar los periodos de medición de 96 horas.

Ver también: [Tarifa de compra](#)

5.3.7 Consumidor individual: iluminación

Como iluminación es definida una carga que será encendida en función de la claridad.

Potencia Standby: Entrada solamente para determinadas cargas. La potencia- Standby está siempre activa fuera del periodo de operación.

Horario de funcionamiento:

Todos son iguales. Si el marcador es retirado, entonces pueden ser definidos diferentes horarios de funcionamiento para cada día de la semana.

Hora: Las horas de operación son definidas pulsando en los campos (campo en verde = en funcionamiento)

La carga solamente funciona dentro de los horarios definidos de operación.

Sin más restricciones: Los horarios de operación valen como fueron definidos con la hora.

Para oscuridad total: Las horas de operación dadas valen solamente cuando simultáneamente la irradiación global es igual a cero.

Oscuridad estipulada: Las horas de operación dadas valen solamente cuando simultáneamente la irradiación global es inferior a 20 W/m².

Para tiempo nublado: Las horas de operación dadas valen solamente cuando simultáneamente la irradiación global es inferior a 50 W/m².

Consumidor individual

5.3.8 Consumidor individual: carga que depende del usuario

Una carga que depende del usuario es conectada y desconectada en periodos determinados por el usuario. Por ejemplo Televisor, ordenador.

Potencia Standby: Registro solamente para determinadas cargas. La Potencia- Standby está siempre activa fuera del horario de funcionamiento.

Horarios de funcionamiento:

Todos son iguales. Si el marcador es retirado, entonces pueden ser definidos diferentes horarios de funcionamiento para cada día de la semana.

Hora: Las horas de operación son definidas pulsando en los campos (campo en verde = en funcionamiento)

Sin más restricciones: Las horas de operación valen como fueron definidas con la hora.

Solo por las noches: Las horas de operación valen solamente cuando simultáneamente la irradiación global es mayor que cero.

Solo durante el día Las horas de operación valen solamente cuando simultáneamente la irradiación global es igual a cero.

Consumidor individual

5.3.9 Consumidor individual: carga independiente del usuario

Una carga independiente del usuario no puede ser conectada y desconectada por el usuario en caso de necesidad, sino que funciona por largos periodos de tiempo automáticamente. Por ejemplo refrigerador, congelador.

Potencia Standby: El registro es posible solamente cuando se trata de una carga continua.

Demanda de anual de energía: La demanda anual de energía es la de energía demandada por la operación sin interrupciones durante todo el año.

Horarios de funcionamiento La carga puede ser definida como carga continua o a través de los intervalos, durante los cuales está conectada.

Carga continua: La carga está continuamente conectada.

Conecte todos: Definición de los intervalos durante los cuales la carga será conectada.

Consumidor individual

5.3.10 Descuentos

Descuentos en general:

Aquí pueden ser introducidos los descuentos que serán dados independientemente del consumo, por ejemplo una reducción del precio de la energía de la red para un nivel de tensión de 30 kV.

Descuento por duración de uso:

(solamente para el cálculo estándar y determinación del valor máximo de la carga alta y baja en el cuadro de diálogo [Medición de potencia](#))

El tiempo de uso es la relación entre la energía total anual suministrada por la compañía de electricidad y la potencia de cobranza y es una unidad de medida para la uniformidad de la energía suministrada por la red. Para algunas tarifas y contratos especiales, la compañía de electricidad otorga a los clientes un descuento a partir de un determinado periodo de uso. Este descuento es concedido a través de subvenciones. En caso que el descuento sea concedido solamente para precio de potencia de la tarifa alta, será llamado usualmente como reducción por periodo de uso.

Duración mínima de uso:

Solamente cuando el tiempo de uso sobrepasa este valor, se concede un descuento. Si no sobrepasa esta duración mínima, será multado con un incremento.

El descuento por tiempo de uso es aplicado en:

Aquí se determina a que parte de los costes será aplicado el descuento.

Descuento por tiempo de utilización, por fórmula:

Después de seleccionar la opción será calculado el descuento por tiempo de uso a partir de la siguiente fórmula:

Si el tiempo de utilización - el tiempo mínimo de uso es > 0

El descuento por tiempo de uso = Factor X

* (tiempo de uso – tiempo mínimo de uso)

Duración de uso:

La relación entre la energía total anual de la red y la potencia cobrada.

Si el descuento por tiempo de uso calculado sobrepasa el valor máximo de descuento por tiempo de uso, será asumido el descuento máximo.

Descuento por tiempo de utilización por tabla:

En lugar de un descuento creciente por tiempo de uso, es posible usar una concesión escalonada mediante una tabla. Esta graduación del descuento puede ser introducida en el cuadro de diálogo.

[Descuento por tiempo de uso](#). En este caso el descuento es concedido solamente cuando se sobrepasa el tiempo mínimo de uso.

Ver también:

[incrementos](#)

[precio de compra](#)

5.3.11 Descuentos / Incrementos

En este cuadro de diálogo son introducidos separadamente en dos pestañas de registro los [Descuentos](#) y [Incrementos](#) otorgados por la compañía de electricidad

Ver también:

[Tarifa de compra](#)

5.3.12 Horario de carga alta

En este cuadro de diálogo serán definidos los horarios de carga alta de la compañía de electricidad.

Horarios diferentes para verano e invierno:

Seleccionando esta ventana pueden ser dados todos los horarios de cargas altas de forma separada para invierno y verano.

Horarios de carga alta de hasta:

Si los horarios de las cargas altas son diferentes en invierno y verano, entonces será definido aquí el comienzo y el final de la carga alta en invierno.

La entrada de los horarios es realizada en formato de fecha dd.mm.

A partir de que día valen los nuevos horarios de carga alta

Con la ayuda del cuadro de selección puede definir para qué día de la semana deben valer los diferentes horarios de carga alta. El texto de la primera columna deja claro para qué día de la semana vale el horario especificado.

Horarios de carga alta:

Pueden ser dados hasta 5 periodos por día de semana.

Los valores son dados en formato de hora.

Ver también:

[Tarifa de compra](#)

5.3.13 Cuadro de diálogo consumo de energía por perfil de carga

En esta ventana de diálogo es definida la carga de energía del consumidor, a la cual se da un **nombre** para una identificación más rápida.

El **consumo de energía anual** del consumidor es dado directamente (en kWh).

La curva horaria del consumo es determinada por un perfil de consumo. El consumo en los días sábado y de domingo es dado como porcentaje del consumo en los días hábiles.

Solamente a partir de aquí puede ser importado de la biblioteca el perfil de consumo deseado. Pulsando el botón **Perfil de Consumo** se abre el cuadro de diálogo [Cargar archivo](#). Si desea definir su propia curva de carga, entonces llame la biblioteca [Curva del consumo de carga](#) y guarde ahí su perfil de carga.

Pulsando el botón Gráfico será mostrada gráficamente la curva horaria del consumo de energía, a partir de los datos actuales y de los perfiles de consumo definidos

Pulsando el botón **Periodos de Vacaciones** se abre el cuadro de diálogo Periodo de vacaciones [Periodo de vacaciones](#).

5.3.14 Tarifas

Aquí se especifican las tarifas de la energía inyectada a la red y de la energía suministrada por la compañía eléctrica.

A través del botón **Tarifa de venta** se tiene acceso al cuadro de diálogo [Tarifa de venta](#) a partir de ahí puede definir e cargar una tarifa.

Pulsando el botón **Tarifa de compra** se tiene acceso al cuadro de diálogo [Cargar archivo](#), a partir del cual puede seleccionar su tarifa dentro de las bibliotecas [Tarifa de venta](#). La información sobre la denominación de la tarifa importada, es dada en el cuadro de diálogo Tarifa

Además en el diálogo Tarifas debe especificar la información sobre la Inyección a la red, a través del grupo de selección. Informe por favor si toda la energía fotovoltaica producida será inyectada a la red (seleccionar **inyección completa**) o si primero deberá cubrir el consumo propio (seleccionar **consumo propio**).

En caso de Inyección total a la red también es posible definir una carga para poder calcular los costes de la energía de la red para este consumidor.

5.3.15 Horarios de tarifas

Aquí serán definidos los Horarios de Tarifas Altas (TA) y eventualmente los Horario de tarifas especiales(TE). Estos horarios son válidas tanto para la energía suministrada por la red pública como para la energía inyectada a la red pública.

Invierno de hasta:

El registro del horario de la tarifa para el Invierno es realizado usando formato de fecha dd / mm.

Los horarios de las tarifas en invierno y en verano son diferentes:

Al seleccionar esta ventana puede introducir todos los horarios de las tarifas separadamente para verano e invierno.

Definir los horarios de tarifas especiales:

Al seleccionar esta ventana aparecen campos de registro adicionales, con los cuales se pueden introducir, adicionalmente, horarios de tarifa especial en los horarios de Tarifa Alta y Baja. Para estos horarios se pueden introducir por separado los precios, en el cuadro de diálogo [precio](#). En caso de que los horarios de tarifas altas sean definidos como horarios especiales, entonces estos horarios equivalen a horarios especiales.

A partir de que días valen los horarios de la nueva tarifa alta

Con ayuda de los campos de selección puede definirse que días de la semana corresponden a los diferentes horarios de tarifa. La leyenda de la primera columna explica para cual día de la semana es valida la tarifa dada.

Horarios con tarifa alta (TA):

Por semana pueden ser dados hasta 5 periodos **de** tal hora **hasta** tal hora. La entrada de los datos es efectuada en formato de hora.

Ver también:

[Tarifa de compra](#)

5.3.16 Cuadro de diálogo Vacaciones

Aquí pueden ser introducidos hasta tres horarios de Vacaciones. La entrada es realizada en formato de fecha dd.mm.

En caso de no tener que definir los horarios de ferias, deberá ser introducido en el campo de entrada “**de ...hasta**” la misma fecha.

Junto a los periodos de vacaciones será definida en esta ventana la **demanda de energía** durante los periodos de vacaciones como un porcentaje del consumo de los días hábiles.

5.3.17 Perfil de carga



Pulsando el botón **Consumidor nuevo** puede definir cargas adicionales. Pueden ser definidas hasta 4 cargas.



Pulsando el botón con el símbolo de la carga eléctrica (bombilla) será activada la ventana de definición de [carga individual](#) para la carga seleccionada. .

El nombre de la carga y su demanda de energía total anual se muestra junto al símbolo de la carga eléctrica (consumidor).

Para cada carga se designa una [tarifa de compra](#) en el menú Condiciones/ [Tarifas](#)

En la barra de herramientas de la ventana se muestra la demanda total de energía anual de todas las cargas definidas. El valor máximo horario es dado después de la simulación.

5.3.18 Incrementos :

Aquí pueden ser introducidos separadamente los eventuales incrementos en % sobre los precios y los precios de potencia de tarifas altas TA y tarifas bajas TB.

Costes fijos en [€/a]: (por ejemplo costes de facturación)

Aquí son introducidos los costes fijos anuales como costes con mediciones y facturación, los cuales son independientes del consumo y deberán ser pagados siempre.

Ver también:

[Tarifa de compra](#)

[Descuentos](#)

6 Menú Cálculos

Si el sistema ya ha sido definido a través de sus parámetros y ya existen datos climáticos, el programa puede realizar una simulación de la energía producida

Posteriormente, si las tarifas de la energía suministrada a la red y de la energía comprada de la red ya están definidas, es posible efectuar un estudio económico.

El botón de la simulación se encuentra en gris cuando los resultados válidos ya existen. El botón del Cálculo de la eficiencia económica se encuentra en gris cuando los resultados de la simulación todavía no existen.

6.1 Simulación

Con los parámetros dados se inicia el proceso de simulación del proyecto actual. El sistema será simulado para cada hora del año.

Las bases para el cálculo las encontrará en el manual del programa.

La simulación es realizada en pocos segundos, sin embargo el tiempo exacto del cálculo depende del tipo de ordenador, del número de generadores y del modelo de temperatura elegido.

Posteriormente, puede definir si va a efectuar el Cálculo de la eficiencia económica, o si quiere ejecutar las tareas de los botones [saldo anual de energía](#), [Resumen del informe del proyecto](#) o evaluación gráfica

También puede regresar al área del programa y ejecutar esas tareas a partir de la barra de menú o de los botones rápidos (Speed Buttons)

En el menú Resultados están activados todos los submenús y pueden ser llamados.

Entre tanto no modifique los parámetros de entrada de su proyecto, la entrada al menú Cálculo/Simulación estará bloqueada.

6.2 Cálculo de la Eficiencia Económica

Posterior a la simulación puede ser efectuado un Cálculo de la eficiencia económica.

El Cálculo de la eficiencia económica es realizado usando el método del Valor Capital.

El cuadro de diálogo para entrada de datos y los valores calculadas son diferentes tanto para sistemas conectados a la red como para los sistemas autónomos.

6.2.1 Tiempo de amortización

Momento cuando el valor del capital de la inversión está en positivo por primera vez.

6.2.2 Valor del capital

El valor del capital resulta de la suma de

- el valor en efectivo de todos los costes anuales
- el valor en efectivo de todos los ingresos y ahorros anuales
- el valor en efectivo de los pagos de créditos
- el valor en efectivo de pagos de impuestos
- pagos únicos

- subvenciones
- financiación propia

6.2.3 Diversos ingresos / ahorros Cálculo de la eficiencia económica

En esta página puede definir demás ingresos o ahorros **anuales**.

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

El factor de cambio de precios determina el porcentaje promedio de cambio de un pago referente al año anterior.

6.2.4 Costes de producción de energía eléctrica

Los costes de producción de energía eléctrica son los costes anuales divididos por la energía eléctrica producida.

Los costes anuales resultan de

los valores en efectivo de los costes anuales,

los pagos únicos,

los pagos de créditos

y la financiación propia

multiplicados por el factor de anualidad

6.2.5 Resumen de los valores de los resultados

Las siguientes secuencias de pagos son disponibles como resultados:

- **Suma de las inversiones**
- **Suma de los costes rel. con el funcionamiento**
- **Suma de los costes rel. con el consumo**
- **Suma de diversos costes**
- **Suma de pagos únicos**
- **Suma de ingresos / ahorros**
- **Suma de subvenciones**
- **Suma de pagos de créditos**
Interés más amortización
- **Suma de intereses de créditos**
- **Remuneración por energía inyectada**
- **Ahorros en la compra de energía eléctrica**
- **Financiación propia**
Suma de inversiones, pagos únicos menos subvenciones
- **Amortizaciones**
- **Resultado antes de impuestos**
Suma de

- costes rel. con funcionamiento,
- costes rel. con consumo,
- diversos costes,
- subvenciones,
- pagos únicos
- ingresos / ahorros
- remuneración por energía inyectada
- ahorros en la compra de energía eléctrica
- amortizaciones
- intereses de créditos
- **Devolución de impuestos**
calculado a través de la tasa límite de impuestos del resultado antes de impuestos
- **Resulta después de impuestos**
resultado antes de impuestos más devolución de impuestos
- **Cash Flow después de impuestos**
Suma de
 - costes rel. con funcionamiento,
 - costes rel. con consumo,
 - diversos costes,
 - ingresos / ahorros
 - remuneración por energía inyectada
 - ahorros en la compra de energía eléctrica
 - pago de créditos
 - financiación propia
 - devolución de impuestos
- **Pagos de créditos pendientes**
aquí se muestran los pagos de intereses y amortizaciones pendientes en este momento.
- **Dinero en caja (Cash Flow acumulado)**
Cash Flow sumado después de impuestos
- **Dinero en caja menos créditos pendientes'**

6.2.6 Cálculo de la eficiencia económica de sistemas Autónomos

Inicialmente deben darse los parámetros de entrada para el cálculo de la eficiencia económica. Éste es efectuado en varias páginas.

[Parámetros](#)

[Costes PV, Kostenaufteilung](#)

[Generador auxiliar](#)

[Financiamiento](#)

Si ya han sido introducidos todos los parámetros económicos, pueden solicitarse los resultados a través del botón [Cálculo de la eficiencia económica](#) y ordenar su impresión.

6.2.6.1 Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos: Parámetros generales

Los parámetros dados en esta página son los siguientes:

Interés del capital

El interés del capital es la tasa de interés aplicada al capital prestado por un banco y la tasa de interés que será aplicada a la cuantía de capital invertido.

Tasa de aumento del precio

Para el cálculo del valor en efectivo juega un papel muy importante la tendencia de los costes de operación y los costes con combustible (en caso que sea considerado un generador auxiliar). Además pueden ser incluidas las tasas de aumento de precios de los equipos electrónicos, baterías y generador auxiliar.

Tiempo de vida

El tiempo de vida especificado por el fabricante es el tiempo durante el cual el sistema estará probablemente en funcionamiento. Para sistemas fotovoltaicos éste oscila, según datos de los fabricantes, entre 10 y 25 años. Existe la posibilidad de registrar tiempos de vida diferentes para equipos electrónicos, baterías y generador auxiliar.

Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos

6.2.6.2 Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos: Costes fotovoltaicos y distribución de costes.

En esta página serán incluidos los costes del sistema FV.

Inversiones

Las **Inversiones** pueden ser dadas como valor absoluto o como coste específico en €/kW.

Subvención

La subvención puede ser dada como valor absoluto, como porcentaje de las inversiones o como subvención específica en €/kWp.

Costes de Operación

Los Costes de Operación pueden ser presentados como valor por año o como tasa de porcentaje de las inversiones en porcentaje por año.

Distribución de los costes

En esta página serán proyectados los costes del sistema FV sobre las componentes: Módulo FV, electrónicos y batería.

Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos

6.2.6.3 Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos: Generador auxiliar

En caso de usar un generador auxiliar los costes serán registrados en una página extra.

Inversiones

Las Inversiones pueden ser dadas como valor absoluto o como coste específico en €/kW.

Costes de Operación

Los Costes de Operación pueden ser presentados como valor por año o como tasa de porcentaje de las inversiones en porcentaje por año.

Costes específicos de los combustibles

Los costes para los combustibles serán dados como valor por litro. También será mostrada la demanda anual de combustible calculada en la simulación.

Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos

6.2.6.4 Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos: Financiamiento

En las páginas siguientes deben ser registrados los datos sobre el financiamiento externo.

A través de la lista de selección o usando el botón carpeta puede ser abierta un archivo o una [biblioteca](#)

Capital externo

La suma del crédito en € que será adquirida.

Plazo

Período de tiempo que ha sido estipulado para la restitución del crédito.

Además debe ser dada la **tasa anual** o el **interés del crédito**. El otro campo correspondiente está bloqueado y será calculado por el programa.

Tasas anuales

Las tasas constantes durante un año que deberán ser pagadas por el crédito y por los intereses durante el plazo especificado.

Interés del crédito

La tasa de intereses que debe ser pagada al adquirir el crédito.

Si la tasa de interés del crédito es inferior a la tasa de interés del capital, el crédito funciona como subvención y si es superior aumenta entonces los costes totales. Si las tasas no varían todo permanece igual.

Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos

6.2.7 Cálculo de la eficiencia económica de sistemas conectados a la red

Existen dos maneras de moverse por el cálculo de eficiencia económica: Con los botones **avanzar** /**volver** abajo en la ventana puede moverse a la siguiente o anterior página. Con la **barra de navegación izquierda** puede saltar directamente a la página deseada.

El cálculo de la eficiencia económica contiene las siguientes páginas:

[Base de cálculo](#)

[Parámetros generales](#)

[Balance de costes](#)

[Costes de la inversión](#)

[Pagos únicos \(+-\)](#)

[Costes relacionados con el funcionamiento](#)

[Diversos costes](#)

[Costes relacionados con el consumo](#)

[Subvenciones](#)

[Créditos](#)

[Impuestos](#)

Resultados

Gráficos

Tablas

Informes

Puede encontrar ayuda para los parámetros de entrada en cada ventana a través del botón **Ayuda** arriba a la derecha.

6.2.7.1 Base de cálculo de la eficiencia económica

Aquí se muestran otra vez los parámetros más importantes de PVSOL, relevantes para el cálculo de la eficiencia económica.

Potencia FV pico:

Potencia del sistema definido en PVSOL bajo condiciones STC

(Condiciones STC: 25°C temperatura del módulo, espectro solar AM 1,5 y irradiación de 1000 W/m²)

Energía inyectada en el primer año:

Este valor muestra la energía inyectada en un año entero. No se considera ni el mes de la puesta en marcha, ni una degradación.

Costes de compra de energía ahorrados en el primer año:

Este valor representa los costes de la compra de energía ahorrados de un año entero. No se considera ni el mes de la puesta en marcha, ni una degradación.

Fecha de puesta en marcha:

Esta fecha es necesaria para la consideración proporcional de pagos y cobros del primer año.

Inversiones, pagos únicos y subvenciones ocurren independientemente de la fecha en el año de la puesta en marcha.

Si la fecha de la puesta en marcha se encuentra en la segunda mitad del año, en este año se puede considerar solo la mitad de **amortizaciones**.

Costes anuales serán calculados proporcionalmente para el año de puesta en marcha.

Calcular la remuneración por energía inyectada a partir de la tarifa:

Para la **remuneración** hay la siguiente regla: La remuneración será pagada, por ejemplo para 20 años enteros y los meses del año de la puesta en marcha.

Tarifa de inyección:

Con un clic en el botón Cargar puede cargar o modificar una [tarifa de inyección](#)

En el campo **remuneración por inyección para los primeros X años** puede ver la remuneración que resulta de la potencia del sistema y de la tarifa de inyección seleccionada.

Determinar remuneración:

Puede entrar directamente la remuneración resultante en el campo **remuneración por inyección para los primeros X años**.

Degradación es la disminución de potencia del módulo por envejecimiento. Para entrar existe la posibilidad de o bien una degradación constante para cada año durante 20 años, o bien de una

degradación variable para cada año. Con un clic en . [definir degradación anual](#) puede entrar una disminución de potencia diferente para cada año.

6.2.7.2 Parámetros generales cálculo de la eficiencia económica

Periodo de consideración:

Como periodo de consideración hay que entrar años enteros sin el año de la puesta en marcha.

El periodo de consideración según VDI 6025 es el periodo de tiempo previsto para el cálculo de la eficiencia económica.

El periodo de consideración debe orientarse en la inversión con la vida útil más corta.

Si la vida útil de la inversión es menor que el periodo de consideración, la inversión tendrá que ser reemplazada.

Si la vida útil de la inversión es mayor que el periodo de consideración, al final del periodo de consideración la inversión tendrá un valor restante que será incluido en el cálculo del valor del capital.

Interés del capital:

Como interés del capital puede entrar el promedio del rédito actual de papeles de renta fija. El banco central alemán calcula este dato como promedio de los valores de renta fija en el mercado. De este modo es una medida del nivel de intereses en el mercado de valores de renta fija.

IVA.

Este campo de entrada no tiene influencia en el cálculo, si no quiere ilustrar que hay que entrar todos los valores con o sin IVA.

Normalmente hay que entrar valores netos, si entra valores brutos, hay que hacerlo en todas partes.

6.2.7.3 Balance de costes Cálculo de la eficiencia económica

En la página Balance de costes pueden entrar todos los pagos separados por grupos.

El programa conoce los siguientes grupos de costes:

- Inversiones amortizables
- Pagos únicos no amortizables
- Subvenciones
- Costes relacionados con el funcionamiento
- Costes relacionados con el consumo
- Diversos costes
- Diversos ingresos / ahorros

Si quiere entrar varias posiciones en un grupo de costes puede seleccionar la entrada detallada. Entrará automáticamente en la página correspondiente en la cual puede entrar tantas posiciones para el grupo de costes como quiera. En caso de una entrada detallada se ve el campo en la página balance de costes en color gris mostrando la suma de pagos del grupo de costes.

Para cada grupo de costes puede seleccionar si quiere entrar los datos de forma absoluta o de forma específica. Esta opción no está disponible en caso de entrada detallada.

6.2.7.4 Costes de la inversión Cálculo de la eficiencia económica

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

El factor de cambio de precios determina el porcentaje promedio de cambio de un pago referente al año anterior.

El **tiempo de vida útil** (periodo de uso) es el periodo de uso económico del objeto de la inversión en años.

Si el tiempo de vida de una inversión es inferior al periodo de consideración hay que reemplazar la inversión. El precio por reemplazar la inversión depende del factor de cambio de precios entrado.

Si el tiempo de vida de una inversión es superior al periodo de consideración al final de este periodo la inversión tiene un valor restante que entra en el cálculo del valor del capital.

6.2.7.5 Pagos únicos Cálculo de la eficiencia económica

En esta página puede definir costes o ahorros que aparecen solo una vez en el momento de la puesta en marcha.

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

Pagos únicos son costes no amortizables (al contrario de inversiones). Se restan los impuestos directamente.

6.2.7.6 Costes relacionados con el funcionamiento Cálculo de la eficiencia económica

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

El factor de cambio de precios determina el porcentaje promedio de cambio de un pago referente al año anterior.

6.2.7.7 Diversos costes Cálculo de la eficiencia económica

En esta página puede definir diversos costes **anuales**.

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

6.2.7.8 Costes relacionados con el consumo Cálculo de la eficiencia económica

En esta página puede definir costes relacionados con el consumo.

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

El factor de cambio de precios determina el porcentaje promedio de cambio de un pago referente al año anterior.

6.2.7.9 Subvenciones Cálculo de la eficiencia económica

En esta página puede definir pagos únicos de subvenciones en el momento de la puesta en marcha.

Puede añadir una nueva posición con un clic en “añadir posición”.

Para borrar una posición puede marcar la línea con un clic en la primera columna.

Subvenciones reducen los costes. No influyen las amortizaciones, se pagan impuestos directamente.

6.2.7.10 **Financiación Cálculo de la eficiencia económica**

Número de créditos:

Aquí puede entrar el número de créditos que quiere definir. El número está entre cero y tres.

Nombre

Puede darle un nombre al crédito que aparecerá en el informe del proyecto.

Capital externo

Importe del crédito que sirve de base para calcular intereses y devolución. Puede entrar el importe del crédito en Euro o como porcentaje del volumen de la inversión. Como **volumen de la inversión** aquí se entiende las inversiones y pagos únicos menos subvenciones.

Cuota de pago en % del capital externo (Disagio)

Este valor muestra qué porcentaje del capital externo dado realmente se abona. Por favor tenga en cuenta que un disagio será evaluado en los resultados como un pago de intereses en el primer año.

El importe realmente pagado del crédito resulta del capital externo multiplicado por la cuota de pago.

La suma de los pagos de todos los créditos no debería sobrepasar el volumen de la inversión definido arriba.

Además hay que determinar si se trata de un crédito a plazos o un crédito de anualidad.

Crédito a plazos

Para este tipo de crédito se realiza la amortización en plazos iguales. Los pagos de intereses serán calculados de nuevo después de cada pago a plazos a partir de la deuda restante.

Crédito de anualidad

Para este tipo de crédito se realiza la devolución en plazos iguales durante la duración. La parte de amortización dentro del pago a plazos sube con cada pago mientras la parte de intereses baja.

Duración

El periodo para devolver el crédito.

Interés del crédito

Interés nominal para pagar por la deuda restante.

Periodo inicial sin devolución

En este periodo no hay amortización sino solo pagos de intereses. En el periodo restante hasta el final de la duración el capital será amortizado con pagos a plazo.

Plazo de devolución

Los pagos por intereses y amortización se realizan en estos intervalos.

6.2.7.11 **Impuestos Cálculo de la eficiencia económica**

Para tener en cuenta impuestos en el cálculo económico hay que seleccionar el campo «considerar impuestos».

En general la consideración del pago de impuestos para una inversión rentable significa resultados peores. Solo un cambio de las tasas de impuestos posiblemente puede mejorar el resultado. Una modificación de la tasa de impuestos, por ejemplo, podría ser posible si el inversor se jubila después de 10 años. Si el inversor realiza pérdidas con otras inversiones en el momento cuando el sistema fotovoltaico llega a la zona de ganancias, puede poner la tasa de impuestos a cero a partir de este momento.

Impuesto límite sobre la renta (personas/sociedades):

Esto es la tasa de impuestos que tiene que pagar por cada Euro adicional. También debería aparecer en su declaración de renta.

Si ha seleccionado **considerar cambio de límite de tasa de impuestos** para el cálculo será utilizada la **nueva tasa de impuestos** a partir del momento del **cambio de la tasa de impuestos**.

Plazo de amortización:

Es el periodo para amortizar la inversión. Un plazo usual para sistemas fotovoltaicos son 20 años.

Tipo de amortización**lineal:**

La amortización anual resulta de la inversión dividida por el plazo de amortización.

degresivo:

La amortización anual no es constante, sino que será calculada de la siguiente forma:

Inversiones todavía no amortizadas multiplicadas por la tasa de amortización. Así se reduce la amortización anual cada año. Si la amortización anual cae por debajo del valor correspondiente a una amortización lineal, el valor restante será amortizado de manera lineal durante el tiempo restante.

6.2.7.12 Resultados Cálculo de la eficiencia económica

Aquí son presentados los resultados del cálculo de la eficiencia económica.

Depende de la fracción del capital propio invertido en la inversión total que resultados serán mostrados.

Los resultados mostrados aquí también aparecen en el informe del proyecto.

El **valor del capital** y los **costes de producción de la energía** pueden ser calculados siempre.

El **tiempo de amortización** y el **rédito** se refieren al capital propio invertido. Estos resultados solo pueden ser calculados si la parte del capital propio invertido es superior a 0.

Si existe en parte una financiación externa de la inversión, el programa calcula un **tiempo mínimo de operación**. Después de este tiempo el capital propio invertido y el valor en efectivo de los pagos de créditos ha vuelto.

Si el tiempo mínimo de operación es superior al tiempo de amortización será mostrado el tiempo mínimo de operación.

Qué gráfico será mostrado depende de si como resultado está dado el tiempo de amortización o el tiempo mínimo de operación.

Si está dado el tiempo de amortización será mostrado el gráfico "Dinero en caja (cash flow acumulado)".

Si está dado el tiempo mínimo de operación será mostrado el gráfico "Dinero en caja menos créditos pendientes".

6.2.7.13 Gráficos Cálculo de la eficiencia económica

Puede elegir si y como serán pagados intereses en las secuencias de pagos:

1. Secuencias de pagos descontando intereses

El punto de referencia temporal de este punto de vista se encuentra antes del periodo de consideración. Los intereses de todos los pagos son descontados para este momento de referencia. Este punto de vista es la base de los resultados del cálculo de la eficiencia económica (valor del capital, tiempo de amortización, rédito, costes de producción de energía).

2. Secuencias de pagos con intereses

El punto de referencia temporal de este punto de vista esta al final del periodo de consideración. Puede ser interpretado como estado de cuenta.

Por un pago de, por ejemplo 1000€ en el primer año será pagado el interés del capital n veces hasta el final del periodo de consideración, por un pago en el segundo año $n - 1$ veces.

3. Secuencias de pagos sin intereses

Un pago de, por ejemplo 1000€ en el primer año tiene el mismo valor que el pago de 1000€ después de 20 años. Este punto de vista es muy claro pero no sirve para decisiones económicas.

A través de los campos de selección puede mostrar 2 curva en el gráfico. Para ver solo una curva seleccione <ninguna curva> en el segundo campo.

Imprimir gráfico

Puede imprimir el gráfico a través de la vista preliminar. El formato de la página aquí es fijo con orientación horizontal.

Copiar gráfico

Puede también copiar el gráfico al portapapeles para pegarlo a su informe del proyecto en Microsoft Word. Antes hay que exportar el informe del proyecto a Microsoft Word a través de la [vista preliminar](#)

Un resumen de los valores de los resultados puede ver en [resumen de los valores de los resultados](#)

6.2.7.14 Tablas Cálculo de la eficiencia económica

Puede elegir si y como serán pagados intereses en las secuencias de pagos:

1. Secuencias de pagos descontando intereses

El punto de referencia temporal de este punto de vista se encuentra antes del periodo de consideración. Los intereses de todos los pagos son descontados para este momento de referencia. Este punto de vista es la base de los resultados del cálculo de la eficiencia económica (valor del capital, tiempo de amortización, rédito, costes de producción de energía).

2. Secuencias de pagos con intereses

El punto de referencia temporal de este punto de vista está al final del periodo de consideración. Puede ser interpretado como estado de cuenta.

Por un pago de, por ejemplo 1000€ en el primer año será pagado el interés del capital n veces hasta el final del periodo de consideración, por un pago en el segundo año $n - 1$ veces.

3. Secuencias de pagos sin intereses

Un pago de, por ejemplo 1000€ en el primer año tiene el mismo valor que el pago de 1000€ después de 20 años. Este punto de vista es muy claro pero no sirve para decisiones económicas.

En la tabla en la segunda columna se muestran los pagos sumados durante el periodo de consideración. Para las secuencias de pago que ya son acumuladas, no se muestra ningún valor sumado. Para los

costes de la inversión se muestra en la última columna el valor restante de la inversión al final del periodo de consideración. Este valor entra en el cálculo del valor del capital.

Copiar tabla

Puede también copiar la tabla al portapapeles, por ejemplo para utilizarlo en una hoja de cálculo o para crear gráficos propios.

Puede ver un resumen de los valores de los resultados en [resumen de los valores de los resultados](#)

6.2.7.15 Informe Cálculo de la eficiencia económica

Aquí puede seleccionar el tamaño del informe del proyecto.

El resumen de resultados siempre debería ser impreso.

Además puede imprimir un **listado detallado de ingresos /gastos**. En este será representada toda la información entrada en balance de costes y créditos.

También puede seleccionar qué gráficos deben ser incluidos en el informe.

Con un clic puede entrar en la vista preliminar. Desde la vista preliminar puede imprimir el informe y exportarlo al formato pdf. También puede exportar el informe a Microsoft Word o otro programa de textos que permite el formato rtf. Con estos programas puede modificar, por ejemplo el diseño del informe.

7 Menú Resultados

PV*SOL® ofrece innumerables opciones para la valoración de los resultados de la simulación. Los resultados no serán guardados, porque los archivos de resultados serían muy grandes y la simulación puede ser realizada nuevamente en tiempo razonable.

Una forma de guardar los resultados es a través del botón [Gráfico](#) usando el submenú tabla.

La mayoría de los elementos del menú son activados sólo después de ejecutar la simulación, estos se presentan en color negro. Los datos climáticos a partir del archivo [archivos de datos climáticos](#), los parámetros de entrada del cuadro de diálogo [datos técnicos](#) en el informe detallado y la comparación de las variantes están siempre disponibles.

7.1 Balance anual

Para ver con rapidez los resultados más importantes entre en Saldo Anual de Energía.

Los resultados anuales de energía y los valores para su evaluación serán mostrados en formato de tabla.

Según el tipo de sistema analizado los valores emitidos varían

Si ha definido un sistema FV con varios subgeneradores, entonces los valores sobre los generadores serán mostradas en páginas separadas.

La Información acerca de los valores de salida se encuentra en el botón Definición de Conceptos [Definición de conceptos](#)

Si desea imprimir los resultados, por favor llame el menú Informe del Proyecto / [Resumen](#).

Para ver el comportamiento de las dimensiones a través del tiempo, llame por favor Energía y archivo de datos climáticos

7.2 Energías y datos climáticos ...

Aquí se muestra la ventana para la [Representación gráfica](#)

La mayor parte de los valores son resultados de la [Simulación](#) y sólo pueden ser vistos lógicamente después de ejecutada la simulación. Solamente los datos climáticos y los archivos con los datos meteorológicos: la radiación horizontal, la velocidad del viento (escalar), y la temperatura externa pueden ser observados antes de la simulación.

En caso de haber definido un sistema FV con varios subgeneradores, las curvas para los generadores serán mostradas en páginas separadas.

Pueden ser seleccionadas hasta 8 curvas de las diferentes páginas.

Si sale del cuadro de diálogo con OK, aparecerá el gráfico. Las curvas pueden ser vistas e impresas como gráficos. También es posible adaptarlas para formato de tabla y de esta forma los resultados pueden ser guardados como archivos ASCII. (ver [Representación gráfica](#)).

Las curvas se encuentran en la página “Archivos con datos climáticos” y pueden ser seleccionadas para todos los sistemas

En la próxima selección de curvas existen variaciones en función del tipo de sistema analizado.

Las informaciones detalladas sobre las dimensiones editadas se encuentran en el botón [Definición de conceptos](#)

7.2.1 Gráfico

Todos los valores calculados en el programa, para cualquier resolución, pueden ser representados gráficamente en la pantalla o en la impresora con ayuda de la salida gráfica.

La curva del tiempo de los datos climáticos (Irradiación, temperatura, viento), abastecimiento de energía por parte del generador FV, energía de la red o inyectada a la red, demanda de energía de los equipos eléctricos (cargas) y los valores de evaluación como alcance y eficiencias pueden ser representados en cualquier momento en una resolución de horas o de meses.

En un gráfico pueden ser representados hasta 8 resultados **secuencias-resultados**. Es posible abrir varias ventanas gráficas y organizar las ventanas arbitrariamente en la pantalla.

Con eso puede cambiar la representación de los gráficos según su criterio:

Todos los ejes y los rótulos de los ejes son formateados y movibles. Estos valores de salida pueden ser representados a través de curvas o barras. Los colores de los gráficos pueden ser modificados. La escala de los ejes y la posición del cruzamiento de los ejes es libremente variable. El texto de las leyendas puede ser desplazado por todo el documento y el título puede ser actualizado.

Los resultados pueden ser exhibidos en tablas y guardados en archivos ASCII, en caso de querer analizar los datos usando algún programa externo.

7.2.1.1 Área de edición del gráfico

En este campo serán descritas todas las secuencias de datos y ubicadas en los respectivos gráficos.

Atrás de los respectivos nombres de las secuencias de datos (array) aparece la suma de las energías. En caso de graficar las potencias, temperaturas, velocidad del viento y los valores de evaluación como (cobertura, y eficiencia) serán dados también los respectivos valores medios.

El campo de leyenda puede ser marcado y movido de lugar.

Título del gráfico

Al hacer clic en el borde derecho del gráfico se abre una ventana de diálogo, donde debe escribir el nombre al gráfico. Al cerrar la ventana de diálogo y editar el gráfico aparece el nuevo título del gráfico. Ahora puede mover el título con el ratón hacia cualquier posición dentro del gráfico.

Campo de las coordenadas

En la barra inferior de la edición del gráfico se ve un campo que muestra las coordenadas actuales, cuando el indicador del ratón está dentro del gráfico.

Serán mostrados también la fecha, la hora y los respectivos valores x del cursor del ratón.

Marcar las secuencias y los ejes

Las secuencias de datos de los ejes X y Y podrán ser marcadas fácilmente haciendo clic en el botón izquierdo del ratón. La marca se reconoce por los puntos que aparecen alrededor de la secuencia de datos.

Haga un clic en los ejes X y-Y para abrir el cuadro de diálogo [Formato del eje x](#) y [Formato del eje y](#)

Haciendo un clic en el botón derecho del ratón se abre para el objeto actual un menú Pop-Up para los ejes y curvas con un menú de comandos.

Algunas características del formato de la área marcada de la salida gráfica, como (secuencias de datos, ejes) pueden ser rápidamente modificadas usando los [botones rápidos](#).

7.2.1.2 Formato de las curvas

A través del menú **curvas** serán importadas todas las secuencias (seleccionadas) de datos que deberán ser representados como gráficos.

A través del menú **Eje Y** será dado otro eje-Y para las secuencias de datos escogidos y será representado en un diagrama.

En el menú de selección será formateada la curva escogida. Marcando las opciones de selección. La curva puede ser representada en *negrita* o *normal*, como *línea* o como *barra*.

Usando el campo *modificar el color* puede dar otro color a la curva.

Al hacer clic en el campo *invisible* el gráfico será interrumpido, pero no borrado.

7.2.1.3 Formato del eje X

En esta ventana de diálogo se define el paso del tiempo del gráfico y el intervalo en el cual serán sumados o calculados los valores medios de las secuencias de datos

Ancho de la columna

En el ancho de la columna es definido el intervalo visible, en el cual serán sumados los datos. Dependiendo de la unidad que escogió en ese intervalo serán sumados los datos de las secuencias (energía) o calculado su valor medio (potencia y temperatura).

Aviso de

Aquí será dado el periodo del año, en el que debe iniciar la representación de las secuencias de datos (formato de fecha).

Intervalo de aviso

A través del intervalo de aviso será definido el periodo que deberá ser representado en el gráfico.

Unidades

La selección de la unidad (horas, días, semana, mes) ocurre a través de menú de selección y la entrada de los múltiples de las unidades efectuada en el campo de entrada anterior

7.2.1.4 Formato del eje Y

En esta ventana de diálogo se muestra el formato del eje-Y marcado.

Unidad

Como unidad seleccione la unidad, que desee representar.

Al marcar el campo de selección **Alinear a la derecha**, el eje-Y será colocado en el margen derecho del diagrama.

Posición del eje-X

En este campo de selección puede colocar el punto de cruzamiento entre el eje-X y el eje-Y, posicionando el campo de selección en cero o en el valor máximo, o editando el valor del eje Y.

Con la selección del campo **escala** puede formatearse otro eje-Y para la secuencia de datos marcados.

Mínimo

Es el menor valor a ser representado en la secuencia de datos.

Máximo

Es el mayor valor a ser representado en la secuencia de datos.

Intervalo auxiliar

Define la división de los intervalos principales.

Es dado el intervalo de la secuencia de datos que pertenecen al eje y.

Intervalo principal

Define los intervalos con leyenda.

7.2.1.5 Impresión del gráfico

Aparece una ventana usual del WINDOWS en el panel de la configuración de la impresora en el cual puede seleccionar una impresora con la configuración deseada.

7.2.1.6 Gráfico en forma de tabla

Las curvas seleccionadas en el cuadro de diálogo Datos climáticos y energía... pueden ser mostradas en formato de tablas.

Los pasos e intervalos de los datos son tomados de los gráficos. Si desea modificar los pasos y el intervalo del registro, entonces haga un clic en **Ejes /Eje X**. Usando el menú **imagen** puede rápidamente variar el intervalo.

A través del menú **Gráfico** vuelve nuevamente al gráfico de las curvas.

La cantidad de casillas decimales será especificada a través del intervalo principal del eje Y. Para **modificar** el intervalo principal debe regresar nuevamente al gráfico de curvas y desde ahí puede abrir el menú **ejes /eje Y**. Puede modificar el intervalo principal o la unidad y después regresar a la tabla.

Pulsando en **archivo / guardar** es posible guardar los resultados en archivos ASCII y copiar los valores en el portapapeles a través del menú **archivo / copiar**, para poder leerlos después en otro programa como por ejemplo EXCEL.

7.2.1.7 Botones rápidos para la presentación gráfica

Usando los símbolos mostrados en la barra de botones rápidos pueden ser modificadas algunas características del formato de los textos ya marcados en la salida gráfica.



Imprimir el gráfico.



El gráfico será guardado en el portapapeles y puede ser editado por ejemplo en EXCEL ..



Muestra el próximo periodo de tiempo o el anterior



Muestra el periodo de tiempo inicial o

final



Aumento o reducción de la letra de la parte seleccionada del diagrama.



Cambio entre letra normal y negrita de la área seleccionada del diagrama.



Cambio del tipo de letra



El conjunto de datos marcado será representado a través de un diagrama de curvas o de barras.



Este símbolo crea una rejilla en el eje marcado.

7.3 Reembolso por inyección a la red

Este elemento del menú solo puede ser marcado cuando la simulación ya fue efectuada.

El cálculo de la tarifa usada como base será mostrado en el campo **Nombre de la tarifa**.

La energía suministrada a la red será indicada separadamente para dos tarifas diferentes, Tarifa Alta y Tarifa Baja para invierno y verano, respectivamente.

El reembolso por la energía suministrada a la red será emitido y determinado con ayuda de las tarifas y de la energía suministrada a la red.

Los resultados del reembolso por la energía suministrada a la red serán mostrados a través del botón Cálculo de la eficiencia económica

7.4 Costes de la energía eléctrica de la red pública

Aquí se muestra un listado detallado sobre la energía eléctrica de la red dividida por energía, potencia, descuento/incrementos y los costes resultantes (pagos a las empresas de electricidad). La información es dada para los dos casos: con y sin sistema FV.

Los costes generados por la empresa de energía eléctrica **sin Sistema FV** se originan a partir de la energía eléctrica suministrada a la carga eléctrica.

Los costes de la energía comprada de la red pública **con Sistema FV** se calculan a partir de la energía usada por la red pública.

De acuerdo con el concepto de Inyección de energía a la red, (ver [Tarifas](#)) el consumo de energía de la carga eléctrica más el consumo propio del sistema FV es suministrado por la red pública (inyección plena) o según el concepto de consumo propio se resta de este valor la energía suministrada por el sistema FV

El nombre de la tarifa de la energía de la red asumida como base se muestra en el campo superior. Éste fue definido en el elemento del menú Condiciones / [Tarifas](#)

Los resultados del cálculo de la tarifa son especificados detalladamente en la tabla de resultados en tres pestañas diferentes. Un resumen con el resultado final **Remuneración total** puede ser encontrado en la parte inferior de la ventana

Energía:

Costes específicos: Costes medios específicos en un período especificado

Energía usada: Energía usada en un periodo dado

Costes: Costes antes de la deducción de los descuentos y de la adición de los incrementos.

Remuneración: Costes después de la deducción de los descuentos y de la adición de los incrementos.

Potencia: (ver también el cuadro de diálogo [Medición de potencia](#)).

Precio fijo de potencia: Precio fijo de potencia especificado o precio global calculado.

Pico de la carga alta: Para la medición de la potencia de la carga alta y baja se da el pico calculado de la carga alta.

Potencia de cobranza (valor de la potencia): aquí se identifica el valor de la potencia para cobro o para tarifa de 96 horas.

Precio de potencia específico: Precio de potencia medio específico en un periodo dado.

Precio de potencia dependiente de la carga: potencia para cobro * precio de potencia.

Remuneración total por potencia: Es la suma obtenida del precio fijo de potencia y de la potencia dependiente del consumo después de la deducción de los descuentos y de la adición de los incrementos.

Descuentos:

Costes fijos: Los costes fijos definidos en el campo de diálogo [Descuentos](#) y [Incrementos](#).

Horas de uso pleno: Durante una medición de potencia de ¼ -h son identificadas las horas con uso pleno y los descuentos resultantes del período de uso pleno.

Otros descuentos e incrementos: Los descuentos introducidos en el cuadro de diálogo Descuentos y Aumentos se especifican nuevamente aquí.

En esta ventana no es posible introducir datos.

7.5 Emisiones de contaminantes

Este elemento del menú sólo puede ser seleccionado después de haber ejecutado la simulación.

Aquí se da la información sobre las Emisiones de Contaminantes que fueron evitados con el uso de Sistema FV.

La evaluación de los contaminantes realizada para la energía suministrada por la concesionaria es diferente.

En el concepto de consumo propio (ver [Tarifase](#)), la energía producida por el sistema FV substituye a la energía de la red eléctrica. Esto será evaluado con la división de las “Emisiones específicas de Contaminantes por kWh” de la **energía usada** por la carga, que se encuentra en el cuadro del diálogo, [Contaminantes](#).

La energía inyectada por el sistema FV a la red de la empresa de electricidad será evaluada a través de la división de Emisiones de Contaminantes (evitados mediante la inyección de la energía FV)

por kWh que se encuentra en el cuadro del diálogo, [Contaminantes](#).

Para establecer qué tipo de contaminantes deben ser tomados como base en el cálculo, debe entrar en el menú condiciones / [Composición de contaminantes](#).

7.6 Informe del proyecto

En el Informe del proyecto son presentados e impresos los resultados de la simulación.

Se presenta un resumen del informe del proyecto de una página [Resume](#) con los principales resultados de la simulación y un informe detallado de varias páginas [Informe detallado del proyecto](#), que contiene los resultados del Cálculo de la eficiencia económica.

7.6.1 Informe detallado del proyecto

El informe detallado del proyecto consta de 3 partes y se abre como visualización de página (ver [Visualización de la página](#)).

En la primera parte serán mostrados los datos del sistema FV (Menú Sistema) y de la carga (Menú [Carga](#)). El tipo del Módulo y el Inversor son obtenidos a partir de la documentación del fabricante como potencia, tipo y eficiencia


Los datos del Sistema FV también pueden ser dados antes de la simulación.

En la segunda parte serán mostrados los **resultados detallados**, los cuales esencialmente son los resultados del saldo anual de energía [Saldo de energía de la batería](#) y algunos otros resultados.

Además, será mostrado el gráfico que representa la cantidad de energía producida, la demanda de energía y la energía inyectada a la red, Según el concepto de Inyección total a la red, la cantidad de energía producida es igual a la cantidad de energía suministrada a la red.

En la tercera parte se da para sistemas autónomos el **Cálculo de la eficiencia económica**. Si quiere modificar los parámetros de entrada (Inversión, subvención, interés, etc.) abra el cuadro de diálogo Cálculo/ /Cálculo de la eficiencia económica...

Para sistemas conectados a la red, por favor, imprime el informe económico en el diálogo [Cálculo de la eficiencia económica de sistemas conectados a la red](#)

Cada una de las partes pueden ser impresas separadamente. Para ello abra el botón . A continuación se muestra el cuadro de diálogo [imprimir](#) con los temas que van a ser impresos y el número de ejemplares.

7.6.2 Cuadro de diálogo imprimir

De forma estándar para imprimir será utilizada la impresora instalada en el panel de control de WINDOWS. Si quiere imprimir en otra impresora, llame el cuadro de diálogo Instalar Impresora pulsando el botón **Instalar**.



A continuación verá en la parte inferior los **Temas** que puede imprimir en este momento (la mayoría de las veces hay sólo un tema para seleccionar). Por lo menos un tema tiene que ser elegido.

Registre por favor también en esta ventana el total de ejemplares que quiere imprimir.

7.6.3 Cuadro de diálogo visualización de páginas



La visualización de la página antes de la impresión permite ver las páginas que serán impresas.


Puede hojear la edición de varias páginas:

- Pulsando la tecla con la flecha   en la barra superior o
- Desplazándose sobre la barra vertical de desplazamiento.

Si hay solamente una página en la visualización de página, entonces los botones con las flechas no aparecen más.

Al desplazarse (pulsar la “flecha” en la barra de desplazamiento con el ratón) la página se desliza de tal forma que el párrafo que aun no se veía aparece y la visualización para la próxima página.

Si el cursor se mueve en la región que aparece una lupa   entonces la visualización puede ser aumentada o disminuida. El símbolo “+” en la lupa significa que la visualización puede ser aumentada y el símbolo “-” significa que la visualización puede ser disminuida. Será aumentada de tal forma que la región alrededor de la área de la lupa será representada de forma ampliada.

Al pulsar el botón con el símbolo de imprimir  se abre el cuadro de diálogo [Imprimir](#)

è Ver

[Informe detallado del proyecto](#)

[Resumen del informe del proyecto](#)

7.6.4 Resumen del Informe del proyecto

Este diálogo es una visualización de la página (ver [Visualización de la página](#)) para el resumen del proyecto de una página, el cual puede ser impreso.

Se muestra el **Esbozo del Sistema**:

Para cada subgenerador se da un símbolo FV con los datos sobre el número, fabricante, potencia, montaje, dirección y tipo de construcción.

Si el Inversor forma parte del subgenerador (según la definición de varios Inversores) se mostrará también un símbolo para el Inversor por cada subgenerador. Para cada tipo de inversor aparecen los datos sobre número, fabricante, tipo y potencia.

En la definición de Inyección a la red (consumo propio o inyección total) se presentarán diferentes símbolos referentes al contador. La tarifa de venta a la red y el consumo anual de energía del usuario, se muestran en el texto de cada símbolo.

Como resultados anuales son mostrados esencialmente los resultados del saldo anual de energía [Saldo anual de energía](#) para todo el sistema. Adicionalmente se muestran también, como resultado del saldo de los contaminantes, las emisiones de CO2 evitadas.

7.7 Selección de la comparación de las variantes

En esta ventana son seleccionados los proyectos a partir de la lista de proyectos existentes, cuyos resultados deberán ser comparados en las tablas.

Después de seleccionar el sistema (opción no disponible en PV*SOL®-N) serán mostrados todos los proyectos para sistemas conectados en paralelo a la red o para sistemas autónomos.

La selección se efectúa marcando los proyectos deseados.



Los proyectos serán seleccionados pulsando el botón con flecha. Igualmente los proyectos marcados pueden ser arrastrados hacia la lista usando el ratón.



Para anular la selección debe pulsar el botón con el símbolo de flecha hacia la izquierda. Usando el botón de selección **proyecto actual** puede ser llamado el proyecto recién abierto para la tabla de comparación, en caso de ser del mismo tipo que el sistema escogido.

Tabla de comparación

Al salir del cuadro de selección con **OK** se abre un cuadro de diálogo, en el cual son mostrados los parámetros de entrada y también un resumen sobre los resultados en forma de tabla.

La ventana posee un menú propio con los comandos **cerrar** y **copiar**.

El comando **copiar**, copia la tabla en el portapapeles de modo que la comparación de variantes pueda ser analizada e impresa usando un programa externo para edición de texto o hoja de cálculo.

Según el tipo de sistema analizado los valores de salida emitidos varían: Sistemas conectados en paralelo con la red y los sistemas autónomos. El encabezamiento es igual para ambos.

Encabezamiento

Nombre del archivo: El nombre del archivo es especificado al guardar el proyecto. Si el actual proyecto fue seleccionado entonces será mostrado el nombre del archivo **proyecto actual**, en caso contrario aparece el nombre del archivo sin directorio por ejemplo BSP1.PRJ. El nombre del actual proyecto será dado en la barra de edición del menú (de la pantalla) de entrada.

Nombre de la variante: El nombre de la variante del proyecto será anotado en el menú de entrada en el campo de datos de la barra de edición o al guardar el proyecto como referencia del archivo.

Nombre del proyecto: El nombre del proyecto actual será anotado en el campo de diálogo "Administración del proyecto", en la primera línea del nombre del proyecto y editado en la barra de edición de la pantalla de entrada.

Archivo con datos climáticos: El Archivo con datos climáticos del actual proyecto será editado pulsando la barra de edición de la pantalla de entrada. Al llamar un nuevo proyecto aparecerá el último archivo de datos climáticos solicitado. Este puede ser modificado a través del menú Condiciones Iniciales/Archivos de Datos Climáticos. La extensión del archivo con datos climáticos es .wbv.

7.7.1 Comparación de variantes

En esta ventana serán comparados, en forma de tabla, los proyectos seleccionados en la comparación de variantes Comparación de variantes...

Serán representados los datos de entrada más importantes y el resumen de los resultados de la simulación.

La ventana tiene una barra de menú propia con los comandos cerrar y copiar.

El comando **copiar**, copia la tabla en la área de transferencia. De esta forma los resultados de la comparación de las variantes pueden ser evaluados en programas externos de planillas? o de edición de texto.

8 Menú Bibliotecas

En el menú de bibliotecas se puede ver, modificar y complementar con nuevos datos las bibliotecas enviadas

Para proceder a la entrada de datos del proyecto se deben cargar los componentes individuales del sistema FV de los archivos de las bibliotecas.

Durante la construcción y configuración de un proyecto no es posible modificar los valores de los componentes. Una excepción, son la tarifa de venta para la red y el consumo propio. Lea por favor en el menú revisar Proyecto [editar el proyecto](#).

8.1 Módulo FV

En esta pestaña serán especificadas, a lo largo de varias páginas, las características de los módulos. Para una mejor comprensión de las definiciones de las bibliotecas por favor entre también en [editar proyecto bearbeiten](#).

Como en todos los cuadros de diálogos de bibliotecas se encuentran aquí también los botones **llamar**, **guardar** y **cerrar**. Adicionalmente aparece aquí también el botón **imprimir**.

1. Página: Información básica:

Fabricante y tipo sólo puede tener un texto con una longitud inferior a 50 caracteres.

Tolerancia de la potencia [%]

Los valores referentes a las propiedades de los módulos presentan algunas variaciones durante su fabricación. Estas variaciones son importantes especialmente cuando se trata de datos de corriente, tensión y potencia.

Tipo de célula

La mayor parte de las células son constituidas por silicio mono y policristalino y algunas pocas por silicio amorfo. Sin embargo en últimos años aparecerán algunos otros tipos de células.

Dimensiones: altura [m], Ancho [m]

El área del modulo, y por lo tanto la superficie del generador FV, es determinada por la altura y el ancho del módulo. Esa área, calculada partir de las dimensiones del módulo, se llama en el programa de área bruta.

2. Página: característica U/I bajo STC:

Los datos presentados en esta página son válidos solamente para condiciones estándares (STC), o sea temperatura del módulo de 25°C,

Distribución espectral de AM 1,5 e irradiación de 1000 W/m².

Tensión en el Punto de máxima potencia (MPP) [V], Corriente en el punto de máxima potencia (MPP) [A]

La potencia de salida de los módulos depende de la temperatura del módulo, de la radiación y de la tensión del módulo. Para cada valor de temperatura del módulo existe una curva característica de corriente/tensión y un punto de trabajo sobre la curva que determina la potencia del módulo.

El punto de máxima potencia MPP es un punto de trabajo sobre la curva (ver página de característica I-V para carga parcial de los botones Característica I-V) donde la potencia del módulo es máxima (Maximum Power Point). La tensión del MPP y la corriente MPP dependen de la temperatura de la irradiación del módulo. Es decir, los datos mostrados en esta página son válidos solamente para condiciones estándares. Para otros valores de Irradiación y temperatura hay otro MPP. Éste deberá ser determinado por el programa (ver página características I-V para condiciones cualesquiera de operación).

En el sistema FV esta tarea es realizada por el Inversor. El Inversor regula la tensión del generador FV, de modo que a partir del producto entre la corriente y la tensión se obtenga un valor máximo (Seguimiento MPP).

Tensión de circuito abierto [V]

Es la tensión medida en un módulo que no está conectado a ningún equipo, es decir, sin carga. Ésta depende de la temperatura y de la irradiación.

Corriente de corto circuito [A]

La corriente que fluye de un módulo en las terminales en cortocircuito. Ésta depende de la temperatura y de la irradiación.

Potencia dada [W]

Potencia producida en el módulo bajo condiciones estándares (STC), según las especificaciones técnicas. La potencia se calcula a partir de la tensión del módulo y de la corriente y es dada en el campo **potencia calculada**. En el cálculo de la potencia FV instalada, el programa PV*SOL® se refiere siempre a la potencia calculada.

Eficiencia [%]

Eficiencia del módulo en condiciones estándares.

Para la simulación la **Superficie de Referencia** es calculada a partir de la potencia calculada y de la eficiencia, usando las formulas:

Potencia nominal(STC)= 1000 W/m² * ETA(STC) * superficie de referencia.

3.Página: Características U/I para carga parcial:

En la página Curva Características I-V para carga parcial anote la **corriente** y la **tensión** para un segundo punto de trabajo. Los valores debido a una irradiación menor son importantes para poder calcular la curva de eficiencia del módulo. La entrada de la eficiencia en las especificaciones técnicas son referentes a una temperatura de 25°C y una irradiación de 1000 W/m², que la mayor parte del tiempo no es alcanzada en sistemas FV. Por esa razón el rendimiento para valores menores de irradiación es de gran importancia para los resultados de la simulación. A través del botón **Ayuda** recibirá indicaciones que deberán ser consideradas al determinar el 2 punto de trabajo (**Módulo-Carga parcial**). Pulsando la tecla **Comportamiento típico para carga parcial** puede calcular el segundo punto de trabajo usando el programa.

La representación gráfica de las curvas características I-V calculadas por el programa ocurre a través de los botones **curvas características ETA**, **curvas características I-V** **curvas características U-P**.

4.Página: otras características

Coeficiente de temperatura:

Coefficiente de Tensión [mV/K]

Este valor muestra cual es la variación la tensión en Volts para un aumento de temperatura del módulo en un grado.

Cuanto más caliente el módulo menor la tensión, o sea este coeficiente es negativo.

Coefficiente de corriente [mA/k]

Este valor muestra cual es la variación de la corriente en Ampere para un aumento de temperatura del módulo en un grado.

Cuanto más caliente el módulo mayor la corriente, o sea este coeficiente es positivo.

Coefficiente de potencia [%]

Cuanto más caliente el módulo menor es la potencia de salida. El coeficiente de potencia es negativo y es dado como porcentaje de la potencia nominal

Factor de corrección del ángulo [%]

El factor de corrección del ángulo es una propiedad de la cubierta del módulo (vidrio). En la cubierta es reflectada una parte de los rayos solares, o sea se pierden. El factor del ángulo de corrección reduce la porción de rayos que se reflejten directamente sobre el módulo. El factor de corrección de las pérdidas por reflexión para radiación difusa es asumido como 95%.

Tensión de sistema máxima del módulo [V]

Todos los aparatos eléctricos aguantan una cierta tensión máxima. Este valor determina la tensión máxima permitida en un subgenerador para evitar daños en los módulos. Si la tensión máxima está demasiado alta hay que reducir el número de módulos en serie.

Datos sobre el modelo dinámico de temperatura:**Capacidad de calor [J/(kg*K)], coeficiente de absorción[%], coeficiente de emisión[%], peso [kg]**

Estos son los parámetros para el modelo dinámico de temperatura y serán necesarios para resolver la ecuación de saldo térmico.

A través del botón **Cargar** puede importar uno de los archivos de los módulos existentes, controlar la veracidad de sus valores y corregirlos si fuera necesario.

A través del botón **Guardar** guarde en un archivo existente o nuevo los valores registrados. Antes de sobrescribir en un archivo existente ocurre un aviso.

Cerrar finaliza el diálogo sin avisos.

Para imprimir los valores del archivo recién importado pulse el botón **Imprimir**. La instrucción de imprimir será enviada inmediatamente a la impresora estándar.

8.2 Inversor para funcionamiento en paralelo a la red

En esta sección son establecidos los datos característicos del Inversor. Para dominar el concepto de biblioteca por favor leer también [Editar proyecto](#).

En caso que quiera introducir un inversor que permita ser desconectado a partir de los diversos planos de tensión. Tendrá que introducir las zonas individuales de tensión como Inversores separados con sus respectivas características.

Como en todos los cuadros de diálogo de las bibliotecas se encuentran aquí los botones **Cargar**, **Guardar** y **Cerrar**. Así como también el botón **Imprimir**.

Fabricante y tipo solo puede tener un texto con una longitud inferior a 50 caracteres.

Potencia nominal DC [kW]

Es la potencia nominal en corriente continua referida a la entrada del inversor. En PV*SOL tiene solo valor informativo y no será utilizado en la simulación, ya que la definición del parámetro depende del fabricante.

Potencia DC máxima [kW]

Para este parámetro tampoco existe una definición válida para todos los fabricantes. Por esta razón, solo tiene valor informativo y no será utilizado en la simulación.

Potencia nominal AC [kW]

Es la potencia nominal en corriente alterna referida a la salida del inversor, en base a la cual está dimensionado el régimen permanente del inversor. Es decir, la potencia de salida del inversor no puede sobrepasar esta potencia nominal en régimen permanente.

Potencia AC máxima [kW]

Potencia que puede suministrar el inversor por un tiempo máximo de 10 minutos. En la actualidad, este parámetro no es tenido en cuenta en la simulación.

Consumo Stand-by [W]

Si el Inversor no suministra energía para la red o para la carga, entonces hay que considerar el consumo del propio inversor. Junto al consumo stand_by hay otro consumo que es el consumo nocturno, que será definido a continuación.

Consumo nocturno [W]

El inversor interrumpe su funcionamiento durante la noche, pero aun así demanda de un mínimo de energía.

Inyección a partir de... [W]

Existe una potencia mínima que el generador debe suministrar, antes de que el Inversor empiece a funcionar

Tensión nominal DC [V] / corriente nominal DC[A]

La tensión de entrada o la corriente de entrada del Inversor, cuando el inversor proporciona una potencia nominal.

Número de seguidores MPP

El número de seguidores MPP independientes.

Para inversores multi-cadena este valor es superior a 1.

Corriente de entrada máx. por seguidor MPP [A]

No puede ser sobrepasado este límite por seguidor MPP. (solo activo si el número de seguidores MPP >1)

Potencia FV máx. recomendada pro seguidor MPP[kW]

Ver: **Potencia FV máxima recomendada [kW]**

Tensión máx. de entrada [V]/ Corriente máx. de entrada [A]

Este límite de tensión o de corriente no puede ser sobrepasado, para no dañar el Inversor.

Límite inferior y superior de la región MPP [V]

En esa región de tensión el Inversor puede regular el sistema de búsqueda del punto de potencia máxima (Seguimiento MPP). O sea, en esa zona de tensión el inversor persigue la tensión óptima para el generador FV, de modo que la tensión proporcionada por generador FV sea máxima.

Eficiencia de la adaptación del MPP [%]

La eficiencia del ajuste del punto de máxima potencia mide la precisión con que el punto de trabajo coincide con el punto de máxima potencia del generador FV. La región oscila entre < 20% y > 20% del valor de la potencia nominal. La eficiencia del ajuste es considerada en el programa durante la simulación para determinar el rendimiento del Inversor.

Característica del Inversor

Este botón abre el cuadro de diálogo [Diálogo-curvas características -Inversor](#) para registrar la eficiencia de la conversión en función de la potencia de entrada.

Estos valores deberán ser suministrados por el fabricante.

La eficiencia europea es calculada a partir de la siguiente fórmula:

$$Wg(EU) = 0,03*Wg(5\%) + 0,06*Wg(10\%) + 0,13*Wg(20\%) + 0,1*Wg(30\%) + 0,48*Wg(50\%) + 0,2*Wg(100\%)$$

Cambio del grado de rendimiento del inversor en caso de desvío de la tensión de entrada de la tensión nominal

La curva de rendimiento del inversor es dada para tensión nominal. Si el inversor no funciona con la tensión nominal cambia el rendimiento del inversor.

Dependiendo de si el inversor dispone de un transformador o no, sube o baja el grado de rendimiento.

Como regla general:

El rendimiento de un inversor **con transformador** se reduce si sube la tensión de entrada en aprox. 1% por 100V.

El rendimiento de un inversor **sin transformador** sube si sube la tensión de entrada en aprox. 1% por 100V.

Pulsando el botón **Cargar** pueden importarse los archivos existentes de la batería, verificar sus datos y corregirlos si es necesario.

Pulsando el botón **Guardar** o **Guardar como...** guarde en un archivo existente o nuevo los valores registrados. Antes de sobrescribir en un archivo existente aparece un aviso.

Cerrar, finaliza el diálogo sin avisos

Para imprimir los valores del archivo recién importado pulse el botón **Imprimir**. La instrucción de imprimir será enviada inmediatamente a la impresora estándar.

Ver también

Inversor

[Inversor para sistemas autónomos](#)

8.3 Inversor para funcionamiento en sistemas autónomos

En esta sección son establecidos los datos característicos del Inversor autónomo. Para una mejor comprensión de la definición de biblioteca por favor lea también [Editar proyecton](#).

Fabricante y tipo solo puede tener un texto con una extensión inferior a 50 caracteres.

Potencia nominal DC:

DC se deriva del inglés Direct Current que significa corriente continua y se refiere a la entrada del Inversor. La potencia nominal es la potencia que el inversor suministra durante su funcionamiento permanente.

Potencia nominal AC:

Se refiere a las páginas de entrada del Inversor. La potencia nominal AC es la potencia que el inversor suministra a la carga.

Consumo Stand-By:

Aunque el Inversor no proporcione la energía para la carga, se debe considerar el consumo del propio inversor.

Tensión nominal DC:

La tensión nominal DC debe corresponder a la tensión nominal de la batería.

Tensión nominal AC:

La tensión que corresponde a la tensión nominal de la carga.

Eficiencia –curva característica

El botón **Eficiencia- curva característica** abre el cuadro de diálogo “[Curva característica del Inveror](#)” para registrar la eficiencia de la conversión en función de la potencia de entrada.

Estos valores del Inversor deben ser suministrados por el fabricante.

Ver también

Inversor

[Inversor para sistemas conectados a la red](#)

8.4 Cuadro de diálogo de la curva característica del Inversor.

La eficiencia en la conversión es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del inversor y es dependiente de la potencia instantánea del inversor.

Los datos sobre la eficiencia del inversor en las especificaciones, se refieren a la potencia nominal, la cual, sin embargo, en los sistemas FV no es transmitida durante la mayor parte del año. Por consiguiente, es importante el comportamiento para la operación parcial en el resultado de la simulación.

El programa necesita de **7 puntos de base** para determinar las curvas de eficiencia, es decir, de una eficiencia para 0, 5, 10, 20, 30, 50 y 100 % de la potencia nominal.

La representación gráfica de la curva característica es realizada a través del botón **Gráfico**.

Para sistemas conectados en paralelo a la red será calculado y mostrado el modelo europeo a partir de los puntos de base. El modelo será calculado nuevamente en caso de que existan modificaciones al abandonar el campo de entrada.

Ver también

Biblioteca Inversor

8.5 Batería (No disponible en el programa PV*SOL®-N)

En este cuadro de diálogo serán englobadas las siguientes características de las baterías:

Fabricante y tipo sólo puede tener un texto con una extensión inferior a 50 caracteres.

Tensión:

Tensión nominal de la batería.

Capacidad C20: Capacidad de la batería para un tiempo de descarga de 20 horas.

Capacidad:

El producto entre tensión y capacidad C20, es calculado por el programa al pulsar el botón **Calculadora**.

Auto descarga (self-discharge):

Este dato de la de las especificaciones debe ser convertido a % por día.

Eficiencia media de la carga y descarga

En caso de no existir datos, use por favor los valores ofrecidos en el programa.

Pulsando el botón **Cargar** puede cargar archivos existentes de la batería, verificar sus datos y corregir si necesario.

Pulsando el botón **Guardar** o **Guardar como....** guarde en un archivo nuevo o ya existente los valores registrados. Antes de sobrescribir en un archivo existente aparece un aviso.

Cerrar, finaliza el diálogo sin avisos.

Para imprimir los valores del archivo recién importado pulse el botón **Imprimir**. La instrucción de imprimir será enviada inmediatamente a la impresora estándar.

8.6 Seguidor MPP (No disponible en el programa PV*SOL®-N)

Los seguidores del punto de potencia máxima (Seguidor MPP) no son componentes estándares, sino que son producidos especialmente para algunos sistemas conectados a la red. En parte son integrados en alguna otra componente (regulador de carga).

Para los dispositivos seguidores de MPP serán guardados los siguientes datos:

Nombre:

El texto será mostrado como referencia del archivo en el cuadro de diálogo Cargar archivo .

Potencia nominal:

La potencia nominal corresponde a la potencia del generador FV.

Límite inferior y superior de la tensión de MPP

En este rango de tensión se regula el seguidor MPP. Es decir, él busca en este rango de tensión, la tensión óptima para el generador FV para que la tensión suministrada por el generador sea máxima.

Eficiencia de adaptación del MPP:

La eficiencia de ajuste del punto de máxima potencia mide la precisión entre el punto de trabajo y el punto de máxima potencia del generador FV.

Eficiencia-característica

Éste botón abre el cuadro de diálogo “Curva característica del MPP tracker” para registrar la eficiencia de la conversión en función de la potencia de entrada.

Para definir las curvas, el programa necesita de 7 puntos. Es decir, los valores de la eficiencia para 0, 5, 10, 20, 30, 50 y 100 % de la potencia nominal.

La representación gráfica de las curvas aparece apretando el botón Gráfico.

Pulsando el botón **cargar** se pueden importar los archivos existentes del seguidor MPP batería, verificar sus datos y corregirlos si fuese necesario.

Pulsando el botón **Guardar** o **Guardar como...** guarde en un archivo nuevo o existente los valores registrados. Antes de sobrescribir en un archivo existente aparece un aviso.

Cerrar, finaliza el diálogo sin previo aviso.

8.7 Perfil de carga

El perfil de carga es representado a través de tablas o de gráficos con la distribución horaria porcentual y el transcurso anual. Para una mejor comprensión de la definición de biblioteca por favor lea también [Editar proyecto](#).

Pulsando los botones **Cargar** y **Guardar** se abre el cuadro de diálogo [cargar y guardar archivo](#) y se puede extraer o guardar el perfil de consumo de la biblioteca.

Pulsando el botón campo de registro serán mostrados en el gráfico y en la tabla a la izquierda del gráfico los pasos de carga del día típico activado.

Puede **modificar** el perfil de carga a través de la tabla

- Pulse con el ratón en la tabla.
- Marque con el cursor la hora y el respectivo valor que quiere modificar.
- El valor aparecerá automáticamente en la línea de encabezamiento de la ventana de la tabla.
- Marque con el ratón el valor (el fondo del número oscurecerá) y escriba el número deseado a través del teclado.
- Coloque el cursor sobre otro valor.
- Ahora el nuevo valor ya ha sido asumido y el gráfico será inmediatamente actualizado.

En caso de no conseguir el prorrateo de los 24 valores horarios en 100% el programa convertirá, al pulsar el botón **100%**, el perfil de carga dada para 100%.

Pulsando en los botones **Copiar** e **Insertar** puede copiar el perfil del consumo de un día típico en otro.

- Extraiga el perfil que quiere copiar pulsando la tecla Campo de registro.
- Pulse en el botón **copiar**.

- Diríjase a la ventana del perfil de carga donde quiere introducir el perfil de consumo copiado (pulsando el campo de registro correspondiente).
- Pulse el botón **Insertar**.

8.8 Consumidor individual

En este cuadro de diálogo será registrado el consumo de energía del consumidor individual.

Los consumidores individuales constituyen una excepción entre los archivos de las bibliotecas, ya que están en el programa, en el cuadro de diálogo “consumidor individual“. El consumidor individual puede también ser guardado en la biblioteca.

Serán registrados los siguientes datos:

Nombre: El texto escrito será mostrado como referencia del Archivo en el diálogo cargar archivo.

Tipo: Al pulsar la **tecla - flecha** aparece la lista posible de los tipos de usuarios. La división sirve para definir los horarios de funcionamiento. Debido a eso, el diálogo es dividido en diferentes tipos:

[Carga independiente del usuario](#)

[Carga que depende del usuario](#)

[Carga de uso breve](#)

[Iluminación](#)

Potencia: El registro es necesario para todos las cargas.

Barra del mes: Pulsando en los **campos del mes** la carga puede ser desconectada al usuario por todo el mes, y a través del campo **lupa** por días particulares (campo blanco = sin funcionamiento)

A través del botón **cargar** es posible leer y modificar los datos sobre el usuario a partir de la biblioteca.

A través del botón **Guardar** pueden ser gravados los valores en los archivos viejos o en los archivos actuales.

Al pulsar el botón Gráfico es posible observar las diferentes tablas y gráficos del consumo de energía calculado para el usuario, así como también es posible guardarlos, imprimirlos y copiarlos en la área de transferencia.

8.9 Tarifa de compra

Aquí será definida la tarifa válida para la energía comprada por el usuario de la red pública. Para una mejor comprensión de la definición de biblioteca por favor lea también [Editar proyecto](#).

A través del cuadro de diálogo [Cargar y guardar archivo](#) pueden ser importadas diferentes tablas de tarifas de grandes empresas de energía eléctrica o pueden ser guardadas las tarifas actuales [Datei.tar].

En el submenú **Nombre** aparece la descripción de la tarifa.

En el botón “horarios de tarifas” Horario de tarifas se definen las tarifas altas, bajas y tarifas especiales. Estos horarios son validos tanto para la energía suministrada por la empresa de energía eléctrica como la energía inyectada a la red.

En el botón [precio](#) se definen las zonas para cada tarifa, (o sea para Horarios de tarifa alta TA, tarifa baja TB y tarifa especial) que fueron definidas en los horarios de las tarifas.

En el botón “medición de potencia” [Medición de potencia](#) se definen el tipo de la medición y la potencia de la medición (medición en 96 horas, medición de potencia en un ¼ de hora. Además serán estipulados los precios por parte de la empresa de suministro de energía pública y serán dados los horarios de carga alta y de carga baja.

En el botón “Descuentos e incrementos” [descuentos](#) y suplementos pueden darse los descuentos e incrementos de la red pública de energía de forma separada uno del otro.

8.10 Tarifa de venta

La tarifa de venta es una excepción entre los archivos de las bibliotecas, pues además de ser seleccionada puede también ser definida en el cuadro de diálogo “Tarifa” además del calculo economico Sin embargo las tarifas de venta pueden ser también definidas como bibliotecas.

En el **Campo de Texto** puede ser registrado un texto descriptivo.

Tiempo de validez de la tarifa: Para los primeros años la tarifa de venta es posiblemente mayor. La concesionaria promueve la energía FV durante un periodo de tiempo determinado y después pagan, en la mayoría de los casos, solamente el valor mínimo determinado por ley.

Número de límites de potencia:

Aquí se determina para cuantos límites de potencia deben ser definidas tarifas de inyección diferentes.

Tarifa con zonas/ tarifa con escalonamiento

Según la selección la remuneración resultante será calculada de manera diferente.

Para la tarifa con zonas resulta una modificación casi lineal de la remuneración, para la tarifa con escalonamiento resulta un salto de la remuneración en el momento de sobrepasar un límite de potencia.

Tarifa con zona:

Será calculada una remuneración media sobre todos los rangos de potencia hasta llegar a la potencia FV. Ejemplo:

De 0 – 30 kW 1€

A partir de 30 kW 0,5€

Tarifa con escalonamiento

En este caso la remuneración por energía inyectada resulta directamente de la potencia instalada. En el ejemplo de arriba la remuneración para toda la energía sería 0,5€

Remuneración diferente para tarifa alta / tarifa baja

Seleccionando esta opción aparece una columna adicional en la tabla de entrada donde puede entrar la tarifa de inyección separada en tarifa alta y tarifa baja.

El horario para la tarifa alta y tarifa baja de la tarifa de inyección es el mismo como en la tarifa de compra. El horario entonces depende de la tarifa de compra del proyecto.

Tarifa de inyección después de X años: Aquí puede definir la tarifa de inyección aplicable después del tiempo de validez.

8.11 Contaminantes

Aquí puede definir un nuevo archivo de contaminante, para luego cargarlo en el menú **Condiciones / composición de los contaminantes**.

En la área de **Texto** se encuentra el archivo de referencia para descripción de la secuencia de datos, que ha sido registrada al guardar el archivo.

Para la simulación de sistemas conectados a la red o autónomos se requieren valores diferentes.

Sistemas conectados en paralelo a la red

En la primera columna son registradas las emisiones específicas de contaminantes, que ocurren durante la producción de la energía suministrada por la red pública (concesionaria).

En la segunda columna serán especificadas las emisiones de contaminantes, que han sido **evitadas** al inyectar en la red EVU energía FV.

Es necesario considerar una diferencia en la evaluación de la energía, si se considera que para generar la corriente de carga básica o la corriente de carga pico la empresa de energía eléctrica emplea varios tipos de plantas. Por ejemplo la energía inyectada puede sustituir una parte de la generación convencional de energía de la red para carga básica y usar la energía de red los horarios de carga pico

Sistemas autónomos

Para sistemas autónomos serán registrados los valores de los contaminantes del **generador auxiliar**.

A través del cuadro de diálogo “Cargar y Guardar archivo” (abierto a través de los botones **Cargar y Guardar**) puede ser importada una evaluación de los contaminantes de la energía o grabarla nuevamente en la biblioteca.

La extensión del archivo debe ser .emm. El directorio con el cual el diálogo se abre, puede ser colocado en el cuadro de diálogo “Opciones / Rutas.”

La biblioteca que será enviada junto al programa está formada por los valores del Modelo Total de Emisiones para Sistemas Integrados (GEMIS), que fue publicado en 1990 por el Ministerio de Energía y Medio Ambiente de Essen, en 1990.

8.12 Crédito

En esta sección serán fijados los parámetros sobre los créditos.

Para dominar el concepto de biblioteca por favor leer también [Editar proyecto](#).

Como en todos los cuadros de diálogo de las bibliotecas aquí también existen los botones **Cargar, Guardar y Cerrar**.

Los parámetros de entrada para el crédito (préstamo) son:

Título

El título puede tener hasta 50 caracteres y será necesario para la selección en el cuadro de diálogo Financiamiento del cálculo de la eficiencia económica. Cálculos económico

Capital extranjero

La suma del crédito será dada en porcentaje del volumen de las inversiones.

Plazo

Período de tiempo que fha sido acordado para la devolución del crédito.

Años libres de amortización

Los años en los que no se necesita hacer la devolución del crédito, por lo menos es posible conseguir dos años libres de reembolso.

Interés del crédito

La tasa de intereses que debe ser pagada al adquirir el crédito.

9 Menú Opciones

En el menú de opciones serán registrados los datos que no dependen del proyecto actual y configuraciones básicas para el uso del programa.

9.1 Rutas...

Puede definir el directorio de trabajo para todos los tipos de archivos, pulsando en los botones respectivos. Se abrirá un diálogo de directorio, con cuya ayuda podrá definir una nueva ruta del directorio.

Estas configuraciones serán evaluadas en el programa para la selección estándar de la ruta en el diálogo [cargar y guardar archivo](#).

Los componentes individuales serán buscados y guardados de forma estándar en los siguientes subdirectorios:

	Extensión del archivo	directorio
Proyectos	.prj	...\projekte\
Módulos FV	.mod	...\module\
Inversor (conectado en paralelo)	.wrn	...\wrnetz\
Inversor (autónomo)	.wra	...\wrinsel\
Archivo con datos climáticos	.wbv	...\wetter\
Tarifa de venta	.eta	...\stromtar\
Tarifa de compra	.tar	...\stromtar\
Perfil de carga	.slg	...\lastgang\
Consumidores individuales	.vbi	...\verbrauc\
Contaminantes	.emm	...\sonstige\
Seguidor- MPP	.mpp	...\sonstige\
Sombra	.sch	...\sonstige\
Crédito	.cre	...\sonstige\

9.2 Configuraciones

9.2.1 Modelo de temperatura

La temperatura del módulo FV es de gran importancia en el cálculo de la potencia de salida. Un calentamiento de 10°C produce una pérdida de potencia de aproximadamente 5 %.

En el **modelo simple de temperatura**, la temperatura del módulo es calculada como una función lineal de la radiación.

$T_{\text{módulo}} = T_{\text{externa}} + k * (\text{Irradiación} / \text{Irradiación stc})$,

donde k depende del tipo de construcción del módulo.

En el **modelo dinámico de temperatura** se resuelve la ecuación de balance térmico. Los pasos de simulación de una hora son divididos dependiendo de la necesidad en periodos de tiempo en escala de minutos.

Para resolver la ecuación de balance térmico deben ser conocidos los siguientes datos del módulo (ver biblioteca [Módulo FV](#)): masa del módulo, capacidad de calor, coeficiente de absorción y coeficiente de emisión. Además, deben ser considerados en los cálculos la velocidad escalar de los datos climáticos [Archivo de los datos climáticos](#) y la altura del sistema (ver Página “Subgen 1”, etc. en este cuadro de diálogo).

Debido a que la subdivisión de los pasos de cálculo conduce a una simulación muy larga, y considerando que para cálculos aproximados el modelo simple de temperatura es suficiente, el programa le ofrece al usuario la posibilidad de seleccionar el modelo de temperatura.

9.2.2 Verificación del sistema

Para comprobar la conexión de los paneles y del inversor o del seguidor de punto de máxima potencia y de las baterías, y para examinar la influencia de las pérdidas de la corriente continua, es necesario pulsar el botón **Examinar**, antes de abandonar el cuadro de diálogo Datos técnicos. Según el tipo de conexión del sistema, el test será realizado en una o varias páginas.

En caso que hayan sido convenidas disposiciones fijas configuraciones para los valores picos de temperatura e irradiación en el menú Opciones /Disposiciones, entonces esto será notificado por un aviso en la línea al pie de la ventana.

Sin incoherencias

Sólo puede salir del cuadro de diálogo “Datos Técnicos“, cuando durante el test del sistema aparezca el siguiente aviso:

Durante la verificación del sistema no hubo incongruencias.

Continué calculando

Si ocurren incoherencias pero éstas no impiden que la simulación del programa continúe, entonces aparece el siguiente comentario:

Debe verificar los parámetros del sistema. ¡La simulación puede continuar!.

Datos de la biblioteca incorrectos

Para realizar la verificación del sistema son necesarios los datos de los módulos y del inversor, los cuales deben estar en la biblioteca. Si faltan datos o si éstos no tienen sentido físico, aparece entonces el próximo aviso:

¡Los valores de los archivos de la biblioteca no están correctos!.

Seleccionar los componentes

Al verificar el sistema antes de haber cargado los módulos y los inversores, aparece entonces la siguiente observación:

Debe seleccionar los componentes a partir de los archivos de la biblioteca existentes.

Verificar los parámetros del sistema

Si ocurren errores al verificar los parámetros del sistema, los cuales deben ser corregidos antes de continuar la simulación, entonces aparece la siguiente advertencia:

¡Debe verificar los parámetros del sistema!

Las siguientes verificaciones ocurren en los sistemas ligados en paralelo a la red:

Verificación de la potencia

La potencia FV nominal y máxima del inversor será comparada con la potencia FV instalada por inversor. La utilización de la carga del inversor es obtenida al dividir la potencia FV entre la potencia nominal del inversor. Cuando la utilización es menor que 90 % o mayor que 110%, aparece un aviso. El uso de la carga menor que 20% y mayor que 300% no son permitidos.

Si la potencia FV es mayor que la potencia nominal del Inversor, entonces el inversor tiene que reducir la potencia al valor de la potencia nominal. Si la potencia nominal es mucho menor que la potencia nominal del inversor, entonces el inversor funciona con una eficiencia muy baja.

Verificación de las tensiones MPP

La región de rastreo del punto máximo de potencia seguimiento MPP del inversor será comparada con las tensiones MPP en los módulos conectados en serie. La tensión cae al aumentar la temperatura, aumenta y disminuye según la irradiación.

Los valores límites para la determinación de las tensiones MPP que ocurren en los Sistema FV son:

- Un punto de trabajo durante irradiación alta y temperatura baja, para el cálculo de las tensiones MPP.
- Un punto de trabajo durante irradiación baja (sobre una superficie inclinada) y máxima temperatura del módulo para el cálculo del la tensión MPP mínima.

Los puntos de trabajo son dependientes de:

- La localización del sistema,
- La posición y orientación de los paneles
- El tipo de construcción de los módulos.

En PV*SOL®, la menor temperatura módulo será

regulada con la menor temperatura externa a partir de los datos climáticos vigentes. En el mes en que ocurre esta temperatura y en el mes antes y después se buscará la irradiación máxima a partir de las secuencias de los datos climáticos. El valor de la irradiación será convertido para la superficie inclinada del módulo. Por ejemplo para una orientación hacia el sur y una orientación de 30 ° en la posición Berlín, se obtienen los valores de 14 °C y 858 W/m² y para la localización Freiburg los valores 11 °C y 957 W/m².

Para calcular la tensión mínima MPP ocurrida en el sistema se toma como irradiación mínima el valor de la irradiación en el módulo bajo carga parcial de la biblioteca del módulo, por ejemplo 300 W/m².

En caso de haber fijado valores extremos en el menú opciones/configuraciones, estos serán extraídos durante la verificación del sistema.

La temperatura máxima del módulo para esta irradiación es determinada a partir de la temperatura máxima del ambiente más una diferencia. La temperatura ambiente máxima es obtenida a partir de los datos climáticos. La compensación depende del tipo de construcción de los módulos y de la irradiación. vale:

$$T_{\text{max,Módulo}} = T_{\text{max,ambiente}} + \text{Factor} * G_{\text{min}} / 1000.$$

Factor = 20 para módulo al aire libre,

Factor = 30 para módulos con ventilación trasera sobre cubiertas y

Factor = 45 para módulos sin ventilación libre cubiertas y para fachadas.

De aquí se obtiene, por ejemplo una diferencia de + 9 °C para una temperatura externa para módulos con ventilación trasera y una irradiación mínima de 300 W/m².

Para ambos puntos de trabajo descritos se calcula la tensión para el punto de máxima potencia MPP de los módulos conectados en serie y comparada con la zona de seguimiento de MPP del inversor.

Si los Módulos ultrapasan los valores límites del inversor en 10%, aparece una advertencia de error. Valores inferiores a 50% del límite MPP no son permitidos.

En la siguiente etapa, la exigencia de una tensión máxima de circuito abierto impide que sea sobrepasado el límite superior MPP

Verificación del límite superior de la tensión

La tensión máxima del sistema del inversor no puede ser sobrepasada. Si se sobrepasa la tensión del inversor éste puede sufrir daños.

Controle cuidadosamente las tensiones máximas ocurridas.

Como parámetro de comparación el programa PV*SOL® determina la tensión de circuito abierto en los módulos conectados en serie, en el punto de trabajo de la temperatura mínima del módulo y la irradiación máxima, que fue calculado durante la verificación de las tensiones MPP (ver: verificación las tensiones MPP).

Un aviso sobre la tensión crítica ocurre cuando el voltaje de circuito abierto, en los módulos conectados en serie, es igual a la tensión del inversor.

Es posible una simulación del sistema. Sin embargo, es necesario considerar durante la fase de planificación que si se sobrepasa el valor máximo de la tensión del Inversor, este último sufrirá daños.

No es permitido sobrepasar la tensión máxima en 25%

Las siguientes verificaciones serán realizadas en el sistema autónomo:

Verificación de la potencia AC del Inversor autónomo Para cargas AC, serán comparadas la potencia nominal AC del inversor y la potencia máxima de la carga para estar seguro que el inversor puede suministrar la potencia máxima necesaria para la carga.

En el sistema sin generador auxiliar aparece una advertencia cuando la potencia del inversor es menor que 90% o mayor que 120% de la potencia de la carga. Potencias menores que 33% y mayores que 500% de la potencia de la carga no son permitidas.

Al emplear un generador auxiliar, éste podrá cubrir el consumo directo, o sea la energía del generador auxiliar no es suministrada a través del Inversor de un sistema autónomo. Los límites superiores permanecen iguales. Sin embargo, los límites inferiores no pueden ser establecidos exactamente por el programa.

Verificación de la tensión del Inversor autónomo.

En cargas AC la tensión (voltaje) de la batería se compara con el voltaje del inversor. Ambas componentes provienen de la biblioteca y deben coincidir con la tensión (voltaje) del sistema.

Verificación de la tensión de la batería.

En caso de emplear batería con acoplamiento directo, el voltaje de la batería determina el punto de trabajo del módulo. La tensión de la batería depende del estado de la carga. El programa PV*SOL® trabaja con una curva característica para la tensión media.

Los valores de base serán comparados con dos puntos de trabajo para las tensiones MPP de los módulos, es decir las tensiones MPP para 500 W/m² y 25 °C y para 1000 W/m² y 25 °C (STC)

Aparece una advertencia cuando la tensión mínima de la batería es menor que 60 % y cuando la tensión máxima es mayor que la tensión MPP correspondiente.

La simulación se bloquea cuando la tensión mínima de la batería es menor que 40 % y la tensión máxima es mayor que 110 % de la tensión MPP correspondiente.

Verificación de la tensión del seguidor MPP

Cuando se emplea un seguidor MPP, se debe verificar si la tensión del seguidor MPP coincide con la tensión del Sistema FV. Al sobrepasar este valor, la energía producida por el sistema FV será menor. Si la tensión del seguidor MPP fuera menor, entonces el seguidor MPP trabaja con baja eficiencia.

Si la potencia del seguidor MPP es menor que 90 % y mayor 120 % que la potencia del Sistema FV, aparece un aviso. Potencias del seguidor MPP menores que 33% y mayores que 500% de la potencia FV no son permitidas.

Verificación de las tensiones MPP

El rango del seguimiento MPP del seguidor MPP es comparada con las tensiones MPP de los módulos conectados en serie. La tensión disminuye con el aumento de la temperatura y disminución de la irradiación. La determinación de los puntos de trabajo ya fue descrita durante la verificación de los sistemas conectados a la red.

Para estos dos puntos de trabajo es calculada la tensión MPP en los módulos conectados en red y comparada con el rango de seguimiento MPP del seguidor.

Aparece un aviso de (error) incoherencia cuando los valores límites (inferior y superior) del seguidor MPP son sobrepasados en 10 % por los módulos. No es permitido sobrepasar el límite inferior MPP en 50 % y el límite superior MPP en 25 %.

La verificación de la potencia es realizada para ambos sistemas. La verificación es realizada siempre en cada subgenerador.

Verificación de los cables de corriente continua

La corriente del cableado para condiciones estándares de verificación (STC) es calculada a través de la corriente del módulo para STC y la cantidad de los módulos conectados en paralelo. Ésta no puede ser mayor que la corriente permitida por el cable.

Para la capacidad de carga de cables de cobre aislados del Grupo 3 fueron tomadas como bases las exigencias VDE. Las pérdidas relativas del cableado son calculadas a partir de la resistencia de los cables, y la corriente y las tensiones para condiciones estándares de verificación. (STC).

No son aceptadas pérdidas del cableado mayores 20 % y para mayores que 5 % aparece un aviso.

9.2.3 Supervisión de las bibliotecas

Si hay errores en el control de los archivos de la biblioteca, aparecen los siguientes mensajes:

1 Ud. no seleccionó ningún módulo en el subgenerador 1 de las bibliotecas. ¿Desea cargar un módulo FV?
Haga un clic en el botón Módulo FV.

2 ¡El archivo de la biblioteca que contiene los datos del módulo en el generador 1 ya no existe más!.
¿Desea guardar los datos en un nuevo archivo?

3 ¡El archivo de la biblioteca
c:\pvso\biblio\module\mei76.mod
ha sido modificado !
¿Acepta los datos del banco de datos (biblioteca)?

Los mensajes 1y 2 aparecen, cuando los diálogos correspondientes a las(Tarifas, Datos técnicos y Carga) son concluidos con OK. Los mensajes son sólo advertencias, de modo que la pregunta puede ser respondida con “no”.

El mensaje 3 aparece antes de la simulación o al abrir el del campo del diálogo “Datos técnicos” para los componentes Módulo y el inversor.

Se recomienda responder con Sí a la pregunta: “¿Acepta los datos de la biblioteca en el proyecto? “ O marcar antes el campo “aceptar todos“(ver [Aviso del archivo de la biblioteca](#)). Excepto que quiera simular proyectos ya existentes usando la condición de carga anterior.

9.2.4 Aviso: ... Archivo de la biblioteca ...

¡Los archivos de la biblioteca han cambiado! ¿Acepta los datos de la biblioteca en el proyecto?

En los diálogos de entrada [Tarifas](#), [composición de contaminantes](#), Datos técnicos y la curva de carga en el diálogo [Consumo de energía](#) se cargan las componentes de bibliotecas Bibliotecas correspondientes. El programa carga los valores correspondientes y recuerda los nombres de los archivos.

Si cambia los archivos de las bibliotecas que han sido cargados y guardados en el proyecto, el programa avisa que ha cambiado los archivos de las bibliotecas sin haber cargado los valores actuales nuevamente en el proyecto.

Si responde con Sí, entonces los datos de los proyectos serán actualizados de acuerdo con los datos de la biblioteca, si responde con NO, entonces los valores antiguos serán mantenidos.

Como todos los datos de la biblioteca que fueron cargados en el proyecto, deberán ser verificados, entonces puede activar el botón **Aceptar Todos**, para solo tener que responder una vez a este aviso.

Con **Cancelar** termina la verificación y la simulación.

Este aviso aparece para el módulo y para el inversor al abrir el cuadro de diálogo datos técnicos.

¡Para la tarifa de venta no es realizada ninguna supervisión!

10 Menú idioma

PV*SOL® existe actualmente en alemán, inglés, francés, italiano y español.

11 Menú Ayuda

La ayuda puede también ser obtenida pulsando la tecla F1.

Pulsando en **Servicios de Internet** puede cargar a través de Internet una orden de pedido del PV*SOL®- u obtener información a cerca del programa “Valentín Energiesoftware”.

Pulsando en **Info** verá, entre otras cosas, el número de la versión de su programa PV*SOL®.

12 Diseño rápido (Dimensionamiento)

El diseño o dimensionamiento es una simulación completa del generador.

-> **Iniciar el diseño rápido utilizando *Archivo > Proyecto Nuevo > Iniciar un nuevo proyecto con dimensionamiento > Aceptar***

Junto a los parámetros de entrada, todos los demás valores son completados con valores estándares coherentes.

Después de realizar la simulación se obtiene un resumen del informe del proyecto. El informe de una página puede ser impreso.

Si quiere modificar los valores del dimensionamiento y repetir la simulación entonces pulse el botón **«volver**. De lo contrario puede salir de la página con **OK** y complementar su sistema en el programa y repetir la simulación.

12.1 Dimensionamiento de sistemas autónomos

Para el dimensionamiento de un sistema autónomo es necesario establecer una carga (consumidor) después de haber seleccionado el archivo de los datos climáticos y el de la orientación del panel fotovoltaico

A través del botón **consumo** se definen las cargas requeridas [consumidores individuales](#). En el dimensionamiento no será considerado un perfil de carga.

PV*SOL® propone el diseño según los criterios de pequeño, medio y gran alcance o en función de el mes seleccionado.

Usando el botón **dimensionamiento** se indica la capacidad necesaria de carga de la batería y la potencia del sistema FV. Si se va a usar un generador auxiliar, debe especificar la tensión deseada del sistema.

Al hacer clic en **dimensionamiento**, después de haber seleccionado la batería y el módulo FV, aparecen informaciones sobre la potencia y capacidad alcanzada. Si se han escogido baterías o módulos que no estén conectados con la tensión del sistema aparecerá un aviso.

En el programa se especifica que el sistema está formado por un generador y que hay un acoplamiento directo con la batería. Las cargas son de corriente continua..

Al salir del diálogo con **OK**, los valores modificados serán asumidos por el actual proyecto.

Los valores del archivo estándar serán guardados al pulsar el botón **guardar como modelo**. Al llamar nuevamente el proyecto, el menú dimensionamiento se abrirá con dichos valores.

Con el comando **Cancelar** será restituido el estado existente, antes de la última ejecución del programa. Con **» Simulación** se inicia la simulación.

12.2 Dimensionamiento de sistemas conectados a la red

El programa presenta una propuesta para la cantidad y el tipo de conexión de los módulos, así como también el número de inversores. El cálculo es efectuado en función de la potencia del sistema a ser instalado y de la selección del tipo de módulo e inversor.

En el programa es definido que el sistema contiene un subgenerador y que puede tener varios inversores. La energía producida será enviada completamente a la red y una carga no está definida.

Al salir del diálogo con **OK**, son asumidos los valores modificados para su proyecto base y al llamar nuevamente este proyecto, el dimensionamiento se abre con estos valores.

Con **Cancelar** será restituido el estado existente antes de la última llamada. Con **Simulación** se inicia la simulación.

13 Index

A

Abrir	21
Acimut.....	42
Administración del proyecto	20
Archivos con datos climáticos.....	22
Area	70
Área del usuario	9
Avisos	92, 96
Ayuda.....	98

B

Balance anual	69
Balance de costes	63
Balance de costes Cálculo de la eficiencia económica.....	63
Base de cálculo de la eficiencia económica	62
Batería	25, 85
Bibliotecas 12, 79, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 96	
Botones rápidos.....	72
Botones rápidos de la área del usuario	13

C

Cálculo.....	12, 57
cálculo de la eficiencia económica	62, 63
Cálculo de la eficiencia económica	43, 58, 64, 65, 66, 67, 68
Cálculo de la eficiencia económica de sistemas autónomos	59, 60, 61
Cálculo de la eficiencia económica de sistemas conectados a la red	88
Carga	47, 56
Carga por consumidores individuales.....	47
Cargar	12
Cerrar.....	21
Comparación de variantes	77
Componentes.....	11, 12
Comportamiento para carga parcial.....	43
Condiciones.....	22, 54
Consumidor de uso breve.....	48
Consumidor individual.....	48, 51
Consumidores.....	87
Consumidores independientes del usuario	52
Consumidores individuales	52, 87
Consumidores por perfil de carga.....	54
Consumidores que dependen del usuario	52

Contaminantes.....	22, 89
Copiar objeto en 2D	30
Costes.....	60
Costes de la energía eléctrica de la red pública	73
Costes de la inversión Cálculo de la eficiencia económica.....	64
Costes relacionados con el consumo Cálculo de la eficiencia económica.....	64
Costes relacionados con el funcionamiento Cálculo de la eficiencia económica.....	64
Crédito	89
Crédito a plazos	65
Crédito de anualidad	65
Curva característica	84

D

datos climáticos	22
Datos técnicos	24, 25, 26, 27, 43
Definición de conceptos	14
Definir pérdidas de potencia.....	43
Degradation.....	43, 62
Descuento por tiempo de uso según la tabla .	48
Descuentos.....	52
Descuentos/Incrementos	53
Dimensionamiento	99
Disagio.....	65
Diseño.....	99
<i>Sistemas autónomos</i>	99
Disminución de potencia.....	62
Diversos costes Cálculo de la eficiencia económica.....	64
Diversos ingresos / ahorros Cálculo de la eficiencia económica	58

E

Edición del gráfico	70
Eliminar objeto en 2D.....	30
Emisión de contaminantes	74
Esbozo del sistema	44

F

Fecha de puesta en marcha	62
Financiamiento externo.....	61

Financiación Cálculo de la eficiencia económica	65
Formato de las curvas	71
Formato del eje x	71
Formato del eje y	71

G

Generador auxiliar	26, 60
Generador FV	24, 27
<i>autónomo</i>	24
<i>conectado a la red</i>	27
Gráfico en forma de tabla	72
Gráficos Cálculo de la eficiencia económica ...	67
Guardar	12, 21

H

Horarios de carga alta	54
Horarios de tarifas	55

I

Idioma	97
Iluminación	51
Impresión del gráfico	72
Imprimir	75
Impuestos Cálculo de la eficiencia económica	65
Incrementos	56
Info	98
Informe Cálculo de la eficiencia económica ...	68
Informe del proyecto	75, 76
Informe detallado del proyecto	75
Interés del capital	63
Inversor	28, 84
Inversor autónomo	25, 84
Inversor conectado a la red	81

M

Medición de potencia	49, 54
Menú	10, 97, 98
MeteoSyn	22
Modelo de cálculo	44
Modelo de temperatura	91
<i>Modelo de cálculo</i>	91
Módulo	42
Módulo FV	43, 79
Módulos	42
MPP- Tracker	85

N

Nuevo dibujo	46
--------------------	----

Número	28
Número de módulos	20, 21
Nutzungsdauer	63

O

Opciones	91
Orientación	42

P

Pagos únicos Cálculo de la eficiencia económica	64
Parámetros	59
Parámetros generales cálculo de la eficiencia económica	63
Pérdidas	44
Perfil de carga	54, 55, 56, 86
Periodo de consideración	63
Photo Plan	29
Precio de potencia	50
Precio por kWh	47
Presentación	75, 76, 77
Presentación gráfica	71, 72
Proyecto	10
Proyecto nuevo	20
Proyectos	12

R

Reembolso por inyección a la red	73
Regulador de carga	26
Resultados	69, 73, 74
Resultados Cálculo de la eficiencia económica	66
Resumen de los valores de los resultados	58
Resumen informe del proyecto	76
Rutas	91

S

Simulación	12, 57
Sistema	44
Sistemas conectados a la red	99
Sombra	45, 46
Sombra debido a objetos	46
Subgenerador	43
Subvenciones Cálculo de la eficiencia económica	64
Supervisión	96

T

Tabla	77
-------------	----

Tabla de las coordenadas.....	45
Tablas Cálculo de la eficiencia económica.....	67
Tarifa de compra ...	47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 87
Tarifa de venta	88
Tarifas.....	54
Tipo de montaje	42
Tipos de archivos	91

U

ubicación.....	22
Umlaufrendite	63
Umsatzsteuer.....	63

V

Vacaciones	55
Verificación del sistema	92
Visualización de páginas.....	76