



CALCULADORA DE COBENEFICIOS

VERSIÓN OFFLINE

MANUAL DE USUARIO

## Contenido

Contenido .....	II
Índice de figuras .....	II
Introducción .....	4
Inicio.....	4
Índice .....	6
Ayuda.....	7
Co-beneficios.....	9
Ahorro monetario (AM) – Análisis detallado.....	9
Ahorro Monetario relacionado con el cambio de Luminarias (AhorroL) .....	10
Ahorro Monetario relacionado con el mantenimiento a equipos de Aire Acondicionado (AhorroAC) .....	12
Emisiones de CO2 evitadas por el proyecto (Emisiones) .....	15
Extras .....	16
Ahorros e ingresos en la facturación por venta de energía (Facturación) .....	17
Extras .....	17
Empleos generados temporales y permanentes (Empleos).....	18
Extras .....	20
Impacto económico de la inversión (ImpactoE) .....	21
Extras .....	21
Emisiones de CO2 evitadas por el proyecto de ER (EmisionesER).....	22
Extras .....	24
Otras funcionalidades .....	25
Comparación de escenarios.....	25
Impresión de resumen de resultados.....	27
Buscador de Acrónimos .....	28
Equivalencia de emisiones evitadas .....	29
Anexos.....	32
Tabla de Acrónimos .....	32

## Índice de figuras

<i>Figura 1 "Inicio"</i> .....	4
<i>Figura 2 "Habilitar contenido"</i> .....	5

Figura 3 "Inicio - Botones de navegación"	5
Figura 4 "Tipo de análisis y cuadro de resultados"	6
Figura 5 "Índice – Botones de navegación"	7
Figura 6 "Ayuda - Guía rápida"	8
Figura 7 "Ayuda - Lista de acrónimos"	9
Figura 8 "Tabla principal AML"	10
Figura 9 "Tabla auxiliar 1 - AhorroL"	11
Figura 10 "Tabla auxiliar 2 - AhorroL"	12
Figura 11 "Gráficas AhorroL"	12
Figura 12 "Tabla principal AML"	13
Figura 13 "Tabla auxiliar 1 - AhorroAC"	14
Figura 14 "Tabla auxiliar 2 - AhorroAC"	14
Figura 15 "Gráficas AhorroAC"	15
Figura 16 "Tabla principal EEPP"	16
Figura 17 "Gráficas Emisiones"	17
Figura 18 "Tabla principal Facturación"	17
Figura 19 "Gráfica Facturación"	18
Figura 20 "Tabla principal Empleos"	19
Figura 21 "Análisis complementario Emisiones"	19
Figura 22 "Gráficas Empleos"	20
Figura 23 "Análisis comparativo Empleos"	20
Figura 24 "Tabla principal ImpactoE"	21
Figura 25 "Análisis complementario ImpactoE"	21
Figura 26 "Gráficas ImpactoE"	22
Figura 27 "Análisis comparativo IEIN"	22
Figura 28 "EmisionesER - Objetivo de la medición"	23
Figura 29 "Emisiones evitadas por sistemas de generación distribuida"	23
Figura 30 "Emisiones evitadas por Sistemas de Gran Escala"	24
Figura 31 "Emisiones evitadas por sistemas de Generación Aislada"	24
Figura 32 "Gráficas DCT"	25
Figura 33 "Copiar a Escenario A"	26
Figura 34 "Copiar a Escenario B"	27
Figura 35 "Impresión de resumen"	28
Figura 36 "Buscador de acrónimos"	28
Figura 37 "Calculador de equivalencias (EPA)"	29
Figura 38 "Calculador de equivalencias (EPA) - Información"	30
Figura 39 "Detalle de cálculo"	30
Figura 40 "Instrucciones de llenado"	31
Figura 41 "Cuadros editables"	31
Figura 42 "Ayuda visual"	32

## Introducción

La calculadora de co-beneficios en su versión offline está construida en un libro de Excel, el cual permite realizar estimaciones para cada co-beneficio de la Energía Sustentable en México.

## Inicio

Al hacer doble clic en el documento Excel “CO-B MX.xlsm” se desplegará la calculadora de co-beneficios en la hoja de cálculo de nombre “Inicio”, como se muestra en la Figura 1.

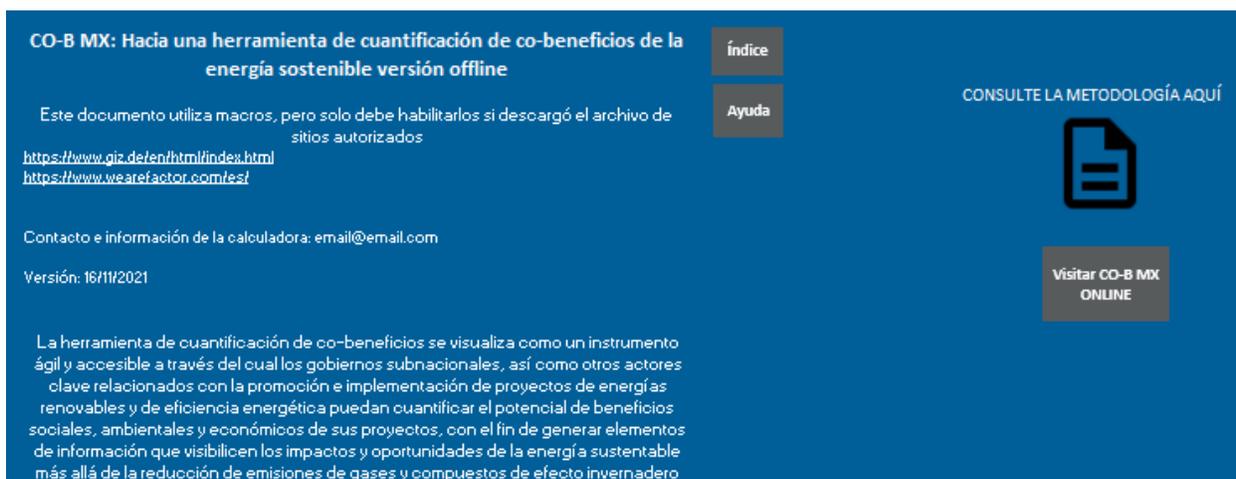


Figura 1 "Inicio"

Unos segundos después de abrir el documento aparecerá una línea de “ADVERTENCIA DE SEGURIDAD” en color amarillo, lo que es normal para evitar que un documento infectado o de un proveedor desconocido dañe el equipo, deshabilitando los macros de manera automática en caso de que no confíe en el proveedor del documento.

Para utilizar la CO-B MX versión offline es necesario dar clic en el botón gris con la leyenda “Habilitar contenido” como se muestra en la Figura 2.

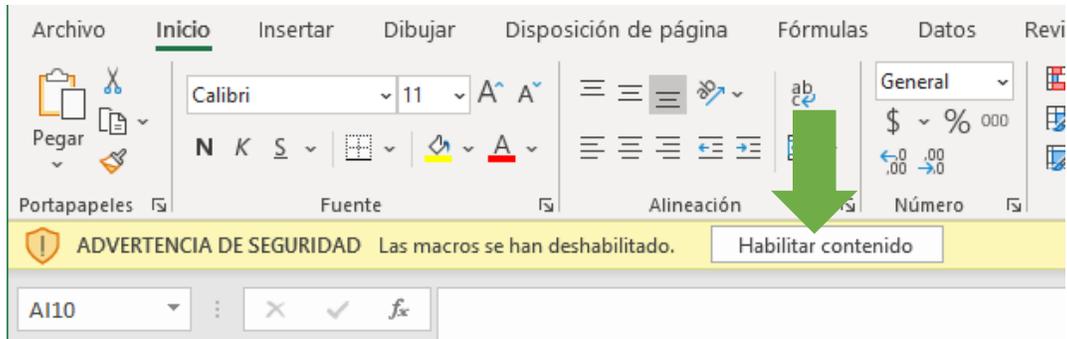


Figura 2 "Habilitar contenido"

La hoja "Inicio" contiene una breve descripción y objetivo de la herramienta, así como la fecha correspondiente a la versión descargada y un correo electrónico para contactar al administrador de la herramienta. En la parte inferior se encuentran los logotipos de las instituciones que colaboraron para la creación de la calculadora de co-beneficios. Al hacer clic en cualquiera de ellos podrá visitar su sitio web.

La navegación a través de las hojas de cálculo se puede realizar utilizando las pestañas inferiores con el nombre de cada hoja, o por medio de botones de navegación color gris localizados en cada hoja de cálculo, como se muestra en la Figura 3.

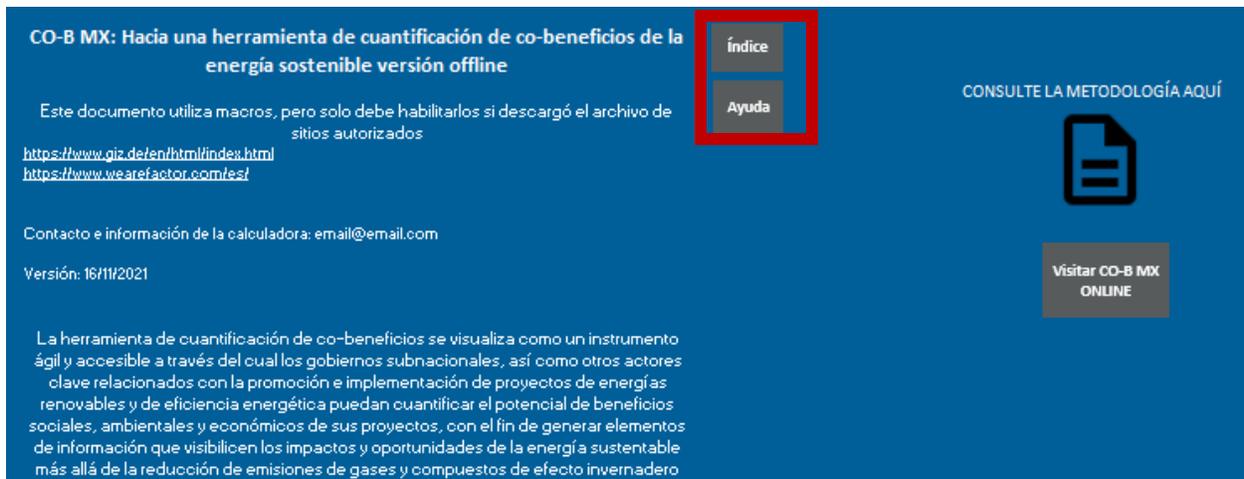


Figura 3 "Inicio - Botones de navegación"

## Índice

La hoja “Índice” es la página principal en la que se pueden observar los resultados calculados para cada co-beneficio, desde esta hoja se pueden activar diferentes configuraciones para la herramienta offline, así como navegar hacia las hojas de cálculo de cada co-beneficio.

En la parte superior de la hoja se encuentran los botones de “Análisis Simplificado” y “Análisis Detallado”, los cuales se encargan de cambiar el nivel de complejidad de todas las hojas de cálculo, ocultando y mostrando información específica para el usuario.

Al centro de la hoja se encuentra el cuadro de resultados de la calculadora de co-beneficios, en el cual es posible apreciar el nombre de cada co-beneficio, su respectivo nombre de hoja(s) de cálculo, el tipo de proyecto al cual es aplicable, el resultado del cálculo estimado por la CO-B MX versión offline y las unidades en que se mide el resultado de cada co-beneficio como se muestra en la Figura 4.



Co-beneficio	Hoja	Aplicación en proyectos	Resultado	Unidades
Ahorro monetario	AhorroL y AhorroAC	Eficiencia Energética	\$ 66,427.73	[\$]
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de EE	Emisiones	Eficiencia Energética	13,451.24	[Kg CO2e]
Ahorros e ingresos en la facturación en diversos esquemas de contraprestación	Facturación	Energía Renovable	\$ 5,056,478.76	[\$]
Empleos generados directos, indirectos e inducidos	Empleos	Energía Renovable	2	[Número de empleos]
Impacto económico de la inversión	ImpactoE	Energía Renovable	\$ 485,354.54	[\$]
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de ER	EmisionesER	Energía Renovable	28.92	[Kg CO2e]

Figura 4 "Tipo de análisis y cuadro de resultados"

Al lado izquierdo del cuadro de resultados se encuentran cuatro botones, el primero es un botón de navegación para regresar a la hoja “Ayuda”, el segundo es un botón de navegación para dirigirse a la hoja “Inicio”, y debajo de este, se encuentran los botones

correspondientes a co-beneficios para proyectos de eficiencia energética ,

y a co-beneficios para proyectos de energía renovable . Al hacer clic en cada uno de ellos se activan o desactivan las hojas de cálculo correspondientes a cada categoría de proyectos.

Al lado derecho del cuadro de resultados se encuentran los botones de navegación que dirigen hacia las hojas de cálculo de cada co-beneficio. En el extremo derecho de la hoja de cálculo se encuentra el tipo de cambio (MXN → USD), el cual es un dato necesario

para el cálculo del co-beneficio por “Impacto Económico de la Inversión” como se muestra en la Figura 5.

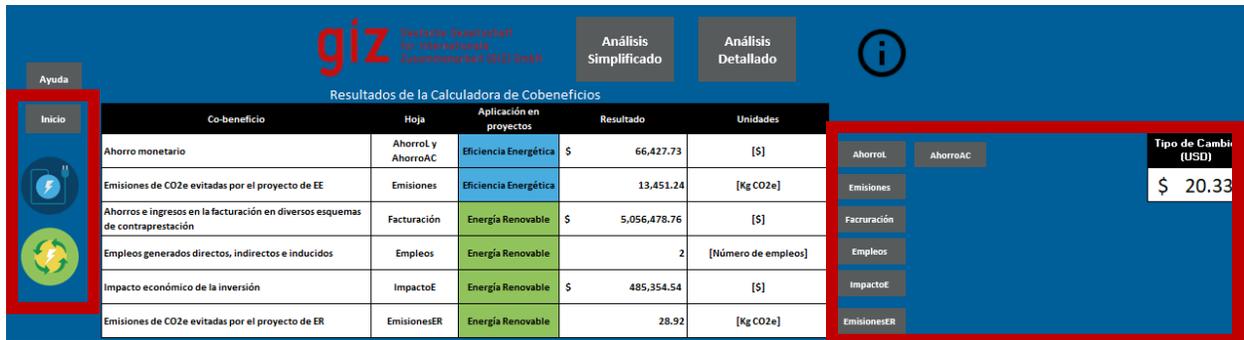


Figura 5 “Índice – Botones de navegación”

## Ayuda

La hoja de cálculo “Ayuda” cuenta con una guía rápida de cómo utilizar la herramienta offline, un botón de navegación para regresar a la hoja “Índice”, y el manual de usuario disponible para su consulta a través de un ícono en la parte superior como se muestra en la Figura 6.



LISTA DE ACRÓNIMOS		
Acrónimo	Definición	Unidad
AA	Ahorro anual asociado a la facturación	\$
TAA	Ahorro anual total asociado a la facturación	\$/año
AM	Ahorro monetario mensual	\$
AML	Ahorro Monetario por cambio de luminarias	\$
AMAC	Ahorro monetario por mantenimiento a equipos de aire acondicionado	\$
AIFY	Ahorros e ingresos en la facturación en diversos esquemas de contraprestación	\$
CAP	Capacidad de producción de energía del proyecto	MWh/año
CGS	Capacidad estimada de generación distribuida	MW
CYP	Ciclo de vida del proyecto	SU
CEEB	Consumo mensual de energía del equipo a reemplazar en el EB	kWh
CEEMEE	Consumo mensual de energía del equipo reemplazado en el EMEE	kWh
C	Consumo promedio anual	MWh/año
COEB	Costo de la energía en el escenario base	\$/kWh
COEE	Costo de la energía en el escenario EMEE	\$/kWh
CAPEX	Costo de la instalación	\$
CCEEB	Costo mensual de la energía por el consumo de las luminarias a reemplazar en el EE	\$/kWh
CCEEMEE	Costo mensual de la energía por el consumo de las luminarias reemplazadas en el E	\$/kWh
CCEE	Cuantificación de co-beneficios para proyectos de eficiencia energética	SU
DCT	Desarrollo de capacidades Técnicas/Profesionales	SU
LUM	Descripción de la luminaria	SU
AC	Descripción del equipo de aire acondicionado	SU
EEB	Emisiones del EB	KG CO2e
EEEMEE	Emisiones del EMEE	KG CO2e
EMEY	Emisiones evitadas	KG CO2e
EEPP	Emisiones evitadas por el proyecto	KG CO2e
EDIR	Empleos directos	SU
EGTP	Empleos generados temporales y permanentes	Adimensional
EID	Empleos indirectos	Adimensional
EIND	Empleos inducidos	Adimensional

Figura 7 "Ayuda - Lista de acrónimos"

## Co-beneficios

Los co-beneficios que pueden ser cuantificados utilizando CO-B MX versión offline se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1 "Co-beneficios y su acrónimo"

Co-beneficio	Acrónimo
Ahorro monetario (Por cambio de luminarias y debido a mantenimiento de equipos de AC)	AhorroL y AhorroAC
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de EE	Emisiones
Ahorros e ingresos en la facturación por venta de energía	Facturación
Empleos generados directos, indirectos e inducidos	Empleos
Impacto económico de la inversión	ImpactoE
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de ER	EmisionesER

Cada uno de los co-beneficios puede ser calculado en su(s) propia(s) hoja(s) de cálculo, como se explica a continuación.

### Ahorro monetario (AM) – Análisis detallado

El co-beneficio ahorro monetario es el único cuyo cálculo se divide en dos hojas de cálculo, debido a que su cuantificación es por medio del método diferenciado. La primera hoja de cálculo se enfoca al cambio de tecnología (Luminarias) es decir, es el Ahorro

Monetario relacionado con el cambio de Luminarias (AhorroL), y la segunda hoja de cálculo se centra en cuantificar el Ahorro Monetario relacionado con el mantenimiento a equipos de Aire Acondicionado (AhorroAC).

### Ahorro Monetario relacionado con el cambio de Luminarias (AhorroL)

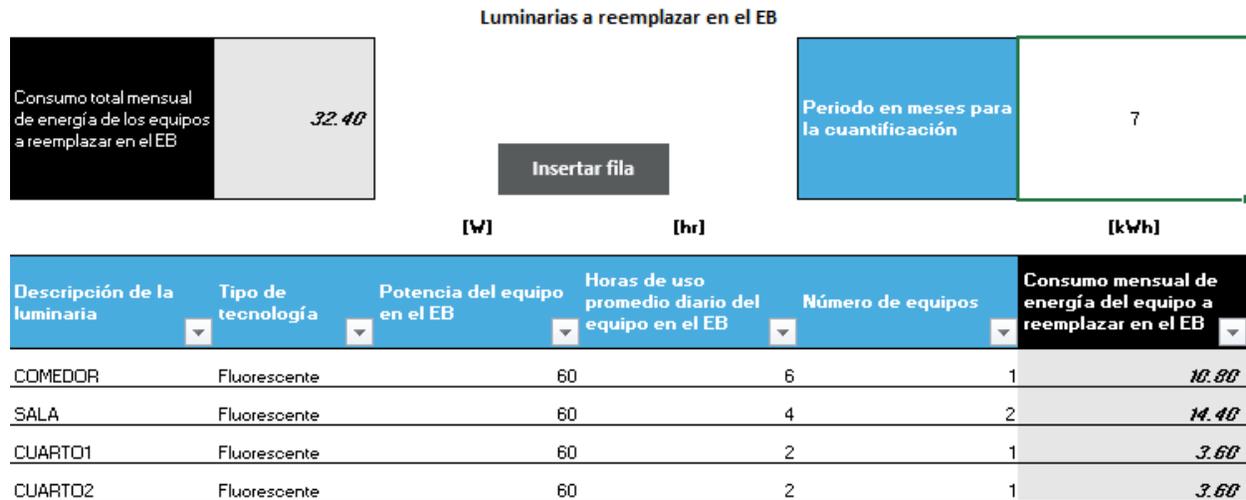
La hoja de cálculo “AhorroL” cuenta con una tabla principal y dos tablas auxiliares. La tabla principal se encuentra entre las columnas “B” y “J”, y en esta tabla solamente será posible editar las columnas del Precio unitario promedio mensual de la energía en el Escenario Base (EB) y del Precio unitario promedio mensual de la energía en el Escenario con Medidas de Eficiencia Energética (EMEE). Debajo del nombre del co-beneficio se encuentra una breve descripción del cálculo del co-beneficio, y por encima de cada columna, las unidades en que se debe ingresar la información o en que se ha realizado el cálculo programado, según sea el caso, como se muestra en la Figura 8.

AHORRO MONETARIO - LUMINARIAS									
<p>Dado que el ahorro monetario se logra debido al ahorro de energía por cambio de tecnología, o bien por la modificación del tiempo de uso, el resultado del ahorro monetario estará en función de la potencia total de las luminarias (la cual se obtiene al sumar las potencias de las lámparas que conforman la luminaria) y las horas de utilización. Una vez que se conoce la diferencia de consumo energético, el ahorro es directamente proporcional al precio unitario de la energía.</p>									
[\$/kWh]	[\$/kWh]		[\$/kWh]	[W]	[\$/kWh]	[W]	[\$/kWh]	[W]	
Precio unitario promedio mensual de la energía en el EB	Precio unitario promedio mensual de la energía en el EMEE	Periodo en meses para la cuantificación	Costo mensual de la energía asociado a las luminarias a reemplazar en el EB	Consumo mensual de energía del equipo a reemplazar en el EB	Costo mensual de la energía asociado a las luminarias reemplazadas en el EMEE	Consumo mensual de energía del equipo reemplazado en el EMEE	Ahorro monetario	Ahorro en consumo	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 1	\$ 74.52	32	\$ 15.16	6	\$ 59.36	25.92	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 2	\$ 74.52	32	\$ 15.16	6	\$ 59.36	25.92	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 3	\$ 74.52	32	\$ 15.16	6	\$ 59.36	25.92	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 4	\$ 74.52	32	\$ 15.16	6	\$ 59.36	25.92	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 5	\$ 74.52	32	\$ 15.16	6	\$ 59.36	25.92	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 6	\$ 74.52	32	\$ 15.16	6	\$ 59.36	25.92	

Figura 8 "Tabla principal AML"

Entre las columnas “L” a “X” se encuentran las tablas auxiliares, en la primera de ellas se debe ingresar la información de las luminarias a reemplazar en el EB (Columnas “L” a “Q”) y, en la segunda, la información de las luminarias reemplazadas en el EMEE (Columnas “S” a “X”). En la tabla de Luminarias a reemplazar en el escenario base solo es posible editar las columnas Descripción de la luminaria, Tipo de tecnología, Potencia del equipo en el EB, Horas de uso promedio del equipo en el EB, y Número de equipos para obtener el Consumo mensual de energía del equipo a reemplazar en el EB. Sobre la tabla Luminarias a reemplazar se encuentra el cuadro de “Consumo mensual de energía de los equipos a reemplazar”, el cual muestra la suma total de consumo de los equipos ingresados en la tabla “Luminarias a reemplazar en el EB”. A la derecha de este cuadro se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla “Luminarias a reemplazar en el EB”, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. A la derecha de este botón se encuentra el cuadro de “Periodo en meses para la cuantificación”, el cual puede ser modificado de acuerdo con el periodo que el usuario

desea analizar. Al cambiar el periodo se activa o desactiva el cálculo a realizar en los periodos de la Tabla principal como se muestra en la Figura 9.



*Figura 9 "Tabla auxiliar 1 - AhorroL"*

De manera similar, en la tabla "Luminarias reemplazadas en el EMEE" solamente es posible editar las columnas Descripción de la luminaria, Tipo de tecnología, Potencia del equipo en el EMEE, Horas de uso promedio del equipo en el EMEE, y Número de equipos para obtener el Consumo mensual de energía del equipo reemplazado en el EMEE. Por encima de la tabla se localiza el "Consumo mensual de energía de los equipos reemplazados" el cual muestra la suma total de consumo de los equipos ingresados en la tabla "Luminarias reemplazadas en el EMEE". A la derecha de este cuadro se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla "Luminarias reemplazadas en el EMEE", el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. A la derecha de este botón se encuentra el cuadro de "Periodo en meses para la cuantificación", el cual puede ser modificado de acuerdo con el periodo que el usuario desea analizar. Al cambiar el periodo se activa o desactiva el cálculo a realizar en los periodos de la Tabla principal como se muestra en la Figura 10.

Luminarias reemplazadas en el EMEE

Consumo total mensual de energía de los equipos a reemplazados en el EMEE

6.48

Periodo en meses para la cuantificación

7

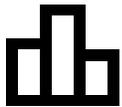
Insertar fila

[W]
[hr]
[kWh]

Descripción de la luminaria	Tipo de tecnología	Potencia del equipo en el EMEE	Horas de uso promedio diario del equipo en el EME	Número de equipos	Consumo mensual de energía del equipo reemplazado en el EMEE
Recepción	LED	12	6	1	2.16
Despacho	LED	12	4	2	2.88
Sala de junta	LED	12	2	1	0.72
Almacén	LED	12	2	1	0.72

Figura 10 “Tabla auxiliar 2 - AhorroL”

Extras



Al lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en la Tabla principal y tablas auxiliares, solamente es necesario dar clic sobre el ícono para generar las gráficas.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 11.

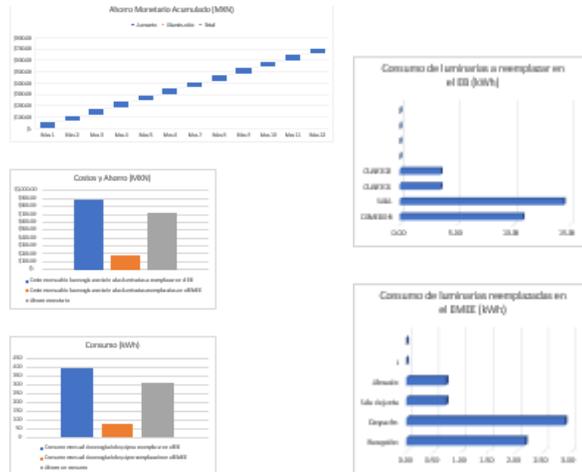


Figura 11 “Gráficas AhorroL”

### Ahorro Monetario relacionado con el mantenimiento a equipos de Aire Acondicionado (AhorroAC)

La hoja de cálculo “AhorroAC” cuenta con una tabla principal y dos tablas auxiliares. La tabla principal se encuentra entre las columnas “B” y “J”, y en esta tabla solamente será

posible editar las columnas del Precio unitario promedio mensual de la energía en el Escenario Base (EB) y del Precio unitario promedio mensual de la energía en el Escenario con Medidas de Eficiencia Energética (EMEE). Debajo del nombre del co-beneficio se encuentra una breve descripción del cálculo del co-beneficio, y por encima de cada columna, las unidades en que se debe ingresar la información o en que se ha realizado el cálculo programado, según sea el caso, como se muestra en la Figura 12.

AHORRO MONETARIO - EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO									
En el sistema de aire acondicionado, se desarrolló una metodología para una medida tipo de ahorro tipo M (mantenimiento). El mantenimiento recurrente en estos sistemas es la limpieza de los filtros al menos una vez al mes, lo cual modifica directamente la demanda del sistema, por lo que el resultado estará en función de conocer datos de las instalaciones y del uso del sistema.									
[\$/kWh]	[\$/kWh]	[\$/kWh]	[W]	[\$/kWh]	[W]	[\$/kWh]	[W]	[\$/kWh]	[W]
Precio unitario promedio mensual de la energía en el EB	Precio unitario promedio mensual de la energía en el EMEE	Periodo en meses para la cuantificación	Costo mensual de la energía asociado a las luminarias a reemplazar en el EB	Consumo mensual de energía del equipo a reemplazar en el EB	Costo mensual de la energía asociado a las luminarias reemplazadas en el EB	Consumo mensual de energía del equipo reemplazado en el EB	Ahorro monetario	Ahorro en consumo	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 1	\$ 30,600.25	13,304	\$ 17,467.10	7,465	\$ 15,155.15	\$ 5,659.69	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 2	\$ 30,600.25	13,304	\$ 17,467.10	7,465	\$ 15,155.15	\$ 5,659.69	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 3	\$ 30,600.25	13,304	\$ 17,467.10	7,465	\$ 15,155.15	\$ 5,659.69	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 4	\$ 30,600.25	13,304	\$ 17,467.10	7,465	\$ 15,155.15	\$ 5,659.69	
\$ 2.30	\$ 2.34	Mes 5	\$ 30,600.25	13,304	\$ 17,467.10	7,465	\$ 15,155.15	\$ 5,659.69	

Figura 12 "Tabla principal AML"

Entre las columnas "L" a "X" se encuentran las tablas auxiliares, en la primera de ellas se debe ingresar la información del equipo de AC sin mantenimiento en el EB (Columnas "L" a "P") y, en la segunda, la información del equipo de AC con mantenimiento en el EMEE (Columnas "R" a "V"). En la tabla de "Equipo de AC sin mantenimiento en el EB" solo es posible editar las columnas Descripción del equipo de AC, Potencia del equipo en el EB, Horas de uso promedio diario del equipo en el EB, y Número de equipos para obtener el Consumo mensual de energía del equipo sin mantenimiento en el EB. Sobre la tabla "Equipo de AC sin mantenimiento en el EB" se encuentra el cuadro de "Consumo total mensual de energía de los equipos sin mantenimiento en el EB", el cual muestra la suma total de consumo de los equipos ingresados en la tabla "Equipo de AC sin mantenimiento en el EB". A la derecha de este cuadro se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. A la derecha de este botón se encuentra el cuadro de "Periodo en meses para la cuantificación", el cual puede ser modificado de acuerdo con el periodo que el usuario desee analizar. Al cambiar el periodo se activa o desactiva el cálculo a realizar en los periodos de la tabla principal como se muestra en la Figura 13.

Equipo de AC sin mantenimiento en el EB				
Consumo total mensual de energía de los equipos sin mantenimiento en el EB	18,000.00	Insertar fila	Periodo en meses para la cuantificación	12
	[W]	[I]		[M]
Descripción del equipo de AC	Potencia del equipo en el EB	Horas de uso promedio diario del equipo en el EB	Numero de equipos	Consumo mensual de energía del equipo sin mantenimiento en el EB
Equipo 1	2000	12	25	18000.00
				0.00
				0.00
				0.00

Figura 13 "Tabla auxiliar 1 - AhorroAC"

De manera similar, en la tabla "Equipo de AC con mantenimiento en el EMEE" solo es posible editar las columnas Descripción del equipo de AC, Potencia del equipo en el EMEE, Horas de uso promedio diario del equipo en el EMEE, y Número de equipos para obtener el Consumo mensual de energía del equipo con mantenimiento en el EMEE. Sobre la tabla "Equipo de AC con mantenimiento en el EMEE" se encuentra el cuadro de "Consumo total mensual de energía de los equipos con mantenimiento en el EMEE", el cual muestra la suma total de consumo de los equipos ingresados en la tabla "Equipo de AC con mantenimiento en el EMEE". A la derecha de este cuadro se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. A la derecha de este botón se encuentra el cuadro de "Periodo en meses para la cuantificación", el cual puede ser modificado de acuerdo con el periodo que el usuario desee analizar. Al cambiar el periodo se activa o desactiva el cálculo a realizar en los periodos de la tabla principal como se muestra en la Figura 14.

Equipo de AC con mantenimiento en el EMEE				
Consumo total mensual de energía de los equipos con mantenimiento en el EMEE	5,400.00	Insertar fila	Periodo en meses para la cuantificación	12
	[W]	[I]		[M]
Descripción del equipo de AC	Potencia del equipo en el EMEE	Horas de uso promedio diario del equipo en el EMEE	Numero de equipos	Consumo mensual de energía del equipo con mantenimiento en el EMEE
Equipo 1	600	12	25	5400.00
				0.00
				0.00
				0.00

Figura 14 "Tabla auxiliar 2 - AhorroAC"

## Extras



Al lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en la Tabla principal y tablas auxiliares, solamente es necesario dar clic sobre el ícono para generar las gráficas.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 15.



Figura 15 "Gráficas AhorroAC"

## Emisiones de CO2 evitadas por el proyecto (Emisiones)

La hoja de cálculo Emisiones cuenta con una tabla principal que se encuentra entre las columnas "B" y "G", y en esta tabla no será posible editar columnas, sino que se deberán seleccionar los factores de emisión eléctrico del EB y del EMEE por año, para poder realizar el cálculo de Emisiones evitadas como se muestra en la Figura 16.

## EMISIONES EVITADAS POR EL PROYECTO

Este indicador refleja las emisiones de CO<sub>2</sub>e evitadas por la reducción del consumo de energía del usuario, como resultado de la implementación de MEE. Las emisiones evitadas serán expresadas en toneladas de dióxido de carbono equivalente.

Factor de emisión eléctrico del EB	2013		Factor de emisión eléctrico del EMEE	2010		[Kg CO <sub>2</sub> e]
	[\$/kWh]	[Kg CO <sub>2</sub> e]		[\$/kWh]	[Kg CO <sub>2</sub> e]	
Periodo en meses para la cuantificación	Costo de la energía en el EB	Emisiones en el EB	Costo de la energía en el EMEE	Emisiones en el EMEE	Emisiones evitadas	
Mes 1	13,336.857	6,668.428	7,471.051	3,698.170	<b>2,970.258</b>	
Mes 2	13,336.857	6,668.428	7,471.051	3,698.170	<b>2,970.258</b>	
Mes 3	13,336.857	6,668.428	7,471.051	3,698.170	<b>2,970.258</b>	
Mes 4						
Mes 5						
Mes 6						
Mes 7						
Mes 8						
Mes 9						
Mes 10						
Mes 11						
Mes 12						
<b>Total</b>	<b>40,010.570</b>	<b>20,005.285</b>	<b>7,471.051</b>	<b>11,094.511</b>	<b>8,910.774</b>	

Figura 16 "Tabla principal EEPP"

### Extras



En el lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en la Tabla principal.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 17.

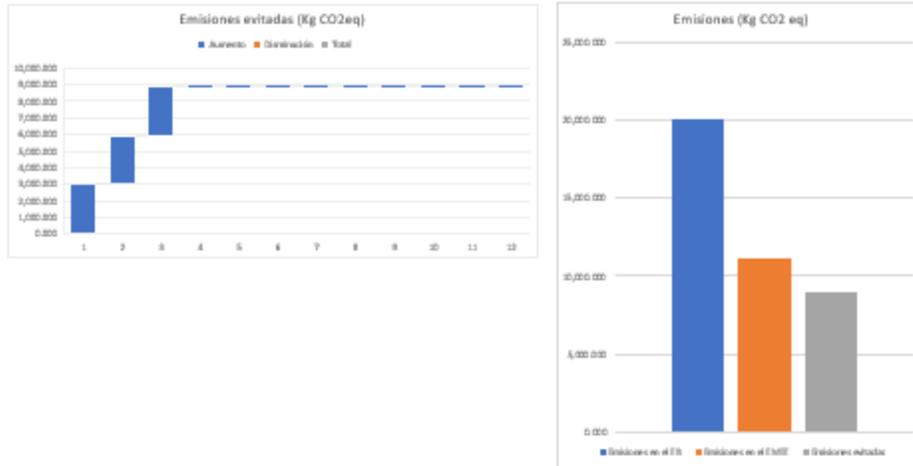


Figura 17 "Gráficas Emisiones"

## Ahorros e ingresos en la facturación por venta de energía (Facturación)

La hoja de cálculo Facturación cuenta con una tabla principal que se encuentra desde la columna "B" hasta la columna "X", y en esta tabla es posible editar el Identificador de Ahorro/Ingreso, la Capacidad estimada de generación distribuida, el Factor de planta promedio para sistemas fotovoltaicos, el Consumo promedio anual, el Precio de la electricidad, el Costo de la instalación y la Facturación anual antes de instalar la generación distribuida para obtener el Ahorro anual asociado a la facturación y el Tiempo de recuperación de la inversión, así como los flujos de recuperación de la inversión del año 0 al año 30 como. Sobre la tabla se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada, como se muestra en la Figura 18.

AHORROS E INGRESOS EN LA FACTURACION POR VENTA DE ENERGIA												
	[MW]	[MWh/año]	[/kWh]	[\$]	[\$]	[\$]	[MWh]	[\$]	[\$]	[\$]	[Años]	
Identificador de Ahorro/Ingreso	Capacidad estimada de generación distribuida	Factor de planta promedio para sistemas fotovoltaicos	Consumo promedio anual	Precio de la electricidad	Costo de la instalación	Facturación anual del año de la puesta en marcha	Facturación anual antes de instalar la generación distribuida	Generación estimada de electricidad	Facturación anual después de instalar la planta de generación distribuida	Inversión inicial	Ahorro anual asociado a la facturación	Tiempo de recuperación de la inversión
Proyecto1	4.00	Ciudad de México B	21,032.00	0.00	45,000,000.00	5,045,740.00	32,425,660.00	6,307.20	12,374,040.00	70,045,740.00	5,045,740.00	12.00
Proyecto2	0.50	Veracruz de Ignacio de la Llave	15.00	0.97	200,000.00		10,000.00	755.89	12,374,040.00	-716.76	200,000.00	18.66

Figura 18 "Tabla principal Facturación"

## Extras



En el lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en la Tabla principal.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 19.

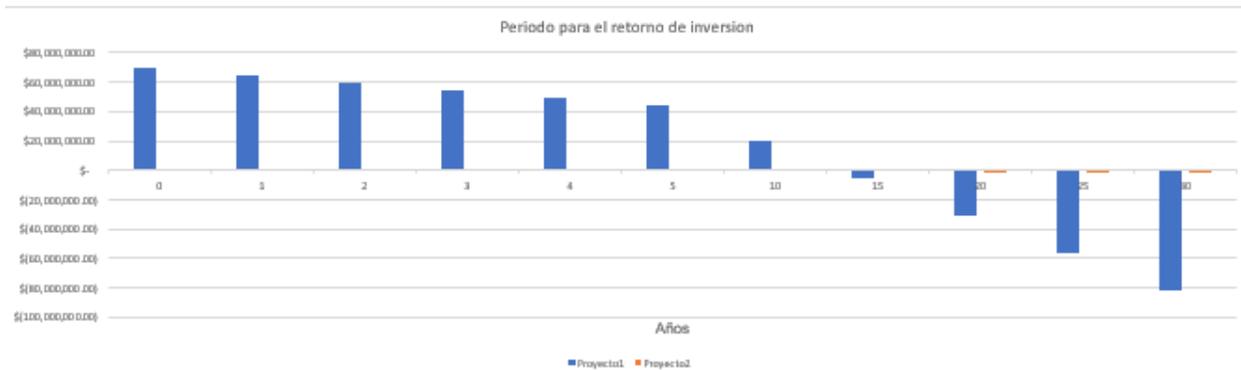


Figura 19 "Gráfica Facturación"

### Empleos generados directos, indirectos e inducidos (Empleos)

La hoja de cálculo "Empleos" cuenta con cuatro tablas principales las cuales se encuentran desde la columna "B" hasta la columna "AM". En cada una de ellas solamente será posible editar los cuadros superiores Tipo y Etapa, Factor de declive, Factor de fuerza laboral y Capacidad instalada para obtener los Empleos directos, Empleos indirectos, Empleos inducidos y número total de empleos por sector para el tipo y la etapa del proyecto indicada como se muestra en la Figura 20.

## EMPLEOS GENERADOS TEMPORALES Y PERMANENTES

Dado que este co-beneficio se presenta como resultado del desarrollo de proyectos de energía eólica y generación distribuida con tecnología solar fotovoltaica, la cuantificación se realiza analizando por separado los empleos en cada fase del proyecto. Además, en este nivel de precisión se añade el factor de declive.

TIPO Y ETAPA		Factor de declive	Factor de participación local	Capacidad instalada (MW)
FV Construcción		100%	100%	0.5

Sector	Factor de empleo directo	Empleos directos	Factor de empleo indirecto	Empleos indirectos	Factor de empleo inducido	Empleos inducidos	Total de empleos	
Agricultura	0.00	0.00	0.27	0.14		1.85	0.92	1.06
Minería y Extracción	0.00	0.00	0.24	0.12		0.03	0.02	0.13
Servicios públicos	1.84	0.92	0.09	0.04		0.06	0.03	0.99
Construcción	41.96	20.98	3.33	1.66		0.05	0.03	22.67
Manufactura	0.00	0.00	3.00	1.50		1.61	0.80	2.30
Ventas	2.22	1.11	3.17	1.58		2.05	1.03	3.72
Transporte y Almacenamiento	0.00	0.00	0.84	0.42		1.23	0.61	1.03
Información	0.00	0.00	0.14	0.07		0.19	0.09	0.16
Finanzas, Profesional y negocios	3.74	1.87	5.81	2.90		16.44	8.22	12.99
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	0.00	0.12	0.06		9.08	4.54	4.60
Otros	0.00	0.00	0.63	0.31		2.51	1.25	1.57
<b>Total</b>	<b>4.52</b>	<b>25</b>	<b>1.60</b>	<b>9</b>		<b>3.19</b>	<b>18</b>	<b>51</b>

Figura 20 "Tabla principal Empleos"

Las siguientes tablas funcionan de la misma manera, pero es importante mencionar que las primeras dos tablas están ligadas directamente a la hoja "Índice" para mostrar la sumatoria de empleos en el cuadro de resultados. La razón de esto es que las primeras dos tablas puedan funcionar como análisis complementario de un proyecto en etapa de construcción y en etapa de operación y mantenimiento.

Para que un par de tablas funcione como análisis complementario, ambas deben estar colocadas en etapas diferentes en la celda debajo del tipo de proyecto (EOL o FV) y contar con la misma información en las celdas correspondientes a Factor de declive, Factor de fuerza laboral y Capacidad instalada como se muestra en la Figura 21.

TIPO Y ETAPA		Factor de declive	Factor de participación	Capacidad instalada (MW)
FV Construcción		100%	100%	0.5

Sector	Factor de empleo directo	Empleos directos	Factor de empleo indirecto	Empleos indirectos	Factor de empleo inducido	Empleos inducidos	Total de empleos	
Agricultura	0.00	0.00	0.27	0.14		1.85	0.92	1.06
Minería y Extracción	0.00	0.00	0.24	0.12		0.03	0.02	0.13
Servicios públicos	1.84	0.92	0.09	0.04		0.06	0.03	0.99
Construcción	41.96	20.98	3.33	1.66		0.05	0.03	22.67
Manufactura	0.00	0.00	3.00	1.50		1.61	0.80	2.30
Ventas	2.22	1.11	3.17	1.58		2.05	1.03	3.72
Transporte y Almacenamiento	0.00	0.00	0.84	0.42		1.23	0.61	1.03
Información	0.00	0.00	0.14	0.07		0.19	0.09	0.16
Finanzas, Profesional y negocios	3.74	1.87	5.81	2.90		16.44	8.22	12.99
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	0.00	0.12	0.06		9.08	4.54	4.60
Otros	0.00	0.00	0.63	0.31		2.51	1.25	1.57
<b>Total</b>	<b>4.52</b>	<b>25</b>	<b>1.60</b>	<b>9</b>		<b>3.19</b>	<b>18</b>	<b>51</b>

TIPO Y ETAPA		Factor de declive	Factor de participación	Capacidad instalada (MW)
FV Operación y mantenimiento		100%	100%	0.5

Sector	Factor de empleo directo	Empleos directos	Factor de empleo indirecto	Empleos indirectos	Factor de empleo inducido	Empleos inducidos	Total de empleos	
Agricultura	0.00	0.00	0.00	0.00		0.02	0.01	0.01
Minería y Extracción	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Servicios públicos	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Construcción	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Manufactura	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Ventas	0.00	0.00	0.00	0.00		0.02	0.01	0.02
Transporte y Almacenamiento	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.01
Información	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Finanzas, Profesional y negocios	0.00	0.00	0.04	0.02		0.14	0.07	0.09
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.01	0.00		0.02	0.01	0.01
<b>Total</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.15</b>	<b>0</b>		<b>0.28</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Figura 21 "Análisis complementario Emisiones"

## Extras



En el lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en las Tablas principales, solamente es necesario dar clic sobre el ícono para generar las gráficas.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 22.

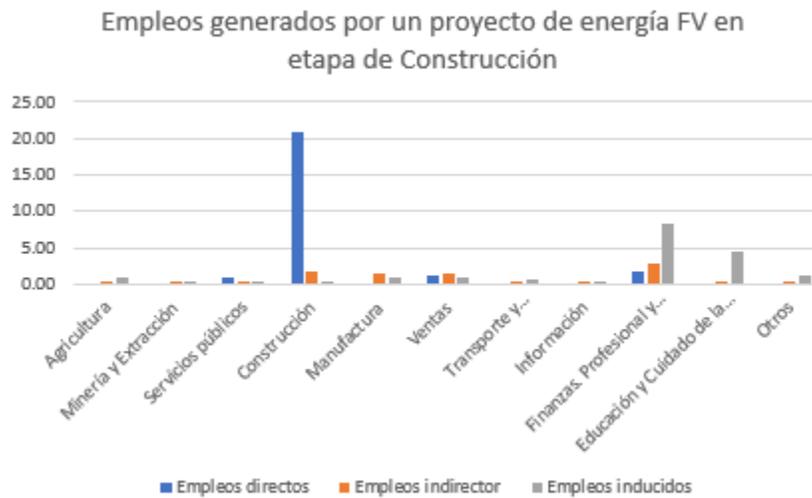


Figura 22 "Gráficas Empleos"

En caso de que se desee comparar dos proyectos diferentes en la misma etapa, debajo de la celda del tipo de proyecto (EOL o FV) se debe seleccionar la misma etapa, y la información de las celdas correspondientes a Factor de declive, Factor de fuerza laboral y Capacidad instalada debe ser diferente, como se muestra en la Figura 23.

TIPO Y ETAPA				TIPO Y ETAPA			
FV		Factor de declive	Factor de participación	FV		Factor de declive	Factor de participación
Construcción		100%	100%	Construcción		100%	100%
		Capacidad instalada (MW)				Capacidad instalada (MW)	
		0.5				1	
Sector	Factor de empleo directo	Empleo directo	Factor de empleo indirecto	Empleo indirecto	Factor de empleo inducido	Empleo inducido	Total de empleos
Agricultura	0.00	0.00	0.27	0.54	1.05	0.52	1.04
Minería y Extracción	0.00	0.00	0.24	0.52	0.03	0.02	0.53
Servicios públicos	1.14	0.92	0.09	0.04	0.06	0.03	0.99
Construcción	41.94	20.91	3.33	1.64	0.05	0.03	22.47
Manufactura	0.00	0.00	3.00	1.50	1.61	0.09	2.30
Ventas	2.22	1.11	3.17	1.59	2.05	1.00	3.72
Transporte y Almacenamiento	0.00	0.00	0.34	0.42	1.23	0.61	1.92
Información	0.00	0.00	0.14	0.07	0.19	0.09	0.36
Finanzas, Profesional y Negocio	3.74	1.87	5.31	2.60	16.44	3.22	12.99
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	0.00	0.32	0.61	9.08	4.54	4.60
Otros	0.00	0.00	0.63	0.21	2.51	1.26	1.67
<b>Total</b>	<b>4.92</b>	<b>25</b>	<b>1.69</b>	<b>9</b>	<b>3.19</b>	<b>18</b>	<b>51</b>

TIPO Y ETAPA				TIPO Y ETAPA			
FV		Factor de declive	Factor de participación	FV		Factor de declive	Factor de participación
Construcción		100%	100%	Construcción		100%	100%
		Capacidad instalada (MW)				Capacidad instalada (MW)	
		0.5				1	
Sector	Factor de empleo directo	Empleo directo	Factor de empleo indirecto	Empleo indirecto	Factor de empleo inducido	Empleo inducido	Total de empleos
Agricultura	0.00	0.00	0.27	0.54	1.05	0.52	1.04
Minería y Extracción	0.00	0.00	0.24	0.52	0.03	0.02	0.53
Servicios públicos	1.14	0.92	0.09	0.04	0.06	0.03	0.99
Construcción	41.94	20.91	3.33	1.64	0.05	0.03	22.47
Manufactura	0.00	0.00	3.00	1.50	1.61	0.09	2.30
Ventas	2.22	1.11	3.17	1.59	2.05	1.00	3.72
Transporte y Almacenamiento	0.00	0.00	0.34	0.42	1.23	0.61	1.92
Información	0.00	0.00	0.14	0.07	0.19	0.09	0.36
Finanzas, Profesional y Negocio	3.74	1.87	5.31	2.60	16.44	3.22	12.99
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	0.00	0.32	0.61	9.08	4.54	4.60
Otros	0.00	0.00	0.63	0.21	2.51	1.26	1.67
<b>Total</b>	<b>49.75</b>	<b>50</b>	<b>17.63</b>	<b>18</b>	<b>35.89</b>	<b>35</b>	<b>102</b>

Figura 23 "Análisis comparativo Empleos"

## Impacto económico de la inversión (ImpactoE)

La hoja de cálculo "ImpactoE" cuenta con cuatro tablas principales las cuales se encuentran desde la columna "B" hasta la columna "AI". En cada una de ellas solamente será posible editar los cuadros "Tipo y Etapa" y "Capacidad instalada" para obtener el Impacto económico de la inversión directo, el Impacto económico de la inversión indirecto y el Impacto económico de la inversión inducido como se muestra en la Figura 24.

TIPO Y ETAPA		Capacidad instalada (MW)		Impacto Económico Total	
EOL		0.01755		\$ 21,827.30	
Construcción					

Sector	Factor de incremento directo del impacto económico de la inversión	Impacto económico de la inversión (directo)	Factor de incremento indirecto del impacto económico de la inversión	Impacto económico de la inversión (indirecto)	Factor de incremento inducido del impacto	Impacto económico de la inversión (inducido)
Agricultura	0.00	\$ -	-	1,585.00	27.82	12,788.00
Minería y Extracción	0.00	\$ -	-	62,996.00	1,105.58	9,970.00
Servicios públicos	0.00	\$ -	-	9,226.00	161.92	4,945.00
Construcción	229,521.00	\$ 4,028.09	-	18,558.00	325.69	371.00
Manufactura	216,682.00	\$ 3,802.77	-	101,014.00	1,772.80	40,893.00
Ventas	0.00	\$ -	-	81,866.00	1,436.75	54,300.00
Transporte y Almacenamiento	51,580.00	\$ 905.23	-	23,495.00	412.34	30,114.00
Información	0.00	\$ -	-	6,534.00	114.67	9,798.00
Finanzas, Profesional y negocios	24,840.00	\$ 435.94	-	90,847.00	1,594.36	100,006.00
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	\$ -	-	369.00	6.48	40,055.00
Otros	0.00	\$ -	-	4,078.00	71.53	17,292.00
<b>Total</b>	<b>522,623.00</b>	<b>\$ 9,172.03</b>	<b>-</b>	<b>400,566.00</b>	<b>7,029.93</b>	<b>320,532.00</b>

Figura 24 "Tabla principal ImpactoE"

Las siguientes tablas funcionan de la misma manera, pero es importante mencionar que las primeras dos tablas están ligadas directamente a la hoja "Índice" para mostrar la sumatoria de empleos en el cuadro de resultados. La razón de esto es que las primeras dos tablas puedan funcionar como análisis complementario de un proyecto en etapa de construcción y en etapa de operación y mantenimiento.

Para que un par de tablas funcione como análisis complementario, ambas deben estar colocadas en etapas diferentes en la celda debajo del tipo de proyecto (EOL o FV) y contar con la misma información en el cuadro Capacidad instalada, como se muestra en la.

TIPO Y ETAPA		Capacidad instalada (MW)		Impacto Económico Total		TIPO Y ETAPA		Capacidad instalada (MW)		Impacto Económico Total	
EOL		0.01755		\$ 21,827.30		EOL		0.01755		\$ 21,827.30	
Operación y mantenimiento						Operación y mantenimiento					

Sector	Factor de incremento directo del impacto económico de la inversión	Impacto económico de la inversión (directo)	Factor de incremento indirecto del impacto económico de la inversión	Impacto económico de la inversión (indirecto)	Factor de incremento inducido del impacto	Impacto económico de la inversión (inducido)
Agricultura	0.00	\$ -	-	1,585.00	27.82	12,788.00
Minería y Extracción	0.00	\$ -	-	62,996.00	1,105.58	9,970.00
Servicios públicos	0.00	\$ -	-	9,226.00	161.92	4,945.00
Construcción	229,521.00	\$ 4,028.09	-	18,558.00	325.69	371.00
Manufactura	216,682.00	\$ 3,802.77	-	101,014.00	1,772.80	40,893.00
Ventas	0.00	\$ -	-	81,866.00	1,436.75	54,300.00
Transporte y Almacenamiento	51,580.00	\$ 905.23	-	23,495.00	412.34	30,114.00
Información	0.00	\$ -	-	6,534.00	114.67	9,798.00
Finanzas, Profesional y negocios	24,840.00	\$ 435.94	-	90,847.00	1,594.36	100,006.00
Educación y Cuidado de la Salud	0.00	\$ -	-	369.00	6.48	40,055.00
Otros	0.00	\$ -	-	4,078.00	71.53	17,292.00
<b>Total</b>	<b>522,623.00</b>	<b>\$ 9,172.03</b>	<b>-</b>	<b>400,566.00</b>	<b>7,029.93</b>	<b>320,532.00</b>

Figura 25 "Análisis complementario ImpactoE"

## Extras



En el lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en la Tabla principal y tablas auxiliares, solamente es necesario dar clic sobre el ícono para generar las tres gráficas.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 26.

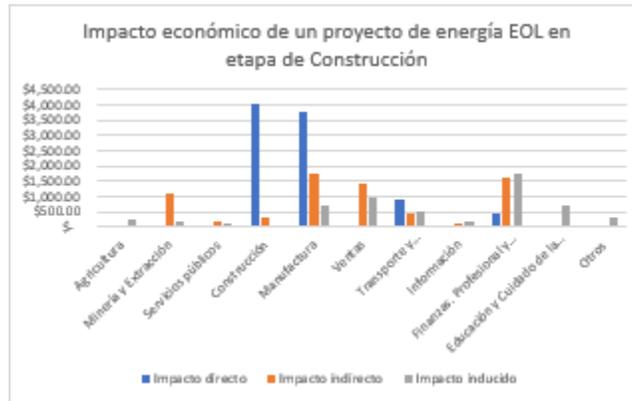


Figura 26 "Gráficas ImpactoE"

En caso de que se desee comparar dos proyectos diferentes en la misma etapa, debajo de la celda del tipo de proyecto (EOL o FV) se debe seleccionar la misma etapa, y la información de las celdas correspondientes a Capacidad instalada debe ser diferente, como se muestra en la Figura 27.

EOL		CAPP		EOL		CAPP	
Construcción		1		Construcción		3	
Sector	FSDIR	IEIDIR	FSIO	IEIO	FSIMO	IEIMO	
Agricultura	0.00	\$ -	1,585.00	\$ 1,585.00	12,788.00	\$ 12,788.00	
Minería y Extrac	0.00	\$ -	62,396.00	\$ 62,396.00	3,970.00	\$ 3,970.00	
Servicios públic	0.00	\$ -	3,226.00	\$ 3,226.00	4,845.00	\$ 4,845.00	
Construcción	229,521.00	\$ 229,521.00	18,958.00	\$ 18,958.00	371.00	\$ 371.00	
Manufactura	216,682.00	\$ 216,682.00	10,014.00	\$ 10,014.00	40,893.00	\$ 40,893.00	
Ventas	0.00	\$ -	31,966.00	\$ 31,966.00	54,300.00	\$ 54,300.00	
Transporte y Alm	51,580.00	\$ 51,580.00	23,495.00	\$ 23,495.00	30,114.00	\$ 30,114.00	
Información	0.00	\$ -	6,534.00	\$ 6,534.00	9,798.00	\$ 9,798.00	
Finanzas: Profes	24,840.00	\$ 24,840.00	30,847.00	\$ 30,847.00	100,006.00	\$ 100,006.00	
Educación y Cuid	0.00	\$ -	369.00	\$ 369.00	40,055.00	\$ 40,055.00	
Otros	0.00	\$ -	4,076.00	\$ 4,076.00	17,292.00	\$ 17,292.00	
<b>Total</b>	<b>522,623.00</b>	<b>\$ 522,623.00</b>	<b>400,568.00</b>	<b>\$ 400,568.00</b>	<b>320,532.00</b>	<b>\$ 320,532.00</b>	

Figura 27 "Análisis comparativo IEIN"

## Emisiones de CO2 evitadas por el proyecto de ER (EmisionesER)

La hoja de cálculo "EmisionesER" cuenta con tres tablas principales que se encuentran entre las columnas "B" y "S". Para trasladar el resultado de emisiones calculadas por los diferentes sistemas de generación hacia el cuadro de resultados es necesario elegir la opción correcta en el cuadro "Objetivo" situado a la derecha del objetivo del co-beneficio como se muestra en la Figura 28.

Índice

### EMISIONES EVITADAS POR EL PROYECTO

Este indicador refleja las emisiones de CO<sub>2</sub>e evitadas por la reducción del consumo de energía del usuario, como resultado de la implementación de MEE. Las emisiones evitadas serán expresadas en toneladas de dióxido de carbono equivalente.

Objetivo

Sistemas de Gran Escala

*Figura 28 "EmisionesER - Objetivo de la medición"*

La primera tabla se centra en calcular las Emisiones evitadas por sistemas de Generación distribuida, y en esta tabla es posible editar las columnas Identificador del proyecto (ID), Producción de energía en el EB, Factor de emisión en el EB, Producción de energía en el EMEE y Factor de emisión en el EMEE. Por encima de la tabla se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. Junto a este botón se encuentra el cuadro de Total de emisiones evitadas por Sistemas de Generación Distribuida, el cual muestra la sumatoria de las emisiones calculadas en la tabla como se muestra en la Figura 29.

Emisiones evitadas por sistemas de Generacion Distribuida					
Calcular equivalencias (EPA)			Insertar fila		<b>Total de emisiones evitadas por Sistemas de Generacion Distribuida</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">20.18</div>
TABLA 1	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[kg CO <sub>2</sub> eq]	
ID	Consumo en Generacion Distribuida	Factor de emision en el EB	Consumo Total	Consumo renovable	Emisiones Evitadas en Sistemas de Generacion Distribuida
uno	15.00	2018	20.00	0.75	<b>7.91</b>
dos	24.30	2019	246.00	0.10	<b>12.27</b>

*Figura 29 "Emisiones evitadas por sistemas de generación distribuida"*

La segunda tabla sirve para calcular las Emisiones evitadas por sistemas de Gran Escala, en esta tabla es posible editar las columnas Identificador del proyecto (ID), Factor de emisión en el EB, y Producción de energía en el EMEE. Por encima de la tabla se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. Junto a este botón se encuentra el cuadro de Total de emisiones evitadas por Sistemas de Gran Escala, el cual muestra la sumatoria de las emisiones calculadas en la tabla como se muestra en la Figura 30.

Emisiones evitadas por sistemas de Gran Escala				
Calcular equivalencias (EPA)		Insertar fila		Total de emisiones evitadas por Sistemas de Gran Escala
				28.92
TABLA 2		[MWh]	[kg CO2eq]	
ID	Factor de emision en el EB	Produccion de energia en el EMEE	Emisiones Evitadas en Sistemas de Gran Escala	
uno		2018	18.95	9.39
dos		2019	18.95	9.57
tres		2020	18.95	9.36

Figura 30 "Emisiones evitadas por Sistemas de Gran Escala"

La tercera tabla sirve para calcular las Emisiones evitadas por sistemas de Generación Aislada, en esta tabla es posible editar las columnas Identificador del proyecto (ID), Factor de emisión en el EB, y Producción de energía en el EMEE. Por encima de la tabla se encuentra el botón para insertar una nueva fila en la tabla, el cual solamente funciona una vez que la última fila de la tabla ha sido llenada. Junto a este botón se encuentra el cuadro de Total de emisiones evitadas por Sistemas de Generación Aislada, el cual muestra la sumatoria de las emisiones calculadas en la tabla como se muestra en la Figura 31.

Emisiones evitadas por sistemas de Generacion Aislada					
Calcular equivalencias (EPA)			Insertar fila		Total de emisiones evitadas por Sistemas de Generacion Aislada
					49.35
TABLA 3			[kg CO2eq]		
ID	Consumo asociado a Generacion Aislada	Consumo total	Factor de emision en el EMEE	Consumo renovable	Emisiones Evitadas en Sistemas de Generacion Aislada
uno	105	263.00	2008	0.40	49.35

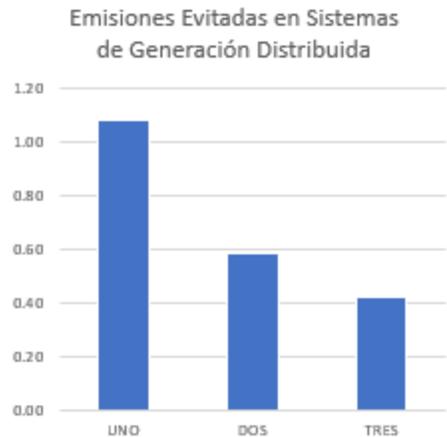
Figura 31 "Emisiones evitadas por sistemas de Generación Aislada"

## Extras



En el lado derecho del nombre del co-beneficio se encuentra un ícono negro con tres barras, este ícono sirve para graficar la información contenida en las Tablas principales, solamente es necesario dar clic sobre el ícono para generar las tres gráficas.

Un ejemplo de la visualización que genera se muestra en la Figura 32.



*Figura 32 "Gráficas DCT"*

## Otras funcionalidades

La calculadora de co-beneficios cuenta con otras funcionalidades para comparar escenarios, facilitar la adopción de la calculadora, visitar sitios externos y reducir los errores que pudiese generar un dato incorrecto como se explica a continuación.

## Comparación de escenarios

En la hoja Índice debajo del cuadro resumen se encuentra una tabla que permite comparar dos escenarios creados a partir de la calculadora de co-beneficios. (Escenario A y Escenario B). Al haber calculado previamente los co-beneficios requeridos por el usuario es necesario dar clic en el recuadro "Copiar valores a Escenario A" como se muestra en la Figura 33.

**giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Análisis Simplificado      Análisis Detallado

Resultados de la Calculadora de Cobeneficios

Co-beneficio	Hoja	Aplicación en proyectos	Resultado	Unidades
Ahorro monetario	AhorroL y AhorroAC	Eficiencia Energética	\$ 66,427.73	[\$]
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de EE	Emisiones	Eficiencia Energética	13,451.24	[Kg CO2e]
Ahorros e ingresos en la facturación en diversos esquemas de contraprestación	Facturación	Energía Renovable	\$ 5,056,478.76	[\$]
Empleos generados directos, indirectos e inducidos	Empleos	Energía Renovable	2	[Número de empleos]
Impacto económico de la inversión	ImpactoE	Energía Renovable	\$ 485,354.54	[\$]
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de ER	EmisionesER	Energía Renovable	28.92	[Kg CO2e]

Comparación de escenarios

Hoja	Escenario A	Escenario B	Unidades
AhorroL y AhorroAC			[\$]
Emisiones			[Kg CO2e]
Facturación			[\$]
Empleos			[Número de empleos]
ImpactoE			[\$]
EmisionesER			[Kg CO2e]

Figura 33 "Copiar a Escenario A"

Con esta acción, todos los valores mostrados en la columna "Resultados" del cuadro resumen se copiarán debajo de la columna "Escenario A", almacenándolos y haciendo posible realizar un cálculo diferente para todos los co-beneficios, el cual después puede ser agregado al "Escenario B" al dar clic en el recuadro "Copiar valores a Escenario B" como se muestra en la Figura 34.

**giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Análisis Simplificado      Análisis Detallado

Resultados de la Calculadora de Cobeneficios

Co-beneficio	Hoja	Aplicación en proyectos	Resultado	Unidades
Ahorro monetario	AhorroL y AhorroAC	Eficiencia Energética	\$ 66,427.73	[\$]
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de EE	Emisiones	Eficiencia Energética	13,451.24	[Kg CO2e]
Ahorros e ingresos en la facturación en diversos esquemas de contraprestación	Facturación	Energía Renovable	\$ 5,056,478.76	[\$]
Empleos generados directos, indirectos e inducidos	Empleos	Energía Renovable	2	[Número de empleos]
Impacto económico de la inversión	ImpactoE	Energía Renovable	\$ 485,354.54	[\$]
Emisiones de CO2e evitadas por el proyecto de ER	EmisionesER	Energía Renovable	28.92	[Kg CO2e]

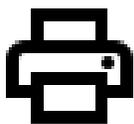
Comparación de escenarios

Hoja	Escenario A	Escenario B	Unidades
AhorroL y AhorroAC	\$ 66,427.73		[\$]
Emisiones	13,451.24		[Kg CO2e]
Facturación	\$5,056,478.76		[\$]
Empleos	2		[Número de empleos]
ImpactoE	\$ 485,354.54		[\$]
EmisionesER	28.92		[Kg CO2e]

Figura 34 "Copiar a Escenario B"

Finalmente, para limpiar la información almacenada en las columnas "Escenario A" y "Escenario B" es necesario dar clic en el recuadro "Limpiar Escenarios", lo que devolverá las columnas a su estado inicial sin información.

## Impresión de resumen de resultados



Para imprimir el resumen de los resultados junto con la tabla comparativa de escenarios es necesario dar clic en el ícono de la impresora situado ubicado en la hoja de cálculo "Índice" a la derecha de la tabla de comparación de escenarios.

Al hacer clic en el ícono se mostrará una vista previa del cuadro de resultados y la tabla de comparación de escenarios, es decir, se podrá imprimir una comparación de hasta 3 escenarios, el Escenario A, el Escenario B y el Escenario actual con la información que se encuentre en el cuadro resumen. Un ejemplo de la vista previa de impresión se muestra en la Figura 35.

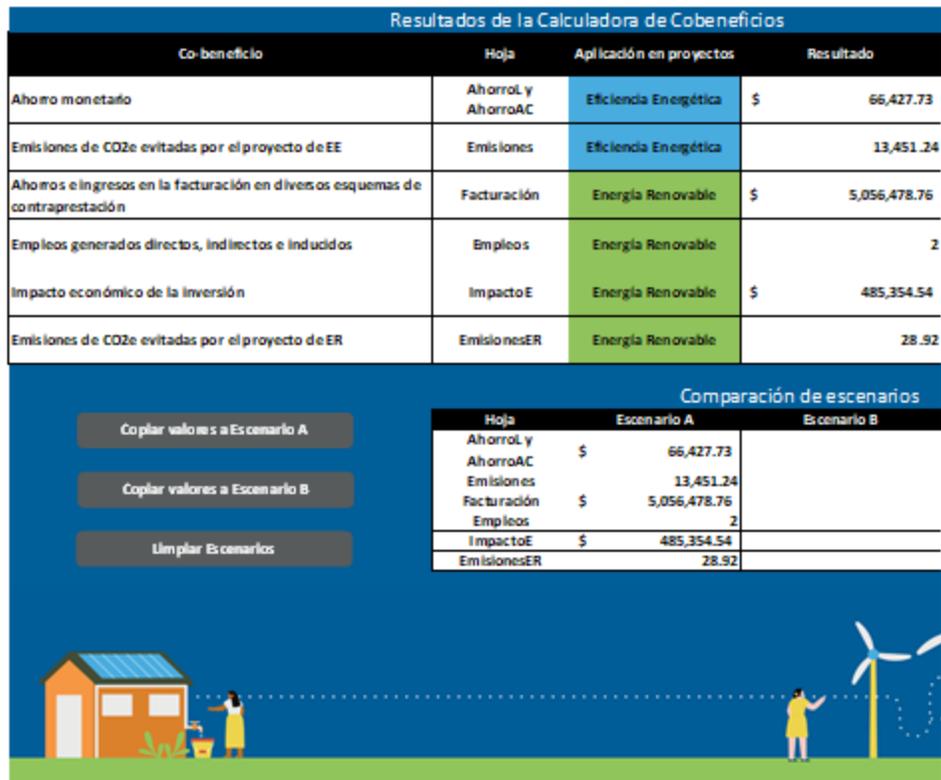


Figura 35 "Impresión de resumen"

## Buscador de Acrónimos

Dentro de cada hoja de cálculo de los diferentes co-beneficios se encuentra un buscador de acrónimos en la fila 2, el cual facilita la búsqueda de acrónimos y de esta forma evitar tener que regresar a la hoja de acrónimos para encontrar el significado de cualquiera de ellos.

Para utilizarlo es necesario situarse en la celda ubicada a la derecha de la leyenda "Buscar Acrónimo" y escribir o elegir de la lista desplegable el acrónimo cuyo significado se desee encontrar como se muestra en la Figura 36.

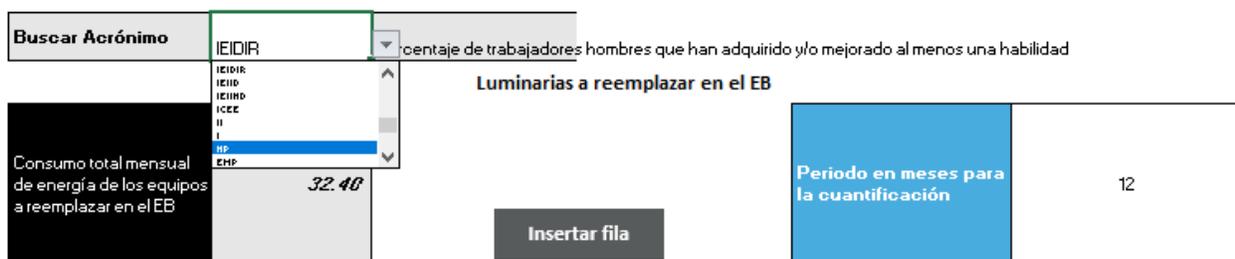


Figura 36 "Buscador de acrónimos"

## Equivalencia de emisiones evitadas

En las hojas de cálculo correspondientes para la estimación de emisiones evitadas por proyectos de EE y ER se encuentran diferentes cuadros con la leyenda “Calcular equivalencias (EPA)”, al hacer clic en cada uno de ellos, se copiará al portapapeles el total de emisiones evitadas calculado en la tabla correspondiente, y al mismo tiempo de abrirá el sitio de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) en el Calculador de equivalencias de gases de efecto invernadero como se muestra en la Figura 37.



*Figura 37 "Calculador de equivalencias (EPA)"*

De manera que al desplazarse hacia el inferior del sitio web el usuario pueda elegir la opción “Si tiene datos sobre las emisiones”, seguido de “Kilogramos” en la unidad correspondiente, para finalmente pegar (CTRL+V) el valor que se encontraba copiado en el portapapeles como muestra la Figura 38.

Si tiene datos sobre la energía		Si tiene datos sobre las emisiones	
Cantidad	Unidad	Gas	
<input type="text" value="8,910.774"/>	<input type="text" value="kilogramos"/>	CO <sub>2</sub> - <a href="#">Dióxido de carbono o equivalente del CO<sub>2</sub>*</a>	
<input type="text"/>	<input type="text" value="toneladas métricas"/>	<a href="#">Carbono o equivalente del carbono</a> (en inglés)	
<input type="text"/>	<input type="text" value="toneladas métricas"/>	CH <sub>4</sub> - <a href="#">Metano</a>	
<input type="text"/>	<input type="text" value="toneladas métricas"/>	N <sub>2</sub> O - <a href="#">Óxido nitroso</a>	
<input type="text"/>	<input type="text" value="toneladas métricas"/>	<input type="text" value="HCFC-22"/>	- <a href="#">Gases de hidrofluorocarbono</a>
<input type="text"/>	<input type="text" value="toneladas métricas"/>	<input type="text" value="CF4"/>	- <a href="#">Gases de perfluorocarbono</a>
<input type="text"/>	<input type="text" value="toneladas métricas"/>	SF <sub>6</sub> - <a href="#">Hexafluoruro de azufre</a>	

Figura 38 "Calculador de equivalencias (EPA) - Información"

### Ayuda e información



En cada hoja de cálculo de los co-beneficios se encuentra un ícono de información, el cual, al presionarlo despliega mayor detalle sobre el cálculo de cada co-beneficio como se muestra en la Figura 39.

Emisiones ×

Se desarrolla una metodología, basada en el enfoque del Protocolo GEI, en su alcance 3. Consiste en estimar la reducción de emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica. Para esta estimación se recurre a las variables CEEB y CEEMEE de la metodología sobre el co-beneficio ahorro monetario (de los sistemas iluminación y aire acondicionado), por lo que el cálculo del consumo energético tiene un nivel básico de precisión y, por consiguiente, también la estimación de emisiones evitadas.

Al presionar OK los cuadros y columnas editables se acentuarán 3 veces.

Figura 39 "Detalle de cálculo"

Al cerrar el cuadro de diálogo enseguida aparecerá un nuevo cuadro de diálogo con una breve instrucción sobre las columnas o campos que se deben llenar para realizar el cálculo como se muestra en la Figura 40.

Para calcular las emisiones evitadas debe seleccionar el año del factor de emisión eléctrico del EB y el año del factor de emisión eléctrico del EMEE.  
 Si desea conocer la equivalencia de estas emisiones de acuerdo con la EPA debe hacer clic en el cuadro 'Calcular Equivalencias (EPA)'. Una vez en el sitio web presione CTRL+V o CMD+V para colocar el cálculo de emisiones evitadas en donde sea requerido.

OK

Figura 40 "Instrucciones de llenado"

Una vez que se cierra la ventana de instrucciones los cuadros y columnas editables resaltarán por algunos segundos, atrayendo la atención del usuario para que sea más claro en qué cuadros y columnas es posible ingresar información como se muestra en la Figura 41.

EMISIONES EVITADAS POR EL PROYECTO					
Este indicador refleja las emisiones de CO2e evitadas por la reducción del consumo de energía del usuario, como resultado de la implementación de MEE. Las emisiones evitadas serán expresadas en toneladas de dióxido de carbono equivalente.					
Factor de emisión eléctrico del EB	2013		Factor de emisión eléctrico del EMEE	2010	
	[\$/kWh]	[Kg CO2e]		[\$/kWh]	[Kg CO2e]
Periodo en meses para la cuantificación	Consumo de energía en el EB	Emisiones en el EB	Consumo de energía en el EMEE	Emisiones en el EMEE	Emisiones evitadas
Mes 1	13,336.857	6,668.428	7,471.051	3,698.170	2,970.258
Mes 2	13,336.857	6,668.428	7,471.051	3,698.170	2,970.258
Mes 3	13,336.857	6,668.428	7,471.051	3,698.170	2,970.258

Figura 41 "Cuadros editables"

Además de esto, como ayuda visual, los cuadros y columnas editables poseen el color de cada categoría de proyecto como se muestra en la Figura 42.

## EMISIONES EVITADAS POR EL PROYECTO

Este indicador refleja las emisiones de CO<sub>2</sub>e evitadas por la reducción del consumo de energía del usuario, como resultado de la implementación de MEE. Las emisiones evitadas serán expresadas en toneladas de dióxido de carbono equivalente.

Año del factor de emisión eléctrico del EB	2001		Año del factor de emisión eléctrico del EMEE	2019		
	[\$/kWh]	[kg CO <sub>2</sub> e]		[\$/kWh]	[kg CO <sub>2</sub> e]	[kg CO <sub>2</sub> e]
Periodo en meses para la cuantificación	Consumo mensual de energía en el EB	Emisiones en el EB	Consumo mensual de energía en el EMEE	Emisiones en el EMEE	Emisiones evitadas	
Mes 1	13,338.66	8,256.63	7,471.05	3,772.88	<b>4,483.75</b>	
Mes 2	13,338.66	8,256.63	7,471.05	3,772.88	<b>4,483.75</b>	
Mes 3	13,338.66	8,256.63	7,471.05	3,772.88	<b>4,483.75</b>	

*Figura 42 "Ayuda visual"*

## Anexos

### Tabla de Acrónimos

Acrónimo	Definición	Unidad
%TH	Porcentaje de trabajadores hombres que han adquirido y/o mejorado al menos una habilidad	%
%TM	Porcentaje de trabajadoras mujeres que han adquirido y/o mejorado al menos una habilidad	%
AA	Ahorro anual asociado a la facturación	\$
AC	Descripción del equipo de aire acondicionado	SU
AIFV	Ahorros e ingresos en la facturación en diversos esquemas de contraprestación	\$
AM	Ahorro monetario mensual	\$
AMAC	Ahorro monetario por mantenimiento a equipos de aire acondicionado	\$
AML	Ahorro Monetario por cambio de luminarias	\$
C	Consumo promedio anual	MWh/año
CAPEX	Costo de la instalación	\$
CAPP	Capacidad de producción de energía del proyecto	MWh/año
CCEE	Cuantificación de co-beneficios para proyectos de eficiencia energética	SU
CCEEB	Costo mensual de la energía por el consumo de las luminarias a reemplazar en el EB	\$/kWh
CCEEME	Costo mensual de la energía por el consumo de las luminarias reemplazadas en el EMEE	\$/kWh
CEEB	Consumo mensual de energía del equipo a reemplazar en el EB	kWh
CEEMEE	Consumo mensual de energía del equipo reemplazado en el EMEE	kWh
CGS	Capacidad estimada de generación distribuida	MW
COEB	Costo de la energía en el escenario base	\$/kWh
COEE	Costo de la energía en el escenario EMEE	\$/kWh

<b>CVP</b>	Ciclo de vida del proyecto	SU
<b>DCT</b>	Desarrollo de capacidades Técnicas/Profesionales	SU
<b>EB</b>	Escenario base	SU
<b>EDIR</b>	Empleos directos	SU
<b>EEB</b>	Emisiones del EB	KG CO2e
<b>EEMEE</b>	Emisiones del EMEE	KG CO2e
<b>EEPP</b>	Emisiones evitadas por el proyecto	KG CO2e
<b>EGTP</b>	Empleos generados temporales y permanentes	Adimensional
<b>EID</b>	Empleos indirectos	Adimensional
<b>EIND</b>	Empleos inducidos	Adimensional
<b>EMEE</b>	Escenario con medidas de eficiencia energética	SU
<b>EMEV</b>	Emisiones evitadas	KG CO2e
<b>EMP</b>	Número total de empleos	Adimensional
<b>EOL</b>	Eólica	SU
<b>F0-F10</b>	Flujo de recuperación de la inversión del año 0 al año 10	\$
<b>FA</b>	Facturación anual antes de instalar la generación distribuida	\$/año
<b>FAH</b>	Factor de ahorro	Adimensional
<b>FAP</b>	Factor de planta promedio para sistemas fotovoltaicos	Adimensional
<b>FD</b>	Factor de declive	Adimensional
<b>FDIR</b>	Factor de empleo directo	Adimensional
<b>FEEB</b>	Factor de emisión eléctrico del EB	KG CO2e/kWh
<b>FEEMEE</b>	Factor de emisión eléctrico del EMEE	KG CO2e/kWh
<b>FGD</b>	Facturación anual después de instalar la planta de generación distribuida	\$/año
<b>FID</b>	Factor de empleo indirecto	Adimensional
<b>FIND</b>	Factor de empleo inducido	Adimensional
<b>FSDIR</b>	Factor de incremento directo del impacto económico de la inversión	\$/MW
<b>FSID</b>	Factor de incremento indirecto del impacto económico de la inversión	\$/MW
<b>FSIND</b>	Factor de incremento inducido del impacto económico de la inversión	\$/MW
<b>FSO</b>	Factor de sobre consumo	Adimensional
<b>FV</b>	Fotovoltaica	SU
<b>G</b>	Generación estimada de electricidad	kWh
<b>HIEB</b>	Horas de uso promedio diario del equipo en el EB	hr
<b>HIEMEE</b>	Horas de uso promedio diario del equipo en el EMEE	hr

<b>HOC</b>	Horas de ocupación de las instalaciones	hr
<b>I</b>	Número de equipos	Adimensional
<b>ICEE</b>	Índice de consumo de energía eléctrica	kWh/m <sup>2</sup> año
<b>ID</b>	Identificador de ahorro/ingreso	SU
<b>IEIDIR</b>	Impacto económico directo de la inversión	\$
<b>IEIID</b>	Impacto económico indirecto de la inversión	\$
<b>IEIIND</b>	Impacto económico inducido de la inversión	\$
<b>IEIN</b>	Impacto económico de la inversión	\$
<b>II</b>	Inversión inicial	\$
<b>LUM</b>	Descripción de la luminaria	SU
<b>M</b>	Periodo en meses para la cuantificación	Adimensional
<b>NP</b>	Número de personas	Adimensional
<b>PEB</b>	Precio unitario promedio mensual de la energía en el EB	\$/kWh
<b>PEL</b>	Precio de la electricidad	\$/MWh
<b>PEMEE</b>	Precio unitario promedio mensual de la energía en el EMEE	\$/kWh
<b>PL</b>	Factor de participación local	Adimensional
<b>POIEB</b>	Potencia del equipo en el EB	W
<b>POIEME</b>	Potencia del equipo en el EMEE	W
<b>S</b>	Superficie	m <sup>2</sup>
<b>SU</b>	Sin unidades	SU
<b>TAA</b>	Ahorro anual total asociado a la facturación	\$/año
<b>THA</b>	Trabajadores hombres que han adquirido y/o mejorado al menos una habilidad	Adimensional
<b>TIEI</b>	Total de impacto económico de la inversión	\$
<b>TM</b>	Tasa metabólica	kWh
<b>TMA</b>	Trabajadoras mujeres que han adquirido y/o mejorado al menos una habilidad	Adimensional
<b>TR</b>	Tiempo de recuperación de la inversión	años
<b>TTA</b>	Total de trabajadores que han adquirido y/o mejorado al menos una habilidad	Adimensional
<b>TTH</b>	Total de trabajadores hombres que participaron en el proyecto	Adimensional
<b>TTM</b>	Total de trabajadoras mujeres que participaron en el proyecto	Adimensional