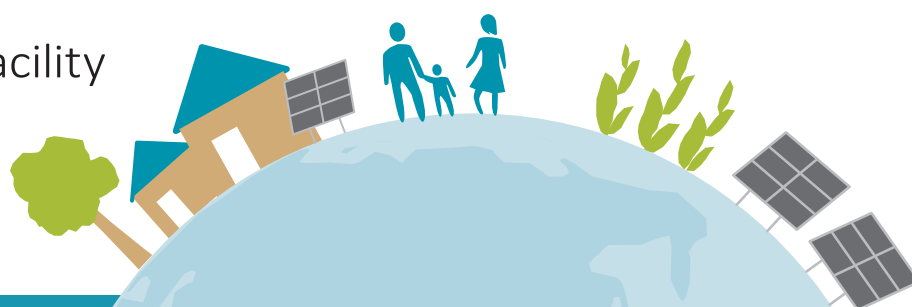




Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados a la red de distribución comercializados en Chile



CONTEXTO

En el marco del proyecto "NAMA Support Project de Energías Renovables para Autoconsumo en Chile" desarrollado por el Ministerio de Energía (MINENERGIA) y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, GIZ), se ha elaborado la sexta versión del "Índice de Precios de Sistemas Fotovoltaicos (FV) conectados a la red de distribución comercializados en Chile".

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo ha sido elaborar un indicador de precios de sistemas fotovoltaicos instalados, actualmente comercializados en el mercado chileno (IP Chile), considerando costos por el concepto de diseño de proyecto, equipamiento e instalación (llave en mano). Además, estos costos han sido comparados con sistemas FV de similares características comercializados en Alemania (IP Alemania), y con el costo de sistemas FV adjudicados mediante el Programa Techos Solares Públicos (PTSP) del Ministerio de Energía. Las características técnicas de los sistemas FV considerados para las encuestas levantadas en Chile tanto como en Alemania han sido estandarizadas, basándose en los requerimientos del Programa Techos Solares Públicos (PTSP). Estas características se indican en la siguiente sección.

METODOLOGÍA

El universo de empresas seleccionadas para ser encuestadas correspondió a aquellas que tienen experiencia en conexión de sistemas FV conectados a la red, a través de la Ley de Generación Distribuida (ley 20.571), considerándose entonces aquellas empresas que han ingresado TE-4 en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Finalmente se logró registrar un universo de 49 empresas FV en Chile, las cuales fueron contactadas mediante correo electrónico y llamados telefónicos, para solicitar su participación en la encuesta. De las 49 empresas en la línea base, 27 entregaron información de costos en base a las especificaciones técnicas definidas, y 2 tenían sus precios publicados, por ende, se obtuvo una muestra de 29 empresas, llegando estadísticamente a un nivel de confianza de 90%, lo anterior para todo el rango de potencias estudiado.

La invitación consistió en indicar el costo llave en mano para la instalación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red de distribución de las siguientes dimensiones: 1-5 kWp, 5-10 kWp, 10-30 kWp, 30-100 kWp, 100-500 kWp, 500-1.500 kWp. Los proyectos FV con una potencia instalada de hasta 100 kWp corresponden a aquellos conectados a la red de distribución mediante lo estipulado en la Ley de Generación Distribuida (Ley 20.571); mientras que los proyectos con una capacidad entre 100 kWp y 1.500 kWp, corresponden tanto a Pequeños Medios de Generación Distribuidos (PMGD) conectados a la red de distribución, o bien a sistemas FV sin inyección a la red, establecidos mediante la Norma Eléctrica 4 / 2003.

La participación de las empresas proveedoras de sistemas FV implicó responder una encuesta online (formato Limesurvey), la cual además de solicitar el costo de los sistemas FV llave en mano, requirió que el costo estuviese basado en especificaciones técnicas previamente definidas, lo que ha permitido comparar proyectos FV técnicamente estandarizados. Si bien la mayor parte de las características técnicas pre-definidas aplican tanto para proyectos FV de 1 a 100 kWp, como para el rango de potencia de 100 a 1.500 kWp, existen algunas diferenciaciones en cuanto a las características, lo cual se explica en la siguiente tabla:

Módulos FV	Inversor	Estructura de soporte
<u>Los módulos fotovoltaicos están autorizados por la SEC</u>	<u>Autorizado por la SEC</u>	<i>El soporte es de aluminio o es una estructura de acero con recubrimiento o tratamiento anticorrosivo</i>
<i>El marco de la estructura es anodizado</i>	<u>El inversor tiene un grado IP 65 para ambientes exteriores y un IP 54 para ambientes interiores</u>	<i>Para aplicaciones comunes, la pernería utilizada para la sujeción de módulos es de Acero inoxidable A2 DIN/ISO</i>
<i>La garantía de potencia de salida es igual o superior al 80% de la potencia máxima del módulo, al año 25 después de la puesta en operación</i>	<u>La eficiencia del inversor es mayor o igual al 95% cuando se encuentra en un punto de operación entre el 30% y el 100% de potencia de entrada</u>	<i>En zonas costeras, la pernería utilizada para la sujeción de módulos es de Acero A4 DIN/ISO</i>
<i>La garantía de fabricación es de al menos 10 años</i>	<i>La garantía de fabricación es de al menos 5 años</i>	<i>El montaje de la estructura de soporte es a nivel de techo o suelo</i>
	<i>Cuenta con servicio técnico disponible en Chile</i>	
<i>Vida útil de la instalación es de 25 años</i>		

Nota: Las características técnicas consideradas para proyectos FV de 1 a 1.500 kWp se han escrito en letra cursiva, Mientras que las características subrayadas y las características escritas en negrita, corresponden a los proyectos hasta 100 kWp y a proyectos de 100 a 1.500 kWp, respectivamente.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en cuatro ilustraciones que resumen los principales hallazgos, indicándose lo siguiente: (1) nivel de costos de sistemas FV llave en mano a nivel nacional (Ilustración 1); (2) comparación de costo entre sistemas FV comercializados en Chile y en Alemania (Ilustraciones 2 y 3); (3) comparación de costos entre sistemas FV comercializados en Chile y en Alemania, y costos de adjudicación del Programa Techos Solares Públicos (Ilustración 4).

La ilustración 1 indica los precios máximos, mínimos, medianas y promedios por Wp por cada uno de los rangos mencionados anteriormente, obtenidos de las encuestas aplicadas en septiembre y octubre de 2017 a empresas proveedoras FV chilenas.

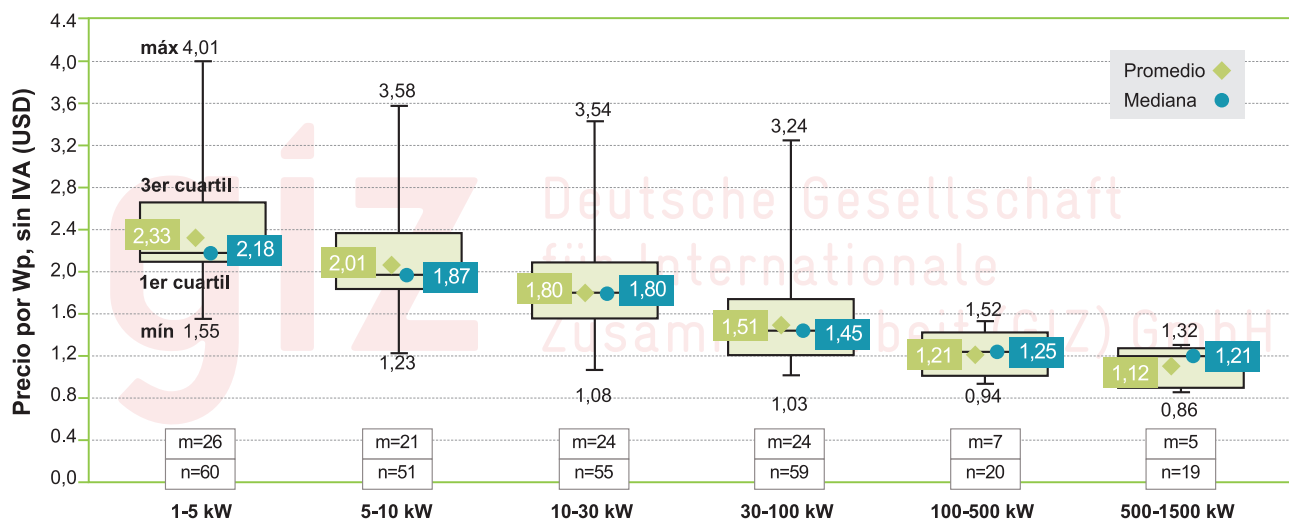


Ilustración 1: Precio neto de 1 Wp instalado por sistema FV ofertado a nivel nacional
[n: cotizaciones por rango; m: cantidad de proveedores que cotizaron; Dólar (USD): 643.23 CLP/USD]

Al comparar los distintos segmentos en la Ilustración 1, se observa una dispersión importante para sistemas menores de 100 kWp, la cual se concentra en el cuartil superior, con esto, el precio promedio decrece con el aumento de la potencia. En los rangos de 100 - 500 kW y de 500 - 1.500 kW, se observa una dispersión menor. Las ilustraciones 2 y 3 incluyen la información de la ilustración anterior con el objetivo de comparar los costos ofertados para plantas FV comercializadas en Chile versus los costos de plantas FV comercializadas en Alemania, país que cuenta con un mercado FV maduro.

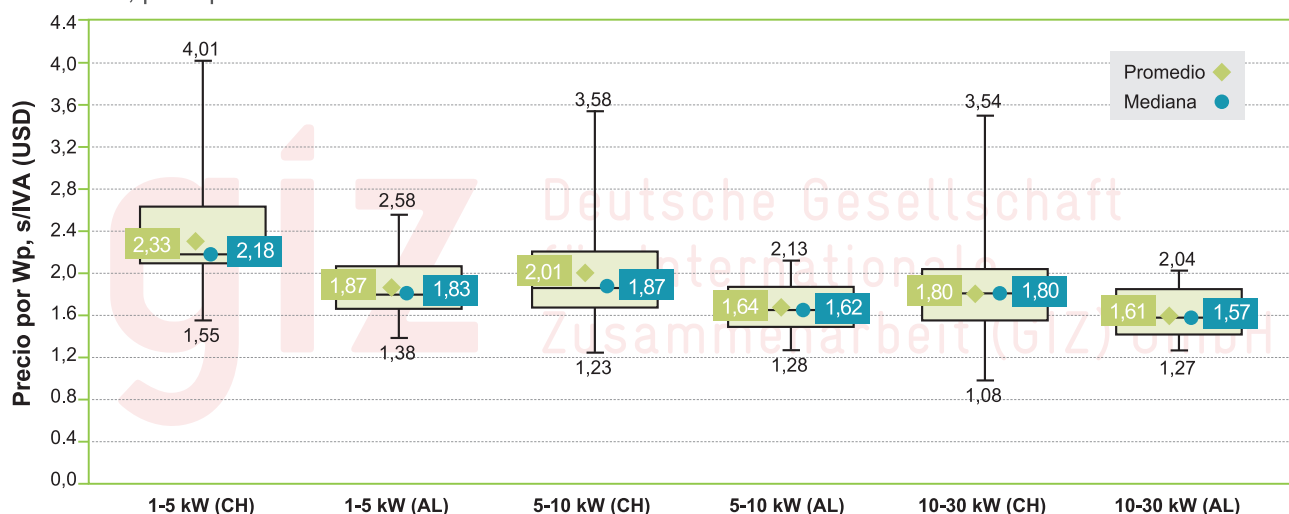


Ilustración 2. Precio neto de 1 Wp instalado por sistema FV para cada rango, en Chile y en Alemania
[AL: Alemania; CH: Chile; Dólar (USD): 643.23 CLP/USD; Euro (€): 1,17 USD]

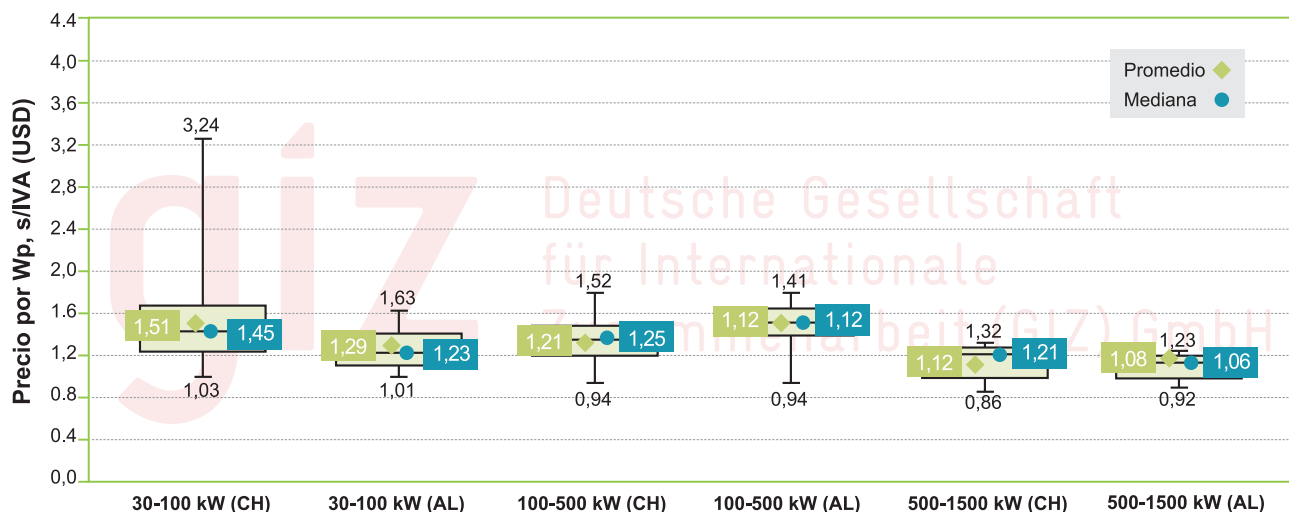


Ilustración 3. Precio neto de 1 Wp instalado por sistema FV para cada rango, en Chile y en Alemania (Parte 2)
[AL: Alemania; CH: Chile; Dólar (USD): 643.23 CLP/USD; Euro (€): 1,17 USD]

En estas figuras se puede ver que, en promedio, los precios en Chile varían entre 2,33 USD/Wp y 1,12 USD/Wp, mientras que en Alemania varían desde 1,87 USD/Wp a 1,08 USD/Wp. Del mismo modo se observa que en todos los rangos los precios chilenos (medianas de cada intervalo) son mayores, siendo en particular un 19%, 15%, 14%, 18%, 12% y 15% más altos que los precios alemanes, respectivamente para cada intervalo. Lo anterior supone un rápido acercamiento del mercado chileno al alemán, según lo publicado en el Índice de Precios 2016, donde las diferencias fueron de 44%, 41%, 32% y 31% en los primeros cuatro rangos.

Se aprecia además que existe mayor dispersión en los precios obtenidos en Chile, es decir, mayor diferencia entre los mínimos y máximos en cada rango y, por lo tanto, las medias y medianas se ajustan mejor en los precios alemanes que en los chilenos.

Cuando se compara la tendencia de precios indicados en las ilustraciones 2 y 3 versus los costos de adjudicación del Programa Techos Solares Públicos (PTSP), se observa que a mayor capacidad FV instalada, los costos del PTSP se asemejan a los precios del mercado alemán, llegando a ubicarse por debajo del promedio. La ilustración 4 compara los precios promedio del IP Chile, los precios promedio del IP Alemania y los costos adjudicados por potencia del PTSP 2017, en donde este último se muestra también en base al tamaño del sistema (no en formato de rango).

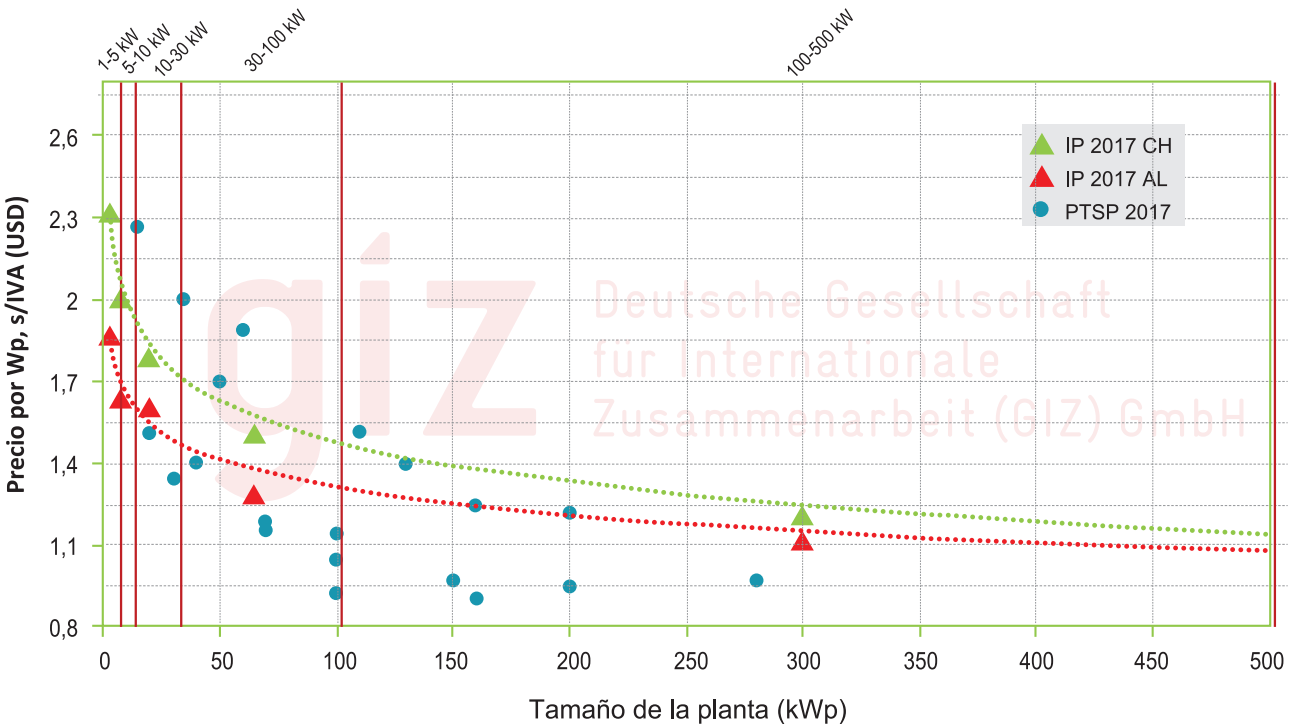


Ilustración 4. Comparación de precios promedio del IP de Chile, precios promedio del IP de Alemania y costos promedio adjudicados por potencia del PTSP 2017

Se observa que en IP Chile los precios (medianas de cada intervalo) son mayores que los precios en Alemania en un 19%, 15%, 14%, 18% y 12% para 1-5 kWp, 5-10 kWp, 10-30 kWp, 30-100 kWp y 100-500 kWp, respectivamente. Del mismo modo, los precios de PTSP 2017 son en promedio menores que los promedios de rangos del IP Chile en 5%, 5% y 6% para los rangos 10-30 kWp, 30-100 kWp y 100-500 kWp, respectivamente. A modo de referencia, se explicitan los valores de los promedios de precios para el PTSP 2017, los valores son: 1,71 USD/Wp, 1,44 USD/Wp, y 1,49 USD/Wp para los rangos 10-30 kWp, 30-100 kWp y 100-500 kWp, respectivamente. Considerando que la cantidad de muestras disponibles para analizar los costos del PTSP es baja, y por ende no representativa, aun así, se evidencia que los costos de adjudicación son inferiores al IP Chile 2017.

Finalmente, del estudio se desprende que en general existe una baja constante de precios, tanto para el Índice de Precios como para las licitaciones del Programa de Techos Solares Públicos. De este último, se observa también un aumento en la cantidad de participantes y adjudicados en las licitaciones, demostrando un mayor interés de parte de los proveedores para participar del programa.

Una vez más agradecemos a las empresas participantes en este levantamiento de información. Cabe mencionar que la información contenida en esta publicación corresponde a datos entregados por las empresas participantes y no han sido modificados. El listado de empresas participantes en ningún caso constituye una recomendación por parte del Ministerio de Energía y de GIZ.

