

ORIENTACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y SU INCIDENCIA SOBRE LA ENERGÍA INYECTADA A LA RED

G. D. Szwarz* ⁽¹⁾, N. J. Rocchia ⁽¹⁾ y D. M. Ferreyra ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Facultad Regional San Francisco

Grupo de Investigación Sobre Energía (GISEner)

Avenida de la Universidad 501, San Francisco, Córdoba (Argentina)

*E-mail: gerardoszwarz@gmail.com.ar

INTRODUCCIÓN

Desde el 10 de agosto de 2015, en la UTN Facultad Regional San Francisco, se encuentra en funcionamiento una instalación solar fotovoltaica piloto, formada por 12 paneles solares policristalinos de 1,65 m² y, un peso de 22 kg por panel, orientada 10° hacia el este respecto al norte geográfico. Dicha instalación fue realizada bajo el marco del proyecto IRESUD (Durán JC et ál, 2014), estando dimensionada para suplir el consumo de un hogar promedio de 360 kW·h mensual (Righini et ál, 2011). Esta fue la primera instalación solar fotovoltaica con conexión a red en una universidad en la provincia de Córdoba. Ha permitido realizar diversas investigaciones acerca del funcionamiento, y su respuesta frente a los diferentes estados de la red. Uno de los elementos más importantes que se comprobaron, es la medida de seguridad que posee el equipo inversor, la cual desconecta los paneles fotovoltaicos de la red al detectar alguna falla o irregularidad en la misma. (G. D. Szwarz y N. J. Rocchia, 2016), siendo la más común de las causas detectadas hasta el momento, las variaciones superiores al 3 % de los valores nominales en frecuencia y tensión.

Desde su implementación en 2015, se han realizado diferentes charlas y jornadas a público abierto, con la finalidad de divulgar esta tecnología que se encuentra en pleno auge y responder a las dudas que la sociedad tiene sobre la misma. Una de las más comunes es sobre el posicionamiento de los paneles, tanto en su inclinación como su orientación.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Debido a que nos encontramos en el hemisferio sur, el sol realiza un recorrido de este a oeste, con una elevación medida respecto al norte geográfico, por lo tanto, cualquier instalación solar debe ser orientada hacia el norte geográfico, lo cual permitiría aprovechar la radiación solar desde el amanecer, hasta el anochecer. Esto se puede observar en la Fig. 1.

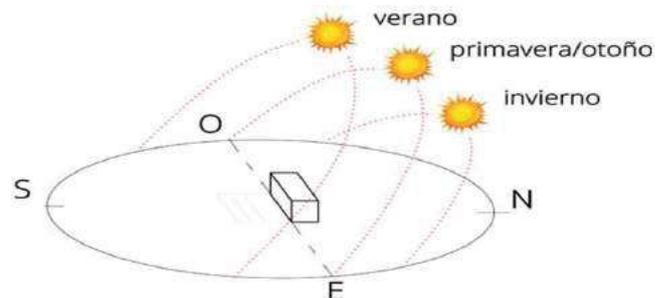


Fig. 1. Representación de la elevación del sol para las diferentes estaciones.

La inclinación para la optimización de la generación anual de energía que debe adoptar la instalación, responde a un promedio entre la requerida en verano e invierno para lograr dicho objetivo, este valor se corresponde aproximadamente a la latitud de la ubicación en la cual se encuentra.

En cuanto a la orientación, la instalación debería apuntarse hacia el norte geográfico, sin embargo, por cuestiones constructivas muchas veces esta condición no se puede cumplir. En la UTN San Francisco, los paneles se debieron desviar 10° hacia el este geográfico. Esto produce que no se genere la cantidad óptima de energía, a pesar de esto, como se demuestra a continuación la pérdida es mínima, y, debido a la dificultad que presenta ubicar la instalación en la orientación óptima, se demostrará que no es justificable asumir tales inconvenientes.

La ciudad de San Francisco, ubicada en la provincia de Córdoba, posee las calles paralelas a Av. de la Universidad (calle donde se encuentra ubicada la instalación), desviadas 10° hacia el este respecto al norte geográfico. Debido a esto, la gran mayoría de edificaciones realizadas sobre dichas calles poseen la misma desviación, tal como es el caso de la UTN Facultad Regional San Francisco. Por diversos motivos la instalación se ubicó al lado del observatorio astronómico de la universidad, con vista al patio interno de la misma, como se puede ver en la Fig. 2. En la Fig. 3 se puede ver que el espacio requerido para corregir la desviación no se encuentra disponible, dado que se tiene aproximadamente 6,5 m de longitud por 3,5 m de ancho. Realizar la orientación hacia el norte geográfico implicaría que el ancho se incremente en aproximadamente

1 m, lo cual conlleva grandes desafíos de diseño y arquitectónicos, con los consecuentes costos económicos y estéticos.



Fig. 2. Instalación solar vista desde el patio interno.



Fig. 3. Vista del ancho de la instalación solar.

En la Tabla 1 se muestran los valores de las pérdidas de generación para una latitud de 30° – 31°, considerando las variables mencionadas, inclinación y orientación. Para este caso solamente se exponen los datos más relevantes (Flores I. Pérez M., 2016)

Tabla 1. Factores de pérdida energética por inclinación y acimut (en %).

Latitud 30° – 31°	Pérdidas respecto a la inclinación óptima	
	Orientación	
Inclinación	15° E	Norte geográfico
25°	-1,2	-0,7
30°	-0,6	0,0

Tomando los valores de la misma y realizando las interpolaciones adecuadas, se obtiene que el valor de

pérdida por la orientación de los paneles es de aproximadamente 31,2 kW·h anuales, un valor muy bajo con respecto a las complicaciones que implica realizar la inclinación y orientación óptimas. Dado que la instalación se encuentra dimensionada para generar aproximadamente 4000 kW·h anuales, la reducción en la energía anual generada es del orden del 0,78 %,

CONCLUSIONES

Las pérdidas por una desviación de 10° respecto a la orientación óptima, no son influyentes en la generación frente a la mayor inversión económica y el impacto estético negativo que generaría dicha optimización.

Debido a que este tipo de instalaciones son dimensionadas para un hogar, el espacio requerido por las mismas no siempre se encuentra disponible de forma ideal, por lo tanto puede ser común la desviación, tanto en orientación como en inclinación, de la instalación respecto al punto óptimo, es por ello que se recomienda realizar el análisis expresado en el presente trabajo para determinar si, a lo largo de la vida útil de la instalación es justificable asumir los gastos económicos que implica dicha optimización.

REFERENCIAS

- Flores I.; Pérez M. “Factores de pérdida energética anual por Inclinación y Acimut”. Conermex, México. (2016).
- Durán JC, Socolovsky HP, Raggio D, Godfrin EM, Jakimczyk J, et ál. “Proyecto IRESUD: interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos. Estado de avance a julio de 2014 y primeras mediciones en sistemas piloto”, Actas de la XXXVII Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 2(pp. 04.127-04.137), ISBN 978-987-29873-0-5 (2014)
- Righini R, Grossi Gallegos H, “Mapa de energía solar colectada anualmente por un plano inclinado un ángulo óptimo en la República Argentina”, Actas del IV Congreso Nacional/Tercero Iberoamericano sobre Hidrógeno y Fuentes Sustentables de Energía (HYFUSEN), pp. 11-161, (2011)
- G. D. Szwarc, N. J. Rocchia, "Caracterización de parámetros de funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica en función del tiempo", en "VII Jornadas de Ciencia y Tecnología, CyTAL 2016. Libro de actas" (ISBN 978-987-1896-61-5), Villa María, Argentina, pp. 157-162 (2016)