

ESTRUCTURAS PARA PLATAFORMAS FOTOVOLTAICAS DE TECHO: DISEÑO, ANÁLISIS DE VIENTOS Y RELEVAMIENTO DE CAPACIDADES CONSTRUCTIVAS LOCALES – PROYECTO PRIER

Politi, M. (i), Rossi, N. (i), Segura, I (ii), Rodríguez, A. (iii), González, J. L. (i)
 (i) INTI Energías Renovables; (ii) Universidad Tecnológica Nacional – Fac. Reg. Buenos Aires; (iii) INTI Mecánica
 mpoliti@inti.gob.ar

Introducción

En el marco del “Proyecto de Redes Inteligentes con Energías Renovables (PRIER)”, se están desarrollando instalaciones de generación distribuida mediante fuentes de energías renovables (fotovoltaicas o FV y eólicas) que alimentarán en baja y media tensión, a la red eléctrica de la localidad de Armstrong, provincia de Santa Fe.

El proyecto incluye otros aspectos como ser: realizar estudios de eficiencia en el uso final de la energía; desarrollar un programa de sensibilización social destinado a la población local; ejecutar estudios referidos a estabilidad de redes, normativa, regulación y aspectos económicos; sistematizar la experiencia del proyecto para facilitar su replicabilidad.

Objetivo

Diseñar, estandarizar y sistematizar la construcción de estructuras para plataformas fotovoltaicas de techo del proyecto PRIER Armstrong con el máximo de componentes locales.

Descripción

En base al procedimiento técnico EPE 442/2013 que reglamenta la conexión de grupos generadores en isla o en paralelo con la red de la empresa provincial de energía EPESF, se adoptó un modelo de estructura para las plataformas mecánicas de techo. Luego se analizó el perfil de carga respecto a los vientos para dichas plataformas, y adicionalmente se realizó un relevamiento de capacidades para la construcción de las estructuras en el ámbito local.

El estudio sobre la acción del viento se realizó respecto de un equipo de tres paneles FV de 1650x992mm inclinados a 30° respecto de la horizontal. Los mismos fueron pensados para ser sujetos a seis bases de hormigón armado de 50kg cada una, sobre un techo de cemento horizontal. Posteriormente, se modificó el diseño original colocando una chapa trapezoidal a 30° en lugar

de una chapa plana trasera a 50° para reducir el peso de la estructura y abaratar costos.

Se estudió el posible deslizamiento del equipo por acción del viento. Para ello, mediante software *SolidWorks-Flow Simulation* se observó la variación de presiones para vientos provenientes de la parte anterior y parte posterior de la estructura.

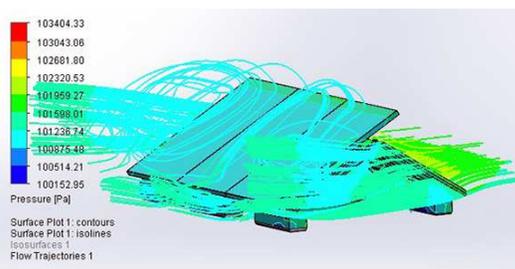


Figura 1: Flow Simulation de presiones para 50 m/s de parte anterior

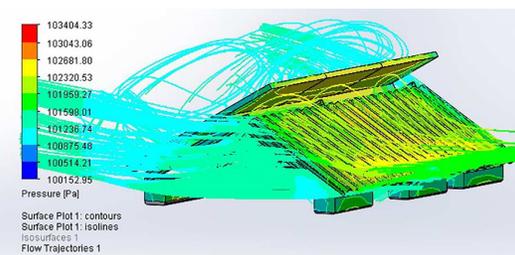
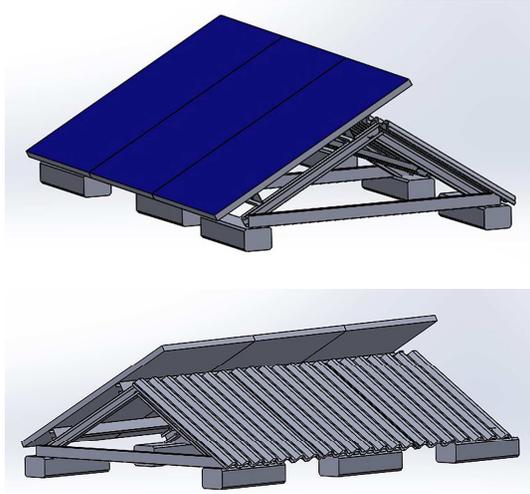


Figura 2: Flow Simulation de presiones para 50 m/s de parte posterior

En base a la simulación se continuaron los cálculos de estructura para hallar el viento máximo que podía soportar el equipo sin desplazamiento y sin realizar modificaciones supletorias. Con los resultados se realiza una nueva simulación y se concluye que el equipo soporta sin deslizar hasta 50 m/s si el viento proviene de la parte posterior y/o anterior.

Luego, para fortalecer la estructura, se verifica la inclusión de un panel trasero, para lo cual se realiza el cálculo de viento máximo posterior sin la chapa y se corre el software a 50 m/s en parte anterior y posterior sin el panel.

Relevamiento de capacidades locales para la construcción de estructuras FV



Figuras 3 y 4: vistas anterior y posterior

Con el diseño de estructura aprobado en la simulación y tomando un relevamiento de proveedores metalmecánicos de la localidad de Armstrong elaborado por el Instituto Provincial de Estadística y Censos (IPEC), se comprobó que no existían empresas que realizaran galvanizado en caliente en la zona. Entonces se comenzó un estudio sobre qué tipo de tratamientos superficiales estaban disponibles en base a las posibilidades técnicas existentes.

Resultados

Al indicar la simulación mediante software que la estructura soportaría -sin deslizar- vientos de hasta los 50 m/s provenientes tanto de la parte posterior como anterior, se pasó a la siguiente etapa del proyecto que consistió en la ingeniería de obra, provisión, logística, montaje y conexión de 50 estructuras para plataformas mecánicas FV de techo de 1,5 kWp cada una. En forma paralela, el estudio permitió el desarrollo de las estructuras para plataformas FV de piso de la planta fotovoltaica Armstrong, que integra 880 paneles solares con una potencia prevista de 300 kW.

Conclusiones

Comparando los resultados de las simulaciones y cálculos de velocidad máxima de viento con y sin la chapa trasera, se concluyó que, si bien se alcanzan velocidades mayores sin deslizar con ella, al prescindir de la chapa se alcanzan valores aceptables, se logra un equipo más liviano, económico y compacto. En el caso que se prescinda de la misma, se recomienda reemplazarla por dos perfiles L cruzados en

diagonal en forma de “X” en la parte trasera, para alcanzar una rigidez óptima.

No obstante, el equipo debe ser ensayado en el túnel de viento de INTI-Construcciones, Centro Migueletes en escala 1:1 para validar los resultados de este informe, de lo contrario se sugiere amurar la estructura al techo sobre el cual irá montado.

Respecto del relevamiento de capacidades locales para la construcción de las estructuras se concluyó que los espesores por galvanoplastia de zinc no son adecuados para una prolongada exposición a la intemperie, determinándose como necesario realizar un proceso de galvanizado en caliente, debido que los recubrimientos están en el rango de 45 micrones hasta 200 micrones entre el siguiente rango de acero entre 1,5mm hasta 6mm., puesto que las capas del recubrimiento que se adhieren están relacionadas con el espesor del acero base.

Cabe destacar que el proyecto y sus distintos componentes es un desarrollo conjunto del Consorcio Asociativo PRIER conformado por el INTI, la Cooperativa de Servicios Públicos Ltda. de Armstrong (CELAR) y la Universidad Tecnológica Nacional – Rosario.



Figura 5: Instalación del primer equipo de generación distribuida con fuentes renovables del proyecto PRIER.

Bibliografía

Cengel, A y Cimbala, J (2012). Mecánica de Fluidos. Fundamentos y Aplicaciones. Editorial McGraw-Hill. España. ISBN 9786071507792

INTI CIRSOT (2008). Reglamento CIRSOT 102. Editado por INTI. Buenos Aires.

Responsable principal: Ing. Gustavo Gil.

Título: Análisis de viento plataformas fotovoltaicas de techo en Armstrong – Proyecto PRIER

Edición: Lic. José Luis González

Lugar de publicación: Buenos Aires.

Fecha de publicación: 03/04/17, fecha de revisión: 07/04/17

Disponible en: <URL>