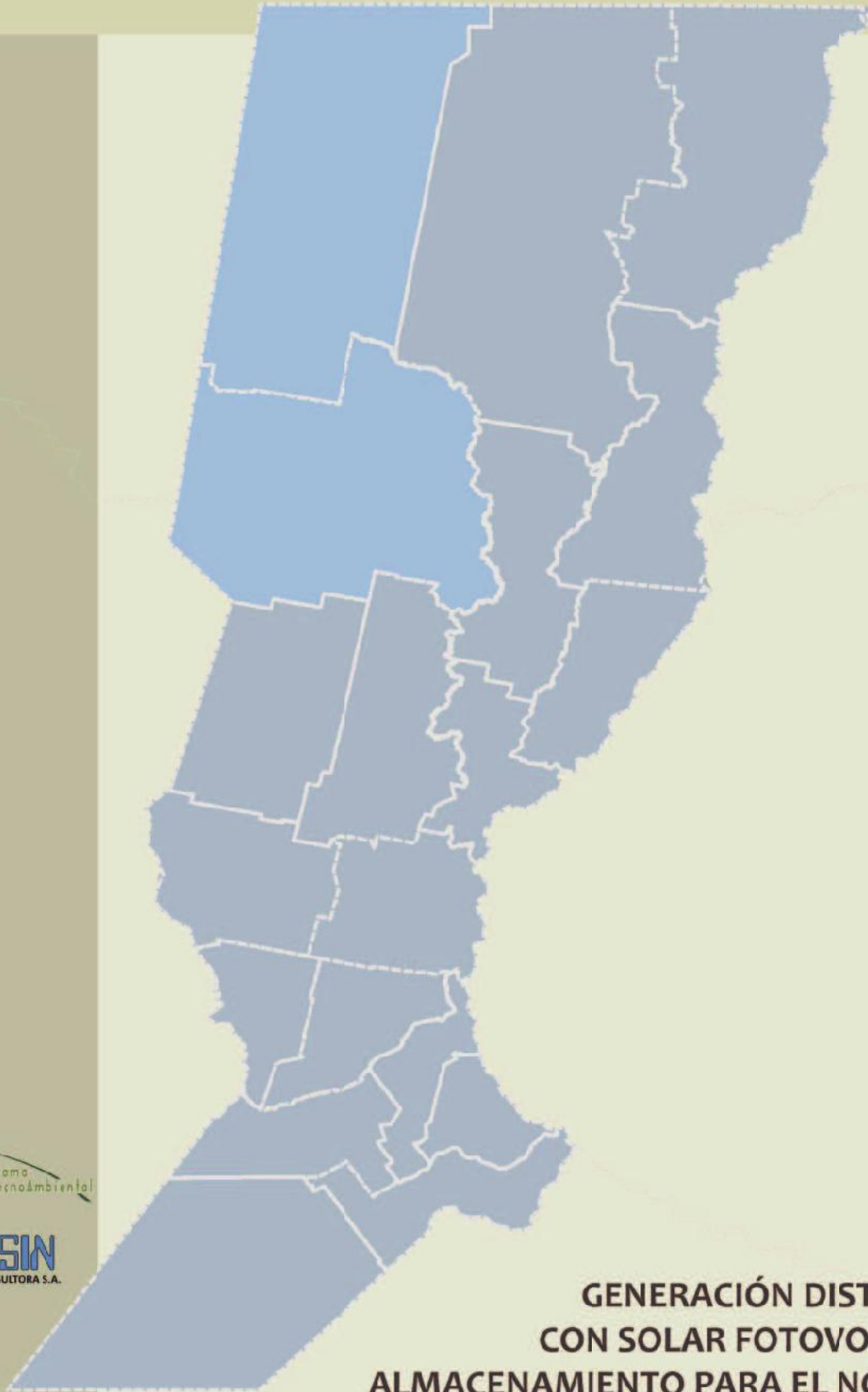


PROYECTO "MECANISMOS Y REDES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA RELACIONADA CON EL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE" (RG-T2384)



ttatrama
tecnológica

ESIN
CONSULTORA S.A.

**GENERACIÓN DISTRIBUIDA
CON SOLAR FOTOVOLTAICA Y
ALMACENAMIENTO PARA EL NOROESTE
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio se realiza en el marco del proyecto “Mecanismos y redes de transferencia de tecnología relacionada con el cambio climático en América Latina y el Caribe”, implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y ejecutado por la Fundación Bariloche, que tiene como objetivo promover el desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente racionales (EST, por sus siglas en inglés) en países de América Latina y el Caribe (ALC), con el fin de contribuir a la meta final de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático en sectores específicos de la región.

El BID convocó a promotores de proyectos de energía renovable en ALC a aplicar por apoyo para la preparación de proyectos. La Secretaría de Estado de la Energía de la Provincia de Santa Fe de Argentina presentó el proyecto “**Generación distribuida con solar fotovoltaica y almacenamiento para el Noroeste de la Provincia de Santa Fe**” que resultó seleccionado para recibir asistencia técnica, que permitió la contratación de este estudio mediante concurso público.

El proyecto tiene objetivos múltiples i) mejorar la calidad de la energía que reciben las ciudades de San Cristóbal, Tostado y Ceres. ii) reemplazar la generación de energía térmica distribuida en las ciudades de Tostado y Ceres, mediante la instalación de Plantas Solares Fotovoltaicas iii) Promover la utilizations la energía renovables y alternativas, en la Provincia de Santa Fe, declaradas de interés provincial por LEY N° 12.503.

El cumplimiento de estos objetivos se realizará mediante la instalación de Plantas Solares Fotovoltaicas en las ciudades de San Cristóbal, Tostado y Ceres. Los 3 emprendimientos fotovoltaicos propuestos se encuentran en los Departamentos de 9 de Julio (Tostado) y en el Departamento de San Cristóbal (Ceres y San Cristóbal) y será definida en base a la superficie de los terrenos disponibles y a la capacidad de acceso de la energía al sistema interconectado del EPESF.

Como primer paso para la realización de los estudios de ETAPA 1 se ha elaborado una formulación de un Escenario Base que represente el estado previo del sistema en su zona de influencia a la fecha de ingreso prevista de los proyectos FV, que se presenta en el Capítulo 4 y 6. En el proceso de realizar el estudio se desarrollaron diseños básicos de las plantas en las tres localidades y se realizó un análisis del estado del sistema de suministro eléctrico en la zona. Las conclusiones del estudio destacaron la precariedad del sistema y la necesidad de incorporar generación forzada en las EETT Tostado y San Cristóbal dado que ET Ceres ya cuenta con ella. Esta precariedad del sistema actual quedó demostrada por los resultados del estudio que determino que las barras de 132 kV de las EETT de la zona de influencia muestran tensiones inferiores a 0.9 pu^1 no obstante que las excursiones máximas de tensión admitidas por la normativa para sistema completo son $\pm 0.05 \text{ pu}$.

Se examinaron asimismo las características de la demanda, demostrándose que las deficiencias del sistema para suministrar la demanda no pueden ser satisfechas con generación FV convencional exclusivamente, sin embargo es posible utilizar dichas unidades para reducir la dependencia de generación forzada o eventuales refuerzos de transmisión. Finalmente, a partir de los resultados presentados, es posible plantear análisis más detallados que no se encuentran dentro del horizonte del presente estudio.

En la posterior realización del Estudio de Acceso al Sistema Etapa 1 se adoptó el criterio de dimensionar las potencias nominales de cada planta FV para reemplazar la máxima generación diésel posible con

¹ Por Unidad

mínimos saldos FV exportables, a efectos de no afectar las condiciones operativas actuales del sistema de interconexión.

El concepto utilizado para la definición de las capacidades de las plantas, considera que la energía generada por las mismas pueda ser inyectada al sistema en las condiciones operativas que este se encuentra y sin producir perturbaciones.

Con estas capacidades de las plantas de generación FV se minimiza la posibilidad de riesgos e impactos negativos, que podrían causar su inserción de las centrales FV.

Con esto, se concluye la máxima capacidad nominal de planta FV instalable en las mencionadas condiciones de red, suponiendo que se añade generación forzada, en cada localidad. La capacidad máxima instalable es, (Potencia Nominal [MW]) Ceres 15,75 MW, Tostado 12,6 MW y S. Cristóbal 6,3 MW, es decir, un total de 34,65 MW. Se ha definido esta potencia nominal como la capacidad nominal en CA de los inversores. En cada planta esta potencia nominal se corresponde con una capacidad fotovoltaica. Como se puede ver en la secuencia de las actividades del estudio, en relación a la inserción en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) de las Plantas Fotovoltaicas, es necesario realizar los estudios previos del Sistema de Transmisión en el área de influencia de dichas plantas antes de definir las capacidades finales de las Plantas Fotovoltaicas a instalar, para determinar que la energía a generar pueda ser inyectada al sistema en las condiciones operativas en que este se encuentra sin producir perturbaciones. Las necesidades de generación forzada para el año 18/19 en la situación actual, serían en Ceres 18 MW (existente), Tostado 12 MW (nueva) y San Cristóbal 6 MW (3MW nueva) Con las citadas capacidades FV instaladas, la necesidad de generación forzada para el año 18/19 sería 3 MW en Ceres 0 MW en Tostado y 3 MW en San Cristóbal.

Con la información del estado actual de la red y necesidades de mejora, y capacidades máximas instalables de planta FV, se han analizado los terrenos disponibles (Capítulo 3 puntos 3.2 y 3.3). Por un lado, en San Cristóbal se ha confirmado que el terreno disponible indicado por la SSER podría albergar hasta 12,6 MW de capacidad de planta FV pero queda limitado por las condiciones de la red, y se ha realizado por lo tanto una memoria descriptiva de una planta FV de 6,3 MW. La metodología empleada se presenta en el Capítulo 7. La capacidad instalada FV para San Cristóbal sería de 6,825 MWp, en el Capítulo 8 se presenta la memoria descriptiva de la planta.

Por otro lado, se confirmó durante las visitas de terreno que los terrenos presentados por la SSER para las plantas FV de las localidades de Tostado y Ceres no estaban disponibles por distintos motivos y además los referentes del gobierno Municipal no tenían referencias de terrenos de propiedad Municipal o Provincial disponibles dentro de una distancia razonable de las EETT. Sin embargo, finalmente la SSER ha indicado que el terreno de Tostado sí estará disponible para la futura implementación de una planta FV. En este caso, con la limitación del terreno disponible, la planta de Tostado tendrá un total de una capacidad nominal en CA de 9,45 MW y una capacidad fotovoltaica instalada de 10,24 MWp

Ante esta situación se acordó con la SSER que para el caso de Ceres se seleccionaría terreno “teórico” o “ficticio” dentro de áreas circunscriptas dentro de un radio de longitud, técnico económica apropiada, partiendo de la EETT. Así, se ha establecido la superficie del terreno para instalar la planta FV considerando la capacidad máxima instalable deducida en el anterior punto. En Ceres, el área aproximada es de 22,5 Ha para albergar la planta de 17,0625 MWp (memoria descriptiva en Capítulo 10). Como consecuencia de la indeterminación manifestada para la localización de los terrenos para la instalación de las Plantas Fotovoltaicas, es imprescindible realizar en primer término la identificación de los terrenos donde serían implantadas las Plantas Fotovoltaicas, para el caso de terrenos fiscales deberá verificarse su

disponibilidad física, la situación legal de los mismos y las reglamentaciones referente al uso del suelo. En el caso de terrenos privados deberá verificarse la disposición a vender de sus propietarios y los potenciales costos de adquisición.

Con estas condiciones se han realizado los Estudio de Acceso a la Capacidad de Transporte Etapa 1 para estas tres plantas (Anexo VI). Se observa que los Parques Fotovoltaicos Ceres, Tostado y San Cristóbal como proyectado no presentan limitaciones para su interconexión tanto en régimen permanente como dinámico. Su impacto sobre la red existente es positivo. La nueva generación FV es complementaria de la generación forzada que existe en ET Ceres o que debe ser incorporada a las ET Tostado y San Cristóbal.

Por último, ante el contexto del estado actual de las redes y la necesidad de instalar generación forzada, se plantea como complemento a las plantas FV la instalación de sistemas FACTS o de acumulación para reducir la necesidad de instalación de generación forzada (Anexo IV). El objetivo es analizar la sustitución de la generación forzada por compensación de reactiva mediante el uso de STATCOMs y la potencial introducción de baterías de almacenamiento para un mayor control de la potencia reactiva en los parques FV, así como una mejor respuesta dinámica durante huecos e tensión u oscilaciones de frecuencia. El control de la potencia reactiva permite mitigar estas caídas de tensión, pero no confinarlas a los límites impuestos por la normativa. Sin embargo, los resultados de las simulaciones muestran que para satisfacer los periodos de máximo consumo que se producen durante la noche se deberá optar por la instalación de generación forzada o de un sistema de baterías, ya que las plantas FV no generan potencia activa en ese horario. Sin embargo, los costes de los sistemas de STATCOM y batería muy altos comparados con el beneficio que prestarían.

Por último, dado que la SSER ha declarado la intención de explotar también proyectos de biomasa en la zona, este estudio demuestra que tales proyectos podrían cubrir la necesidad de generación forzada identificada.