

Proyecto exitoso de inyección de energía a la red

Iresud
www.iresud.com.ar

Edenor
www.edenor.com.ar

Edenor es una distribuidora de energía eléctrica de tal envergadura que inevitablemente se convierte en referente técnico a nivel nacional. Es esta la razón por la que decidió sumarse al proyecto Iresud e incluso probar en uno de sus propios edificios una experiencia de inyección a la red de energía proveniente de paneles solares fotovoltaicos. Todos los desafíos técnicos que esto implica, tanto a nivel de calidad de producto como de servicio, fueron superados y hoy la empresa nos cuenta con orgullo su proyecto.

Si bien es cierto que el marco regulatorio aún no está definido a nivel nacional, no menos verdadero es que se avanza a pasos cada vez más grandes y lo que en un comienzo era una idea casi desconocida, hoy es un futuro cada vez más cercano.

Para conocer un poco más, tanto acerca del proyecto, como de los desafíos y perspectivas a futuro que abrió, *Ingeniería Eléctrica* entrevistó a Juan Carlos Tripaldi, subgerente de Eficiencia Energética, y a Mauricio Briaturi, especialista de la misma subgerencia en Edenor. Juan Carlos Tripaldi se desempeña además como coordinador de los Grupos de Trabajo 08A y 10I, sobre Generación Distribuida y sobre Instalaciones para Vehículos Eléctricos, ambos en la Asociación Electrotécnica Argentina. Mauricio Briaturi integra los grupos de trabajo 10G y 10H, de Eficiencia Energética y Paneles Fotovoltaicos, respectivamente.



Juan Carlos Tripaldi, a la izquierda,
y Mauricio Briaturi, a la derecha

Acerca de Edenor

Edenor es la empresa más importante de distribución eléctrica del país. En un perímetro de 4.751 kilómetros cuadrados, cuenta con más de 2.868.203 clientes, incluyendo los tres tipos de tarifa: residencial, comercial e industrial. Está dividida en tres regiones operativas:



Región 1: 251 kilómetros cuadrados y 1.154.870 clientes. Comprende las zonas de ciudad de Buenos Aires, Vicente López, San Isidro, General San Martín y Tres de Febrero.

Región 2: 1.854 kilómetros cuadrados, 909.914 clientes. Comprende las zonas de Hurlingham, Morón, Ituzaingó, La Matanza, Merlo, Marcos Paz y General Las Heras.

Región 3: 2.646 kilómetros cuadrados, 803.419 clientes. Comprende las zonas de General Rodríguez, Moreno, San Miguel, Malvinas Argentinas, José C. Paz, Pilar, Escobar, Islas de Escobar, Tigre, San Fernando, Islas de Tigre, Islas de San Fernando.

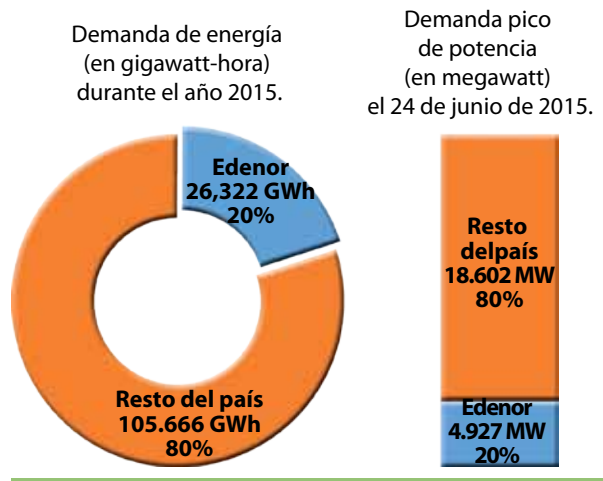
La importancia de la empresa se ve reflejada, asimismo, en su estructura edilicia. En diecinueve edificios, veintisiete oficinas comerciales y seis depósitos de materiales desarrolla sus actividades. A esto

se suman ochenta subestaciones, setenta y siete de las cuales están telecomandadas, y 18.099 centros de conexión y transformación. La envergadura se justifica a la hora de comprender las dimensiones de las líneas de distribución que están a su cargo y de las cuales depende el suministro eléctrico de un porcentaje importante de la población total del país. Solo en alta tensión, las líneas suman en total 1.444 kilómetros, lo que equivale a la distancia que separa a las ciudades de Buenos Aires y Salta; y los números aumentan a medida que las tensiones disminuyen: 10.310 kilómetros de líneas de media tensión, que equivalen a la distancia recorrida por un avión durante doce horas desde Buenos Aires hasta la ciudad de Madrid, del otro lado del Atlántico, y 26.436 kilómetros de líneas de baja tensión, dos veces la vuelta entera al planeta Tierra por el Ecuador.

Con todos estos datos, no sorprende que *Edenor* ostente varios récords y, además, que sea un jugador tan importante a la hora de evaluar la actuación eléctrica a nivel nacional. En números, por ejemplo, durante 2015, la demanda de energía de *Edenor* alcanzó los 26.322 gigawatt-hora, lo cual significó el veinte por ciento de la energía demandada en toda la Argentina. Lo mismo ocurrió con la potencia y un pico de 4.985 megawatts cuando el país contabilizó un total de 25.380.



Edenor cuenta con ochenta subestaciones y 18.099 centros de conexión y transformación



Demandas de energía y potencia pico año 2015.

Acerca de Iresud y de la instalación en Edenor

Iresud (2012-2016) es un convenio asociativo público-privado formado por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), por el sector público, y las empresas Aldar, Edenor, Eurotec, Qmax y Tyco, por el sector privado, con el fin de llevar a cabo el proyecto “Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos”.

Este proyecto fue parcialmente subsidiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva a través del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).

Los objetivos que lo impulsaron fueron los de: a) promover el desarrollo de la generación distribuida a partir de paneles fotovoltaicos; b) desarrollar, impulsar y participar en la elaboración de legislación y normativa; c) comentar el desarrollo de proveedores locales de las tecnologías involucradas; d) desarrollar recursos humanos especializados en las empresas y organismos intervinientes, y e) diseñar, instalar y monitorear sistemas fotovoltaicos distribuidos.

El proyecto se extendió durante los años 2012 a 2016, dejando tras de sí resultados positivos:

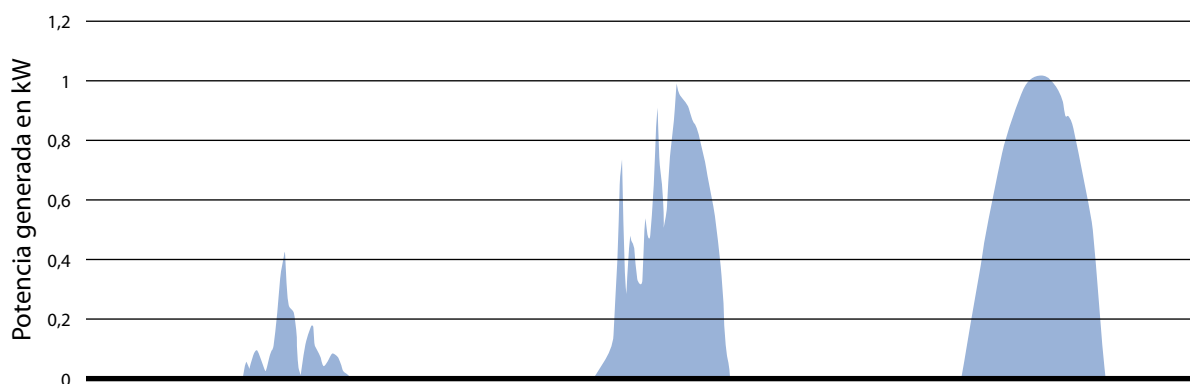
- » 42 instalaciones a lo largo de todo el país;
- » gran difusión del tema en congresos y seminarios;

- » creación de grupos de trabajo en instituciones de reglamentación y normalización;
- » integración y participación de actores fundamentales del mercado eléctrico;
- » formación de profesionales de la industria relacionada con esta tecnología y grupos de investigación académicos.



Primera instalación de Edenor de un sistema de generación fotovoltaica con inyección a la red de baja tensión.

En abril de 2015 se realizó la primera instalación de un sistema de generación fotovoltaica con inyección a la red de baja tensión, en un edificio corporativo de Edenor, en el partido de San Isidro. En el techo de la cámara transformadora que alimenta al edificio, se colocaron ocho paneles solares

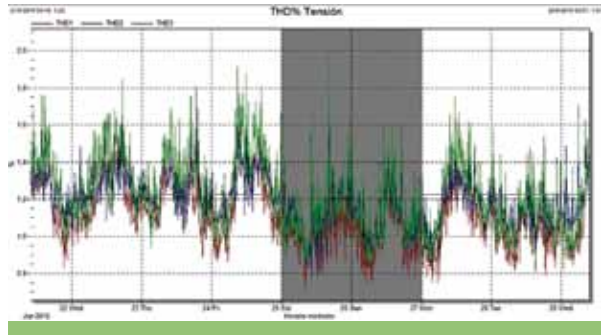


Curvas típicas de generación solar para un día con lluvia, nublado y completamente despejado

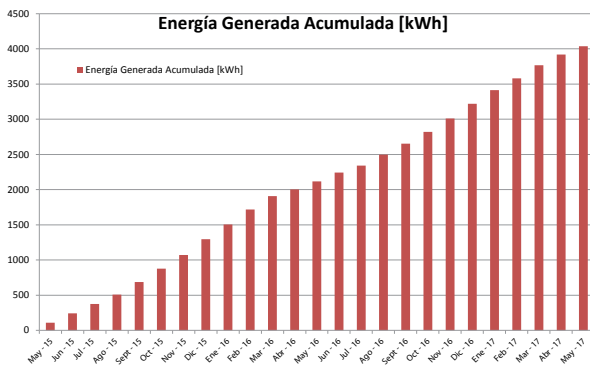


(180 kilos en total) de 185 watts cada uno, que alcanzaron en conjunto 1,5 kilowatts de potencia en una superficie de catorce metros cuadrados, y un inversor de corriente continua a alterna monofásico compatible con la norma VDE-0126-1-1.

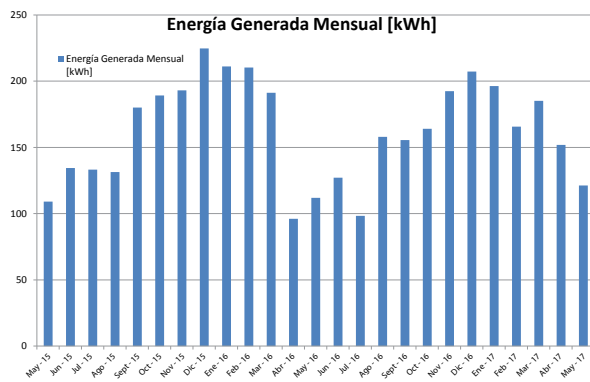
La energía promedio generada es de 164 kilowatts-hora mensuales. En comparación, el consumo promedio de un cliente residencial de Edeonor en este mismo período es de 370. Así, con una instalación de este tipo se cubriría entre el cuarenta y el cincuenta por ciento de la energía requerida por el cliente. Por otro lado, desde el punto de vista ambiental, es muy importante destacar el ahorro en emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Esta



Se efectuó un análisis de Calidad de Producto Técnico sobre el punto de inyección, no alterando los parámetros exigidos por el Contrato de Concesión



Energía generada acumulada (kilowatt-hora)



Energía mensual generada (kilowatt-hora)

instalación evitó emitir a la atmósfera al día de hoy, 1,8 toneladas de dióxido de carbono. Los resultados de la experiencia dejaron satisfechos a todos los involucrados.

“Una regulación completa debería permitir que bajo las condiciones propias de cada tipo de cliente, cualquiera pueda colocar paneles fotovoltaicos.”

Como corolario, un detalle acerca de los grupos de trabajo generados a partir de esta experiencia y que continúan su labor hasta el día de hoy inclusive:

Asociación Electrotécnica Argentina (AEA): se desarrolló la normativa AEA 90364-7-712 basada en la IEC 60364-7-712:2002-05, “Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos”. Entró en vigencia el 4 de enero de 2016.

Asociación Electrotécnica Argentina (AEA): se está trabajando en una normativa de conexión a la red para cualquier tipo de fuente primaria.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM): en julio de 2015 se creó una subcomisión dentro del grupo de Energía Fotovoltaica con el objeto de establecer una norma de ensayo para inversores fotovoltaicos con inyección a la red de distribución. Ha publicado la norma IRAM 210013-21.



¿Cuál es su opinión respecto de la implementación de estas tecnologías en el país?

Juan Carlos Tripaldi.— *Son desarrollos que en el mundo no son nuevos, pero a Argentina llegaron un poco tarde. Lo bueno es que tienen que llegar y ahora vemos que hay mucho impulso. A nosotros nos interesa que la transición y la implementación de la generación renovable sea lo más transparente y lo más simple posible. Podemos aprender de las experiencias del exterior, hay muchas cosas en el mundo que funcionan bien y otras que no han sido exitosas, debemos tomarlas y mejorarlas. El mercado eléctrico argentino es un mercado que es particular, tiene sus consideraciones y hay que adecuarse.*

¿Por qué dice que el mercado local es particular?

Juan Carlos Tripaldi.— *Estamos en América pero, a diferencia de otros países de la región, nuestra red eléctrica es más parecida a la red europea que a la estadounidense. En Europa cada país tiene su regulación y los inversores funcionan dentro de un rango*

de frecuencia de tensión, con ciertas características y tiempos de desconexión. En Argentina no necesariamente tienen que tener los mismos parámetros que en el exterior, pueden ser diferentes dependiendo de cuál sea el parámetro. La red de Argentina es particular, por eso hay que trabajar en la adecuación.

¿Qué puede agregar acerca de Edenor y de su envergadura?

Juan Carlos Tripaldi.— *Si analizamos por superficie, es pequeña, porque en las provincias hay distribuidoras que nos superan, pero tenemos la mayor cantidad de clientes y varios récords: somos la empresa con más cantidad de clientes, mayor facturación, más ventas en energía y la de mayor demanda máxima.*

¿Cómo inició el proyecto Iresud?

Juan Carlos Tripaldi.— *En 2012 se acercó la UNSAM. Ese año, el Ministerio de Ciencia y Tecnología iba a destinar una serie de fondos FONARSEC para proyectos de investigación que luego pudieron traducirse en mejoras productivas. En 2012 salió uno que para generación con fuentes renovables, y la Universidad de San Martín se acercó, nos propuso participar como distribuidora, y aceptamos. Se sumaron también la CNEA (que fabrica paneles para satélites, no de uso terrestre, pero tienen todo el know-how) y otras empresas privadas que eran proveedoras de productos. Nos presentamos y salimos elegidos.*

¿Cuáles fueron los resultados de la experiencia?

Juan Carlos Tripaldi.— *Salió muy bien, 42 instalaciones a lo largo del país. Algunas de ellas están en el área de Edenor, por ejemplo, la CNEA tiene una serie de paneles solares, y en particular nosotros tenemos una instalación también en nuestro edificio en San Isidro, un edificio corporativo. Hubo muchas señales positivas, se empezó a hablar mucho y a partir de esto surgieron algunos grupos de trabajo en los organismos, que también facilitaron la tarea. A nivel técnico se trabajó bastante en normas de ensayo de productos y en normas para efectuar las instalaciones eléctricas domiciliarias.*



¿Qué puede agregar acerca de la instalación en San Isidro?

Juan Carlos Tripaldi.— *Un edificio corporativo que está en San Isidro lleva una instalación típica que uno podría esperar en Europa o en Estados Unidos: una instalación de 1,5 kilowatts de potencia, con un inversor que cumple con las normas europeas. En ese momento no existía aun la norma IRAM correspondiente, pero está basada en la norma europea. Esta instalación es típica y podría replicarse en otros lugares de Argentina en la medida que termine de adecuarse el marco regulatorio.*

¿Qué diferencias hay entre la tecnología de inyección y la de acumulación en baterías?

Mauricio Briaturi.— *Son dos tecnologías muy diversas: una está vinculada a la red, y la otra es para lugares a los que no llega el suministro. También hay opciones híbridas. Con batería, es un cincuenta por ciento más costoso.*

Juan Carlos Tripaldi.— *Los paneles y el mismo inversor electrónico (de estado sólido) son dispositivos mecánicos, no llevan mantenimiento (salvo la limpieza de polvo) y la vida útil es de veinticinco años. Las baterías no llegan a esos beneficios.*

La energía promedio generada fue de 167 kilowatts-hora mensuales. Así, con una instalación de este tipo, se cubriría entre el cuarenta y el cincuenta por ciento de la energía requerida.

¿Cuál es el proyecto a partir de ahora?

Juan Carlos Tripaldi.— *Lo que se busca es armar un marco de forma general para que cualquier tipo de cliente que lo desee instale paneles en su casa, pero para eso falta el desarrollo del marco regulatorio.*

¿Qué ocurre en el marco regulatorio?

Juan Carlos Tripaldi.— *Empezaron los entes provinciales: Santa Fe, Salta, Misiones, Mendoza, Entre Ríos,*

Neuquén. Cada uno lo hizo en función de sus conocimientos y existen algunas diferencias. A nivel nacional, hay nueve leyes presentadas en el Congreso, y también son dispares entre sí sobre cómo remunerar, esa es la parte más difícil, no tanto la técnica.

Mauricio Briaturi.— *Santa Fe es donde está más desarrollado, pero empezó con un tipo de remuneración y ya la modificó para hacerla más apetecible para la inversión, y ese es un problema. La energía que genera el cliente con sus paneles puede tener un costo diferenciado, pero no tanto, porque puede pasar el caso de España, que puso un valor muy alto para incentivarlo y luego no lo pudo sostener.*

¿Qué esperan de la regulación?

Mauricio Briaturi.— *Una regulación completa debería permitir que bajo las condiciones propias de cada tipo de cliente, cualquiera pueda colocar paneles fotovoltaicos. Yo creo que se va a empezar por un marco reducido, orientado más que nada a los residenciales y a los comerciales, porque las grandes industrias en cierta manera están impactadas por la ley 27.191, aquella que obliga a las de potencia contratada mayor de trescientos kilowatts, a abastecer el ocho por ciento de su demanda con fuentes renovables.*

¿Qué desafíos técnicos preocupaban a Edenor?

Juan Carlos Tripaldi.— *Somos los responsables ante el cliente final sobre la calidad del servicio, entonces nos interesa que la inserción de generación distribuida no altere estas condiciones.*

Mauricio Briaturi.— *En principio hay que analizar de nuevo la red, porque pueden surgir cosas que no se hayan tenido en cuenta en su momento, porque a nadie se le ocurrió que la energía podía venir de ambos lados. En cuanto a protecciones hay bastante para analizar. Puntualmente, uno de los problemas que puede traer este tipo de generación es con la salida de servicio de la red. Cuando la red sale de servicio es porque actuó una protección: o hubo un cortocircuito o hubo una descarga a tierra, cualquiera de las dos se debe a una falla. Es importante estar seguros de que*

cuando la red sale de servicio, sale de servicio también la generación distribuida, y eso no puede fallar nunca.

“La distribuidora es la responsable ante el cliente por la calidad de servicio y de producto”.

¿Cuál será la responsabilidad de Edenor de la energía inyectada por el cliente?

Juan Carlos Tripaldi.— *Eso lo va a tener que definir la regulación: cuál es la profundidad con la cual Edenor va a tener que hacer controles. Tienen que mantenerse la calidad de producto y la calidad del servicio, porque un inversor no tiene que inyectar energía a la red cuando hay un corte de suministro, y hay que evitar el funcionamiento “en isla”. Además, debemos adecuarlos nosotros a los procesos comerciales para cuando haya generación distribuida. Hoy por hoy, toda la cadena está pensada como que la energía parte de las generadoras, se transmite y se distribuye; ahora la energía puede fluir de abajo para arriba. Es parte de la discusión regulatoria quiénes son los actores que van a hacer el control sobre este tipo de tecnologías.*

Mauricio Briaturi.— *Nosotros somos una empresa distribuidora y somos responsables por la prestación*

del servicio con los clientes, entonces, ante todo debemos estar preparados técnica y operativamente. Va a haber cambios en nuestro sistema de facturación, es un proceso comercial necesario. Por otro lado, con este nuevo cuadro tarifario, las perspectivas son de mejoras en la calidad del producto que tenemos para los clientes.

¿Qué ocurre desde el punto de vista de la seguridad eléctrica?

Juan Carlos Tripaldi.— *El desafío técnico más importante es asegurar las condiciones de seguridad, tanto en la red de Edenor, porque es aplicable a toda la Argentina, y también la red interna del cliente. Desde AEA estuvimos orientados a la seguridad de las personas, entonces se trabajó mucho en la instalación eléctrica: aislación, conexión a tierra, las protecciones adicionales necesarias para un cliente que tiene una instalación solar fotovoltaica. Después se trabajó desde IRAM, se miró al inversor y las protecciones del inversor para que esté acorde a la red eléctrica. También desde AEA se está analizando la conexión de inversores o de motores que generan energía desde el lado cliente, cómo es la conexión de un motor o inversor, qué hacer cuando se desconecte y diversos casos vistos desde la red. Lo atacamos desde los dos lados, AEA está viendo la red interna, la red del inmueble más la red, y en IRAM, específicamente, cómo debería comportarse el inversor electrónico ante cambios en la red.*

¿Qué importancia tiene la experiencia dentro de Edenor?

Juan Carlos Tripaldi.— *Por todo esto, dentro de Edenor es un proyecto importante porque es un cambio de paradigma en la industria eléctrica y por eso trabajamos en IRAM y AEA como Edenor. Hemos participado en congresos. Queremos estar preparados para el día en que todo esté listo, y confío que será en el corto o en el mediano plazo. ■*

