

SERVICIO PUBLICO FOTOVOLTAICO CON  
DISTRIBUCION EN 220 V - 50 Hz

A. Iriarte\*, R. Herrera, J. Sequi y D. Gómez  
SECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA  
Avda. Guemes 890 - 4700 - Catamarca

E. Cantarell  
DIRECCION DE ENERGIA CATAMARCA  
Mota Botello 520 - 4700 - Catamarca

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA

RESUMEN

Se describe un proceso de transferencia de tecnología fotovoltaica, realizado por la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología y la Dirección de Energía de la Provincia de Catamarca.

En el presente trabajo se evalúa la calidad de la prestación como servicio de energía eléctrica y el comportamiento del sistema (generación fotovoltaica centralizada y distribución en 220 V - 50 Hz), sin precisar características de radiación y heliofanía, empleando una metodología que apunta a la tipificación de los usuarios; detallando los equipos y enfoques técnicos aplicados.

INTRODUCCION

El Gobierno de la Provincia de Catamarca propicia mediante un convenio entre la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología y la Dirección de Energía Catamarca, el estudio de aplicabilidad de fuentes alternativas destinadas a la generación eléctrica. En este marco se establece un programa que procura una solución racional a la carencia de energía eléctrica, en aquellas poblaciones geográficas y/o socialmente aisladas, en el interior de la provincia.

El análisis de los posibles emplazamientos determinó, debido al carácter experimental y de ensayo de la presente ejecución, seleccionar la localidad de El Infiernillo; cita a 55 km al sudeste de la Capital de la provincia. El núcleo poblacional principal consiste en seis unidades habitacionales a las que se provee de energía eléctrica para consumos en iluminación y en equipos de comunicación social fundamentalmente. El diseño del sistema prevee mejoras en la prestación con solo ampliar el centro de generación.

La transferencia de tecnología se logra progresivamente y en la medida que los usuarios comprenden el funcionamiento y características inherentes a la generación fotovoltaica y adopten asimismo una posición comunitaria para el uso del servicio. Para facilitar esta transferencia se hace llegar a los pobladores cartillas explicativas y se realizan reuniones programadas entre los usuarios con asesoramiento de técnicos.

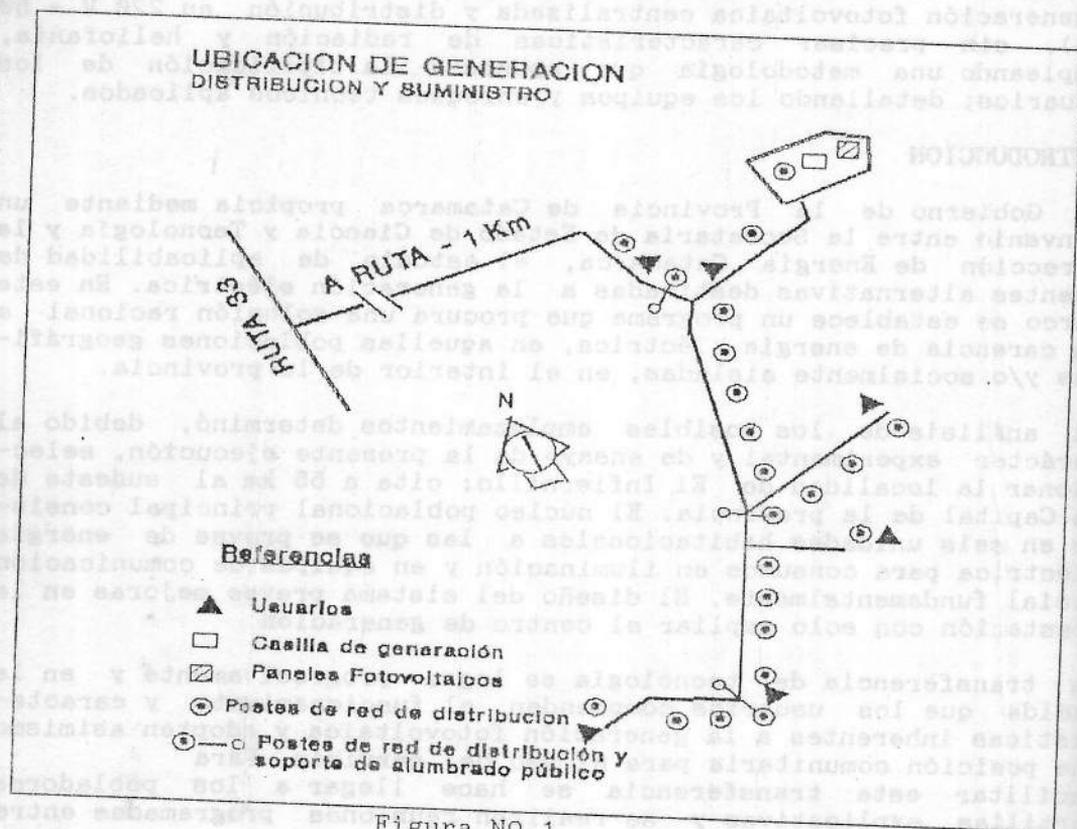
\* Miembro de Carreña del CONICET

## DESCRIPCION DEL SISTEMA

Este sistema de generación y distribución de energía eléctrica se concibió bajo la hipótesis de la mayor prestación posible, para lo cual se optó por una modalidad de generación centralizada que permite el uso compartido del recurso disponible. Por otro lado, con una distribución y suministro en 220 V - 50 Hz como tensión de trabajo se estandarizan las instalaciones y consumos domiciliarios y también se minimizan las pérdidas de transmisión.

La figura N° 1 muestra un plano a escala (1:2500) de ubicación de los suministros y de la generación; asimismo se indica el trazado de la red de distribución (monofásica con neutro a tierra de 750 metros). Esta última está montada sobre apoyos de madera con conductores de cobre desnudo dispuestos en rack vertical; los elementos de aislación y morcetería son también los normalizados en distribuciones de baja tensión convencionales.

Se dispusieron tres lámparas de alto rendimiento con artefactos fijados en apoyos de la línea y accionamiento manual que constituye el alumbrado público.



Las instalaciones de las viviendas constan de un pilar de acometida del tipo convencional y proveen internamente la iluminación con lámparas de alto rendimiento en los ambientes de mayor uso y

lámparas incandescentes en aquellos de uno circunstancial; un toma corriente con fusible calibrado a fin de limitar la potencia a conectar es colocado con el propósito de alimentar un radio receptor o receptor de televisión.

Del cálculo estimativo del consumo surgió la necesidad de utilizar inicialmente ocho paneles fotovoltaicos de 35 w-p; que proveen la energía necesaria, previa regulación de carga, a un banco de acumuladores eléctricos de 740 A-h. Este surte a un inversor de 12 V y corriente continua a 220 V y corriente alterna (50 Hz). Se hizo necesario contemplar las características reactivas que presentan las lámparas de alto rendimiento compensando las mismas de manera que no afecten al rendimiento de la conversión.

En la figura N° 2 se observa el esquema eléctrico de la instalación.

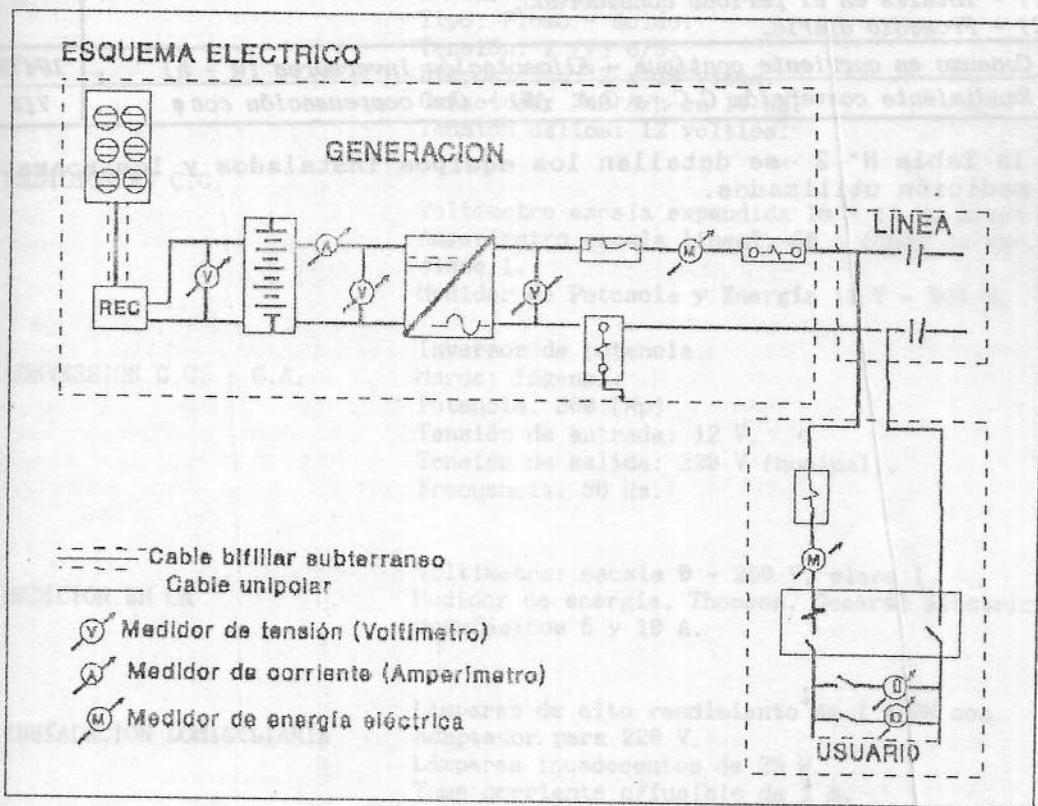


Figura No 2

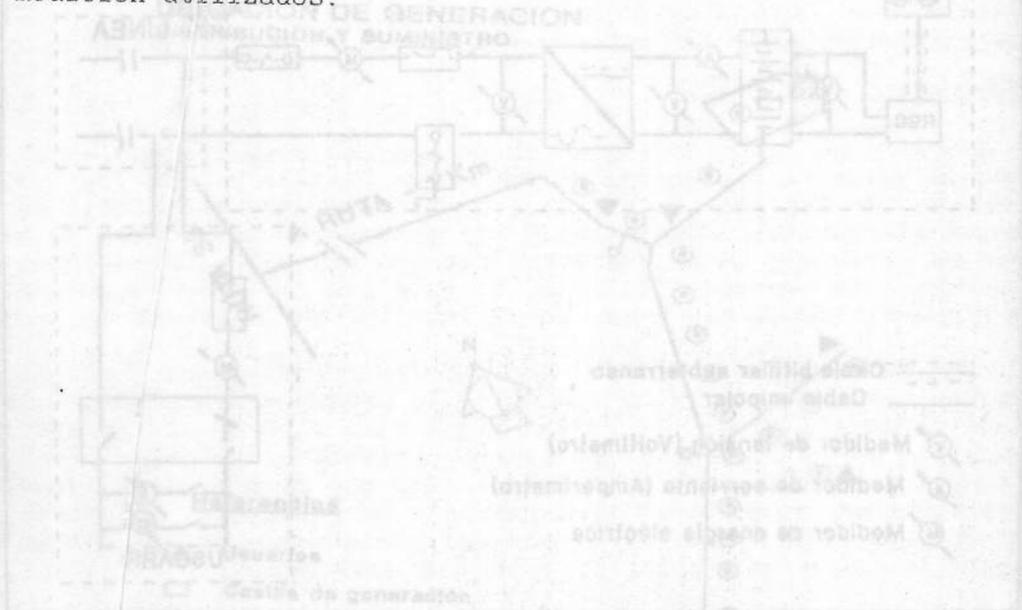
A los fines de evaluar la calidad del servicio se observa confiabilidad y continuidad del mismo; asimismo se mide caídas de tensión en transmisión y rendimiento de conversión que permiten conocer el funcionamiento del sistema. Otra medición realizada es la de los consumos energéticos de todos los suministros conjuntamente y el de cada uno de los usuarios que apunta la tipificación de los mismos. Estos registros se muestran en la Tabla N° 1.

### PLANILLA DE MEDICIONES

PERIODO: 26/03/90 al 09/04/90 (15 días)

Sumi- nistros	Casa ha- bitación 1	Casa ha- bitación 2	Casa ha- bitación 3	Casa ha- bitación 4	Casa ha- bitación 5	Casa ha- bitación 6	Alum- brado Público	TOTA- LES
Consumos 1	3525	600	4425	630	4650	*	2550	13830
(w-h) 2	235	40	295	42	310		170	922
Tensión típica (Volt)	216,3	216,8	215,7	214,9	212,3			
Inte- rrup- ciones	---	---	---	---	---			
(1) - Totales en el periodo considerado.								
(2) - Promedio diario.								
Consumo en corriente continua - Alimentación Inversores (w - h)								19479
Rendimiento conversión C.C. a C.A. (%) - Con compensación $\cos \phi$								71%

En la Tabla N° 2 se detallan los equipos instalados y los aparatos de medición utilizados.



## LISTADO PARCIAL DE EQUIPOS Y ELEMENTOS INSTALADOS

### GENERACION:

Paneles Fotovoltaicos:  
 Marca - Heliowatt  
 Tensión: 12 [V]  
 Potencia: 35 [Wp]  
 Cantidad: 10

### REGULACION:

Regulador electrónico de carga.  
 Mod.: 12 - 30  
 Marca: Solartec.

### ACUMULACION:

Acumulador de mantenimiento reducido, baja  
 Autodescarga.  
 Marca: Padeplac  
 Tipo: Plomo - ácido.  
 Tensión: 2 [V] c/u.  
 Disposición: 2 x 16 vasos.  
 Capacidad: 740 A/h en 10 hs.  
 Tensión salida: 12 voltios.

### MEDICION EN C.C.

Voltímetro escala expandida 10 - 15 V, clase 1  
 Amperímetro escala lineal, 60 A fondo de esc.,  
 clase 1.  
 Medidor de Potencia y Energía 12 V - 500 W.

### CONVERSION C.C. - C.A.

Inversor de potencia.  
 Marca: Ingenel.  
 Potencia: 300 [Wp]  
 Tensión de entrada: 12 V.  
 Tensión de salida: 220 V (nominal).  
 Frecuencia: 50 Hz.

### MEDICION EN Ca

Voltímetro: escala 0 - 250 V, clase 1.  
 Medidor de energía, Thomson, General Electric;  
 Monofásicos 5 y 10 A.

### INSTALACION DOMICILIARIA

Lámparas de alto rendimiento de 7 y 9W con  
 adaptador para 220 V.  
 Lámparas incandescentes de 25 W.  
 Toma corriente c/fusible de 1 A.

### INSTALACION PUBLICA

Artefacto para Alumbrado Público con jaula de  
 protección.  
 Lámparas de alto rendimiento de 9 W.  
 Fusibles aéreo de 2 A.

## ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En base al comportamiento de los usuarios y equipos, en el periodo de mediciones realizado, se observó una muy buena disposición en el uso racional y restringido que implica el servicio de energía

eléctrica instalado. Esta actitud de la población asegura continuidad en la prestación.

Por otro lado, la frecuencia y tensión suministrados por el convertidor utilizado permiten el buen funcionamiento de los artefactos de consumo. El rendimiento del inversor está en el orden del 70%, mientras que la transmisión se realiza con pérdidas (V) no significativas (2,5%) aún para el suministro más alejado en condición de carga máxima.

El registro de consumo de los usuarios hace notar la importancia de la generación centralizada, dada la diversidad y los valores del promedio diario de consumo.

Se ajustó el suministro de base pretendido con un aumento de dos paneles fotovoltaicos (35 w-p) en el centro de generación.

El alumbrado público releva un uso diario de aproximadamente 3 horas en cada lámpara.

## CONCLUSIONES

Con el servicio público de energía eléctrica instalado se hizo uso efectivo del concepto de simultaneidad de las cargas, lo que lleva a una mayor disponibilidad de potencia y energía.

Con el servicio en 220 V - 50 Hz se emplearon elementos y artefactos convencionales que permiten fácil mantenimiento y reposición.

La red eléctrica permite el uso simultáneo de otras formas de generación (eólica, térmica) para la ampliación de la energía disponible. El tipo de suministro permite su incorporación como usuarios de categoría especial, al servicio que presta la empresa provincial de energías (que se hace cargo del mantenimiento de la instalación pública). Las características constructivas del sistema en su conjunto permiten su futura interconexión a la red eléctrica convencional.-