

BASE DE DATOS GEOREFERENCIADOS PARA LOS MERCADOS ELÉCTRICOS DISPERSOS. CASOS DE LA RIOJA Y CATAMARCA

Combetto A. y Marazzi M.

Secretaría de Energía y Transporte
Avda P. Colón 171 -piso 9º-Oficina 903

TEL +541 342.2868

EMAIL: acombe@meyosp.mecon.ar

INTERNET <http://www.mecon.ar/energia/energia.htm>.

RESUMEN: Se presenta la utilización de un Sistema de Información Geográfico para evaluar las posibilidades de abastecimiento eléctrico por medio de energías no convencionales a la población rural. Se pone de manifiesto las ventajas de esta técnica para lograr la descripción adecuada de las dificultades y alternativas que plantea el suministro eléctrico a este mercado particular.

INTRODUCCION

El Programa de Abastecimiento Eléctrico de la Población Rural Argentina (PAEPR), que lleva a cabo la Subsecretaría de Energía Eléctrica de la Secretaría de Energía y Transporte, destinado a satisfacer las necesidades de iluminación y comunicación social del sector doméstico rural, requiere en primera instancia la identificación de las áreas sin posibilidades de abastecimiento eléctrico convencional, así como la cuantificación de la población involucrada en ellas.

Tradicionalmente los estudios sobre energía eléctrica convencional hacen una caracterización de la oferta en base a la cantidad de Kw/h que se ofrecen al mercado, o bien sobre el número total de usuarios que goza de dicho servicio. Pero no hay ninguna evaluación de la población que no tiene posibilidad de acceder a este servicio

Para lograr este objetivo se construyó una base de datos con información poblacional, socioeconómica y energética.

Dicha base se incorporó a un Sistema de Información Geográfico para permitir los análisis interactivos de información. A través de los cuales se logró una visión espacial de la oferta actual y de la expansión previsible del sistema en el corto plazo. En consecuencia se identificaron las áreas cuya demanda tiene muy bajas probabilidades de ser abastecidas de energía eléctrica a partir del sistema de redes pero que son áreas prioritarias para la aplicación de sistemas descentralizados de generación eléctrica (fotovoltaicos eólicos, microturbinas, etc.) Ellas son las que constituyen el Área del Mercado Eléctrico Disperso

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se digitalizaron los mapas de división política (a nivel departamental) y de uso actual y potencial del suelo, a partir de los "Mapas de aptitud y uso de tierras" elaborados por la Secretaría de Agricultura y Pesca del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Este mapa está referenciado en coordenadas geográficas y en escala 1:1000000, el mismo fue realizado en 1986.

Esta información digitalizada, fue posteriormente corregida mediante un programa TOSCA del SIG IDRISI. A continuación estos mapas fueron exportados al sistema PC ARC/INFO donde se asoció cada polígono una base de datos temática.

Finalmente la base de datos georeferenciada fue trasladada al programa ARCVIEW que facilita la interacción del usuario con la misma, evitando un conocimiento específico del manejo del Sistema.

A cada departamento se le asociaron los siguientes atributos

- Población total. Densidad
- Número de varones.
- Número de mujeres.
- Índice de masculinidad.
- Población urbana.
- Población rural
- Población rural en aglomerados de más de 100 habitantes
- Población rural en aglomerados de menos de 100 habitantes

- Población rural dispersa

Además con el propósito de hacer una caracterización socioeconómica de la población de cada departamento, es que se volcaron para cada uno de ellos los siguientes datos.

- Cantidad y superficie de las explotaciones agropecuarias según escala de extensión.
- Explotaciones agropecuarias según forma de tenencia de la tierra.
- Superficie total de las explotaciones agropecuarias por tipo de uso del suelo.
- Porcentaje población con necesidades básicas insatisfechas.
- Porcentaje de jefes de hogares sin asistencia escolar.
- Porcentaje de población en viviendas deficitarias.
- Porcentaje de viviendas u hogares con hacinamiento.
- Porcentaje de viviendas sin acceso a agua potable.
- Porcentaje de viviendas sin acceso a agua potable, poza o perforaciones

La información de base se obtuvo de los datos del Censo Nacional de Población de 1991., Censo Agropecuario Nacional 1988, Censo Nacional Económico 1984 y Mapa de la Pobreza en la Argentina, 1994

Para lograr un nivel más desagregado, sobretodo, en lo que se refiere a población, distribución de servicios públicos (escuelas, puestos sanitarios y destacamentos policiales) se recurrió a las Direcciones de estadística provinciales. , a las que se les solicitó información sobre población en parajes y puestos que completaba la brindada por el INDEC y a las de Escuelas, Bienestar Social y de Seguridad.

Con esta información, se generó una base de datos con las localidades, puestos y parajes de más de 20 habitantes, a cada uno de los cuales se le asociaron datos de población total. varones, mujeres y viviendas ocupadas. Se agregó además los servicios públicos distribuidos en toda el área provincial

Para poder ubicar a cada uno de estos aglomerados rurales y servicios públicos se recurrió al Atlas de la República Argentina, editado por el Instituto Geográfico Militar, en el cual se consignan con coordenadas geográficas las principales localidades del país, información que fue necesario completar mediante interpolación en cartas escala 1:50.000 y 1:100.000 para hallar la localización de la totalidad de localidades, puestos, parajes y servicios de cada provincia.

Es de destacar que esta metodología permitió contrastar la información ya que puso en evidencia los casos en que la misma no es consistente (ej. errores en las coordenadas geográficas, manifiesto por la ubicación de localidades fuera del departamento correspondiente).

Se generó la traza de las líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, a partir de listados provistos por la Secretaría de Energía y actualizados por las Direcciones de Energía Provincial, con información de las localidades de origen y destino, así como tensión y extensión de cada tramo de línea.

Esta información se completó ubicando geográficamente las cabeceras de las líneas mediante la misma metodología utilizada para la localización de aglomerados.

Con el propósito de delimitar espacialmente la oferta eléctrica actual se consideró el alcance técnico-económico de las líneas de distribución. Es decir, sólo se tuvieron en cuenta las líneas de 13,2 y 33 Kv. Según la Regla de Stillingen un espacio totalmente uniforme, es decir isotrópico, el alcance técnico económico de una línea de tensión es de 1 Kv. 1 Km. El espacio real, es decir el espacio geográfico, evidencia que existen factores que inciden sobre el alcance efectivo de la oferta eléctrica, vinculados esencialmente a la presencia de obstáculos topográficos y a una densidad de la demanda muy variable que resulta crítica en términos de costo. Es por ello que se consideró la oferta actual de energía como el 10% del alcance técnico-económica de cada línea de distribución.

Cruzando el mapa de localidades, puestos y parajes con el de área de cobertura del sistema eléctrico convencional da una clara visión de la distribución de la población (mapa 1) y de los servicios públicos (mapa 2) que no tiene posibilidades de acceder al sistema de redes

Identificada la población sin acceso podemos cuantificarla, conocer su patrón de asentamiento. y conocer las particularidades tanto sociales, económicas como de consumo energético de la población que integra el Mercado Eléctrico Disperso

MERCADO ELÉCTRICO DISPERSO. PROVINCIA DE LA RIOJA

La provincia de La Rioja se caracteriza por tener un porcentaje significativo de la población total, abastecida con energía eléctrica.

La reconstrucción del sistema de redes eléctricas provinciales pone de manifiesto que el Sistema Interconectado Provincial (SIP) se integra al Sistema Interconectado Nacional por su conexión con una línea de doble tema de 132 Kv. de la ciudad de La Rioja con Estación Recreo. A partir de la mencionada ciudad se extienden líneas de transmisión de 132 kv. hacia el norte que la conectan con Aimogasta, al oeste con Nonogasta y al sur con Chemical.

El sistema de distribución está integrado por líneas de 3 y 13,2 Kv. que abastecen todos los centros urbanos y la casi totalidad de aglomerados con más de 100 habitantes.

El SIP se completa con el sistema aislado de Villa Unión-Vinchina y generación puntual en la localidad de Amaná.

A partir del sistema de líneas de distribución, aplicando la metodología diseñada al efecto, se obtuvo el mapa de cobertura del sistema eléctrico. (Mapa 1)

Dicho mapa pone claramente en evidencia que la oferta actual eléctrica cubre las áreas económicamente más importantes de la provincia y de mayor concentración de población, lo que implica un total de 200.000 habitantes (el 91 %) en 51.000 viviendas. Sin que esto signifique que todas ellas estén abastecidas, sino que tienen posibilidades, dada su localización de acceder al sistema eléctrico convencional, al menos en el corto plazo. El área de cobertura del sistema eléctrico convencional y la población en ella involucrada constituyen el Área del Mercado Eléctrico Concentrado.

Fuera del área del mercado concentrado habitan unas 17.000 personas que no tienen ninguna posibilidad de acceder al sistema eléctrico de redes. Ese total de población se compone por 7997 personas que se encuentran agrupados en aglomerados de más de 20 hab. y 9049 personas en viviendas aisladas, que nosotros denominamos población rural dispersa.

Y distribuidas por departamentos tal como puede verse en la tabla 1.

Si se tiene en cuenta que en La Rioja el tamaño medio de la familia es de 4,5 personas se infiere que el Área del Mercado Eléctrico Disperso está integrado por unos 3.700 potenciales usuarios rurales

Aprovechando las facilidades para el manejo de información que brindan los SIG, se extendió el análisis, generando mapas de distancia a las líneas de distribución cada 10 Km, los que al ser cruzados con los mapas de localización, permitieron gráficos de cantidad de población vs. distancia a las redes de distribución

(Gráfico1)

GRAFICO 1

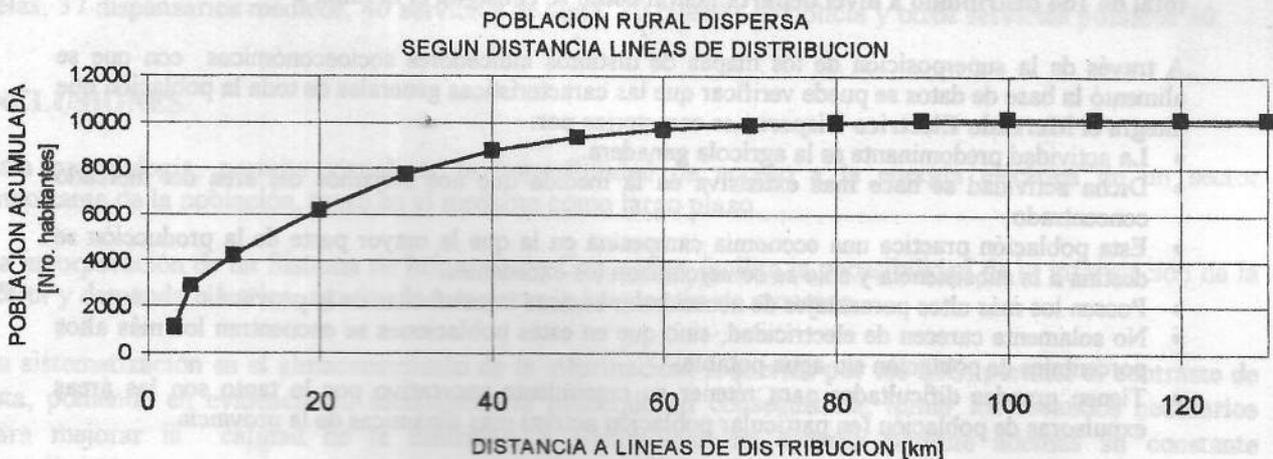


TABLA 1

**POBLACIÓN SIN ACCESO AL SISTEMA ELÉCTRICO PROVINCIAL
POR DEPARTAMENTO
PROVINCIA DE LA RIOJA**

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN AGLOMERADA > 20 Hab.	POBLACIÓN RURAL DISPERSA	POBLACIÓN TOTAL
ARAUCO	86	59	145
CAPITAL	1089	942	2031
CASTRO BARROS		58	58
CHAMICAL	809	733	1542
CHILECITO	659	86	745
CNEL. FELIPE VARELA	456	274	730
FAMATINA	146	106	252
GRAL. ÁNGEL VICENTE PEÑALOZA	211	531	742
GRAL. BELGRANO	437	546	983
GRAL. JUAN FACUNDO QUIROGA	537	967	1504
GRAL. LAMADRID	26	146	172
GRAL. OCAMPO	592	1205	1797
GRAL. SAN MARTÍN	1055	1232	2287
INDEPENDENCIA	294	272	566
ROSARIO VERA PEÑALOZA	943	1758	2701
SAN BLAS DE LOS SAUCES	335	3	338
SANAGASTA	65	29	94
VINCHINA	257	101	358
TOTALES	7997	9048	17045

Aplicando la misma metodología que se utilizó para las localidades se pudo construir el mapa de distribución de servicios públicos y de esta manera se logró la identificación de servicios en el área del

Mercado Eléctrico Disperso.

Los servicios públicos, identificados hasta el momento sin suministro eléctrico ascienden a un total de 164 distribuido a nivel departamental como se consigna en la tabla 2

A través de la superposición de los mapas de distintos indicadores socioeconómicos con que se alimentó la base de datos se puede verificar que las características generales de toda la población que integra el Mercado Eléctrico Disperso se caracteriza por:

- La actividad predominante es la agrícola ganadera.
- Dicha actividad se hace mas extensiva en la medida que nos alejamos del área del mercado concentrado.
- Esta población practica una economía campesina en la que la mayor parte de la producción se destina a la subsistencia y sólo se comercializan los excedentes.
- Poseen los más altos porcentajes de necesidades básicas insatisfechas de la provincia.
- No solamente carecen de electricidad, sino que en estas poblaciones se encuentran los más altos porcentajes de población sin agua potable.
- Tienen grandes dificultades para retener su crecimiento vegetativo por lo tanto son las áreas expulsoras de población (en particular población activa) más dinámicas de la provincia.

Por último con el objeto de evaluar la accesibilidad de cada punto de las provincias, la base de datos fue alimentada con la traza de caminos y ferrocarriles

TABLA 2
SERVICIOS PÚBLICOS SIN ACCESO AL SISTEMA ELÉCTRICO PROVINCIAL
PROVINCIA DE LA RIOJA

DEPARTAMENTO	ESCUELAS	DESTACAM. POLICIAL	PUESTOS SANITARIOS	TOTAL SERV.PUBL.
ARAUCO	2	0	0	2
CAPITAL	19	0	11	30
CASTRO BARROS				
CHAMICAL	4	2	0	6
CHILECITO				
CNEL. FELIPE VARELA	9	0	4	13
FAMATINA				
GRAL. ANGEL V. PEÑALOZA	2	1	1	4
GRAL. BELGRANO	0	1	2	3
GRAL. JUAN FACUNDO	7	2	2	11
QUIROGA				
GRAL. LAMADRID				
GRAL. OCAMPO	14	0	3	17
GRAL. SAN MARTÍN	25	4	8	37
INDEPENDENCIA	6	2	2	10
ROSARIO VERA PEÑALOZA	22	1	2	25
SAN BLAS DE LOS SAUCES				
SANAGASTA	1	0	1	2
VINCHINA	1	1	2	4
TOTALES	112	14	38	164

MERCADO ELECTRICO DISPERSO. PROVINCIA DE CATAMARCA.

En la provincia de Catamarca el total de personas que no tiene posibilidades de acceso al sistema eléctrico convencional asciende a unas 28.000. Ese total de población se componen por 15.000 que habitan en localidades de más de 20 habitantes y 13.000 en localidades de menos de 20 o viviendas aisladas, estos dos últimos segmentos de población constituyen lo que denominamos población rural dispersa.

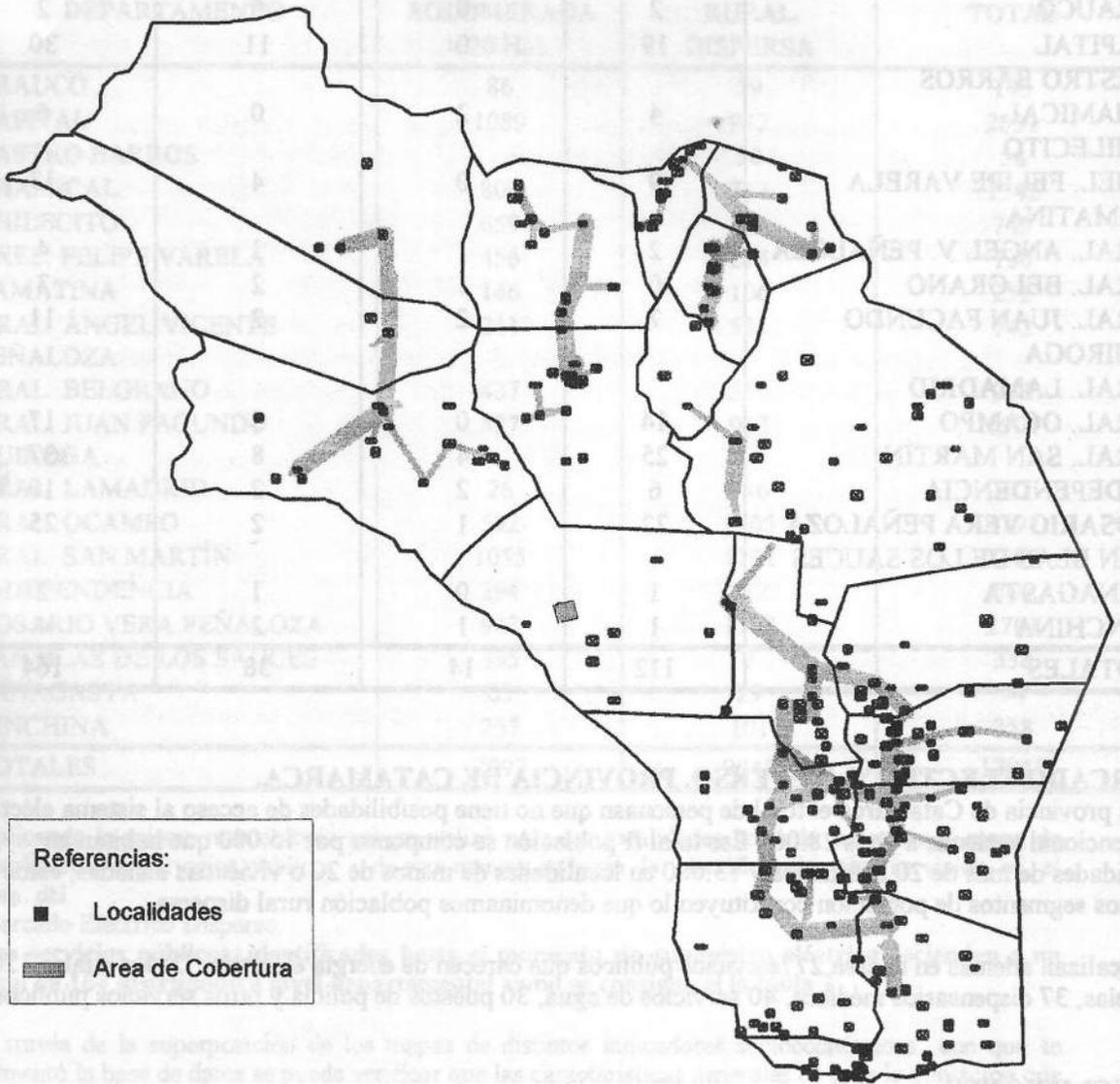
Se localizan además en el área 277 servicios públicos que carecen de energía eléctrica. De los cuales 120 son escuelas, 37 dispensarios médicos, 40 servicios de agua, 30 puestos de policía y otros servicios públicos 50.

CONCLUSIONES

- Esta metodología, permite visualizar la imposibilidad de acceso a la energía eléctrica de un sector importante de la población, tanto en el mediano como largo plazo.
- La incorporación de un Sistema de Información Geográfico facilita la accesibilidad de la información de la oferta y demanda eléctrica, ayudando a mejorar la asignación de recursos.
- La sistematización en el almacenamiento de la información, requerida por los SIG, permite el contraste de ésta, poniendo en evidencia su inconsistencia pudiendo en consecuencia, tomar los recaudos necesarios para mejorar la calidad de la información. La flexibilidad del sistema permite además su constante actualización.

AREA DE COBERTURA DEL SISTEMA ELECTRICO PROVINCIAL Y LOCALIDADES HASTA 20 HABITANTES

PROVINCIA DE LA RIOJA



Referencias:

- Localidades
- ▨ Area de Cobertura

Instituto de Geografía. UBA - Secretaría de Energía