



METODOLOGIA DE RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE DATOS SOCIO-ENERGETICO-AMBIENTALES APLICADO A ESTUDIO DE REDES EDILICIAS Y DE INFRAESTRUCTURA URBANA

E Rosenfeld; C Discoli; Y Rosenfeld; I Martini; S Hoses & H Olivera

Universidad Nacional de La Plata

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Instituto de Estudios del Hábitat, Unidad de Investigación NE2

Calle 47 NE162. CC 478 (1900) La Plata, Argentina

Tel-fax: +54-221-4214705.

E-mail: idehab@yahoo.com

RESUMEN. Se expone una metodología integral de análisis, que involucra y desarrolla diferentes instrumentos orientados a la recolección de información; sistematización y carga de datos mediante la utilización de un soporte informático y el procesamiento alfanumérico y gráfico de la información. Se trata de un sistema complejo de recolección y procesamiento de datos, diseñado para resolver las diferentes instancias de análisis. Se considera que el estado energético-edificio del sector residencial, contempla los aspectos socio-económicos, climáticos y tecnológicos en función de las políticas económicas y energéticas, y se aborda el análisis de las redes edilicias y de infraestructura en relación al territorio y los sistemas político institucionales.

ABSTRACT. An integral analysis methodology is exposed which involves and develops different instruments oriented to the information compilation; systematization and data load through the utilization of an informatic support and alphanumeric and graphic processing of the information. It is based in a complex compilation and data processing system, designed to resolve different analysis instances. The residential sector's energetic-building state is considered, it contemplates the socio-economic, climatic, and technological aspects in relation to the economic and energetic politics and the buildings and infrastructure nets are exposed in relation to the territory and the institutional politic systems.

Se trabaja a partir del marco teórico de los proyectos PIP-CONICET: UREAM y Redes los que tienen como objetivos generales: i. conocer el estado energético-edificio del sector residencial, contemplando los aspectos socio-económicos, climáticos y tecnológicos en función de las políticas económicas y energéticas, y ii. abordar las redes edilicias y de infraestructura en relación al territorio y los sistemas políticos institucionales.

El presente trabajo enfoca los siguientes objetivos particulares:

- i. adquirir información sobre las características del trabajo de los miembros del hogar en cuanto a ocupación, sub-ocupación y sus características y estabilidad, buscando correlacionar estos aspectos con la relación consumo de energía/habitabilidad;
- ii. interrelacionar los aspectos ambientales y del entorno barrial con la vivienda y la calidad del territorio, sus redes y servicios;
- iii. indagar sobre la percepción de la innovación tecnológica y la eficiencia energética en la escala macro, respecto a tres instancias de los servicios: el actual, el previo a la privatización y respecto a las expectativas de los usuarios.

Dada la complejidad del universo de análisis, se requiere incorporar una importante cantidad de datos, considerando sus múltiples dimensiones, y sistematizar la información desde sus diferentes aspectos.

Se desarrolla en consecuencia una metodología integral de análisis, generando un sistema complejo compuesto por la articulación de aplicaciones de software de gran difusión en el mercado. Cada etapa del trabajo se corresponde con la aplicación de un programa específico que tiene la ventaja de ser compatible con el resto. Se trabaja en función de las siguientes etapas:

- a. *Recolección de información* : se diseñó la encuesta, auditoría y se llevó a cabo el trabajo de campo;
- b. *Sistematización*: se diseñó y se comenzó con la carga de la base de datos en Microsoft Access 97;
- c. *Procesamiento alfanumérico y gráfico*: se previó bajo diferentes soportes, para el diseño de consultas se utilizó Microsoft Access 97, para los balances térmicos se empleó el AuditCAD 1.1/99, se digitalizó la información gráfica en AutoCAD R14, y se georeferenció en MapInfo3.0.
- d. *Enlaces y espacialización de la información con Sistema de Información Geográfica*: se planteó el análisis estadístico-gráfico de las redes, desde un aspecto territorial georeferenciado a partir del MapInfo 3.0.

Para la recolección de datos se diseñó una *encuesta estructurada*, en la que se consideraron más de 2000 campos, orientados a abordar la problemática compleja del campo experimental. La gran masa de información requirió de un diseño y estructuración de matrices que exigió al software su máximo potencial.

En este trabajo se desarrollan las diferentes etapas de cada proceso, las dificultades encontradas y los resultados parciales obtenidos hasta el momento.

2 Encuesta estructurada (Diseño e implementación)

Metodológicamente se planteó la formulación de un instrumento que contemple clara y detalladamente la totalidad de los requerimientos previstos en los objetivos de los proyectos, estructurando el formato de la encuesta por áreas temáticas. Dado el volumen de información requerida, se debió realizar un importante trabajo de síntesis con el objeto de minimizar los tiempos de entrevista con cada "jefe de hogar". La diversidad de ítems cubre los aspectos de: localización, socio-económicos habituales (usos y costumbres y equipamiento del hogar) los relacionados con el ambiente, la tecnología (constructivo y energético) y el confort integral (temperatura, humedad, ventilación, iluminación natural y acústica) en relación al medio urbano. (Fig 1).

La encuesta se estructuró en las siguientes partes temáticas:

- a. identificación;
- b. localización;
- c. características de la vivienda;
- d. datos de los ocupantes del hogar;
- e. factor de ocupación por locales;
- f. equipamiento de calefacción;
- g. equipamiento de refrescamiento;
- h. equipamiento de agua caliente;
- i. equipamiento de lavado de ropa;
- j. equipamiento de cocción;
- k. equipamiento de producción de frío;
- l. electrodomésticos y otros;
- m. consumo anual de energía;
- n. hábitos de cocción;
- o. hábitos de uso de agua caliente;
- p. hábitos de uso de electricidad en iluminación;
- q. opinión sobre luminosidad de la vivienda;
- r. opinión sobre el comportamiento en invierno;
- s. opinión sobre el comportamiento en verano;
- t. movilidad del grupo familiar;

- u. percepción de la situación ambiental del entorno;
- v. equipamiento social del barrio: uso efectivo por los miembros del hogar.
- w. acceso, percepción / evaluación y sustitución de servicios urbanos;
- x. percepción de la innovación tecnológica de las redes deservicios infraestructurales domiciliarios;
- z. características constructivas.

X. PERCEPCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS REDES DE SERVICIOS INFRAESTRUCTURALES DOMICILIARIOS											
A. Satisfacción con el servicio actual			B. Satisfacción con respecto a la situación previa a la privatización			C. Satisfacción con respecto a sus expectativas					
RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA			RED DE GAS NATURAL			RED DE AGUA CORRIENTE					
Instalación	A	B	C	Instalación	A	B	C	Instalación	A	B	C
a. Rapidez de la instalación / conexión	4	2	4	a. Rapidez de la instalación / conexión	4	4	4	a. Rapidez de la instalación / conexión	3	4	3
b. Cumplimiento de plazos	4	2	4	b. Cumplimiento de plazos	4	4	4	b. Cumplimiento de plazos	3	4	3
Suministro	A	B	C	Suministro	A	B	C	Suministro	A	B	C
a. Tensión	4	4	4	a. Presión	4	4	4	a. Presión	*	4	4
b. Frecuencia de cortes	5	3	4	b. Calidad (¿caliente siempre igual?)	4	4	-	b. Calidad	4	4	3
c. Estabilidad de la tensión	4	4	4					c. Frecuencia de cortes	4	3	3
Reparaciones	A	B	C	Reparaciones	A	B	C	Reparaciones	A	B	C
a. Rapidez de respuesta a pedidos de arreglo				a. Rapidez de respuesta a pedidos de arreglo				a. Rapidez de respuesta a pedidos de arreglo			
b. Trámites para reparar fallas				b. Trámites para reparar fallas				b. Trámites para reparar fallas			
c. Cumplimiento de plazos				c. Cumplimiento de plazos				c. Cumplimiento de plazos	4	4	-
d. Calidad de la reparación				d. Calidad de la reparación				d. Calidad de la reparación	4	4	-
Atención comercial	A	B	C	Atención comercial	A	B	C	Atención comercial	A	B	C
a. Oficinas accesibles / horarios accesibles	4	2	4	a. Oficinas accesibles / horarios accesibles	4	2	4	a. Oficinas accesibles / horarios accesibles	4	4	-
b. Calidad de la atención al cliente	4	2	4	b. Calidad de la atención al cliente	4	2	4	b. Calidad de la atención al cliente	4	4	-
c. Colas / tiempos de espera	2	2	2	c. Colas / tiempos de espera	3	2	2	c. Colas / tiempos de espera	4	4	-
d. Simplicidad de los trámites	4	2	2	d. Simplicidad de los trámites	4	3	3	d. Simplicidad de los trámites	4	4	-
f. Información al usuario	4	2	2	f. Información al usuario	4	3	3	f. Información al usuario	4	4	-
Preios	A	B	C	Preios	A	B	C	Preios	A	B	C
Nivel de tarifas	2	4	3	Nivel de tarifas	3	4	3	Nivel de tarifas	4	4	4
REFERENCIAS: 1. Muy malo / 2. Malo / 3. Regular / 4. Bueno / 5. Muy bueno				REFERENCIAS: 1. Muy malo / 2. Malo / 3. Regular / 4. Bueno / 5. Muy bueno				REFERENCIAS: 1. Muy malo / 2. Malo / 3. Regular / 4. Bueno / 5. Muy bueno			
OBSERVACIONES				OBSERVACIONES				OBSERVACIONES	* SIEMPRE BUENA BÚENAS INICIATIVAS REGULACIÓN VEZUNOS		

Fig. 1 - Erro! Argumento de opção desconhecido.. Ejemplo de planilla para trabajo de campo (encuesta).

Además incluye planillas para el registro de la documentación gráfica de la vivienda. (Fig 2).

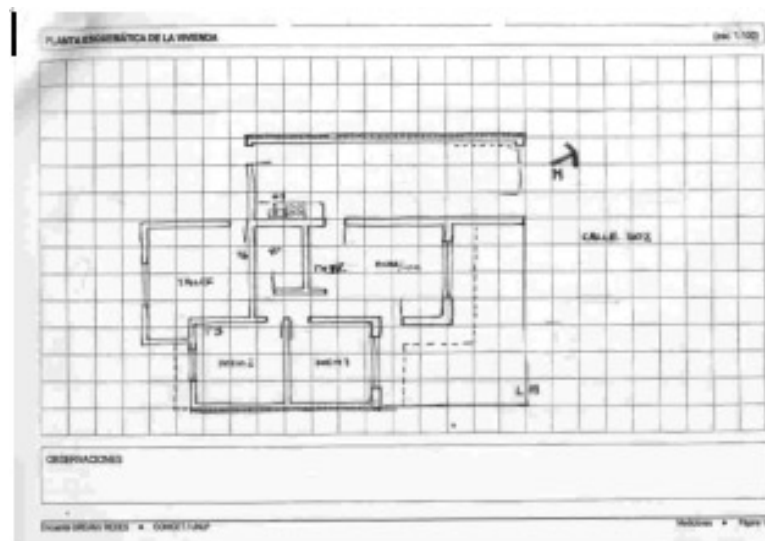


Fig. 2 - Erro! Argumento de opção desconhecido.. Registro gráfico de la vivienda en campo

2.1 Auditoría detallada

Consiste en las mediciones de consumo de energía, temperatura, humedad, iluminación natural, artificial y amortiguamiento acústico interior/externo. El instrumental utilizado fueron: micro-adquisidores de datos (Hobos), decibelímetros (Lutron SL-4011), termómetros de máxima y mínima anemómetro de hilo caliente (Lutron AM-4204), anemómetro digital (Lutron AM-4201), termómetro infrarrojo para temperatura superficial (Type K Lutron TM909), termohidrografos mecánicos (SIAP), estaciones meteorológicas (Davis modelo Weather Monitor II), luxímetros (TES-1332 y TES-1330). Se auditaron solo aquellas que constituyen un caso tipo. En caso de ser una encuesta con posibilidad de auditoría se agrega a la planilla de encuesta un módulo para la carga de los datos correspondientes a las mediciones.

Metodológicamente hemos optado por diseñar un universo de análisis que compromete la inclusión de casos tipológicamente representativos en un conjunto de variables y que preferentemente hayan sido auditados hace una década (proyecto sobre el potencial de URE y sus políticas en el Área Metropolitana de Buenos Aires, AUDIBAIRES). Estas muestras deben reunir las siguientes condiciones: a. ser una unidad edilicia residencial tipológicamente representativa; b. estar habitado en un período mínimo de un año y por grupos aproximados a las familia-tipo (mínimo entre 3 o 4 habitantes); c. ser un edificio no precario con factibilidad de reciclado energético; d. contar con información sobre los consumos energéticos; e. acceder a la encuesta y posible auditoría; f. estar localizado dentro de las áreas territoriales seleccionadas (Gran La Plata).

2.2 Sistematización y procesamiento de datos

Esta etapa consistió en el diseño y construcción de una herramienta informática que permita manejar la gran cantidad de información relevada, así como también la proveniente de otras fuentes (auditorías detalladas, fuentes climatológicas, etc.), con el objeto de consolidar una base de datos estandarizada que permita formular consultas, cruces de información, índices e indicadores representativos.

La base de datos se creó en un entorno de gran difusión y flexibilidad como es el Microsoft Access 97. El diseño de la base de datos requirió el desarrollo de "tablas" y "formularios" compatibles con la planilla correspondiente a la encuesta de campo.

La estructura de funcionamiento diseñada se organiza a partir de "tablas" relacionadas entre sí a través de una clave principal que se corresponde al número de encuesta. Con estas tablas se crea una estructura lógica que interrelaciona uno o varios "campos" de cada tabla. (Fig 3).

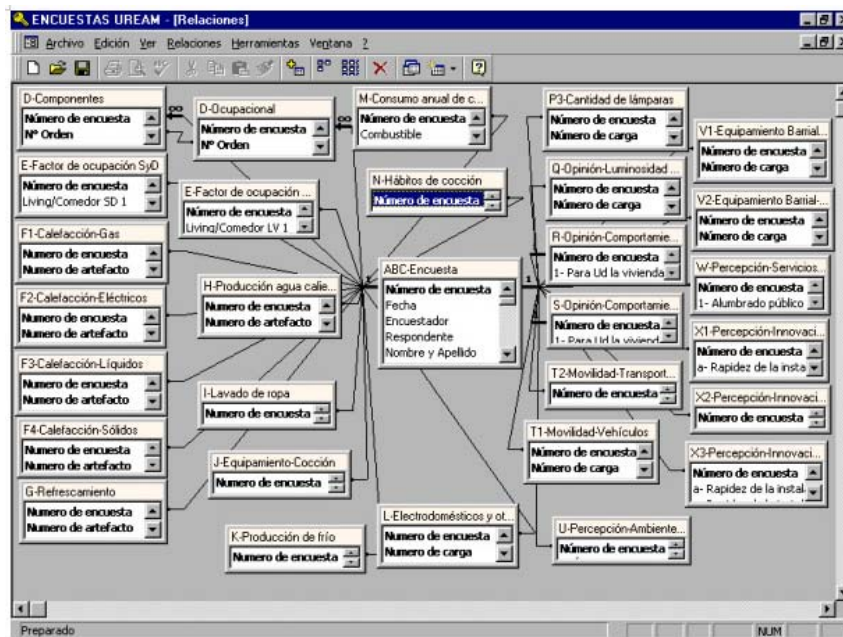


Fig. 3 - Erro! Argumento de opción desconocido.: Estructura lógica de la base de datos.

El sistema opera en forma autónoma y es compatible con otros programas aprovechando las ventajas para la graficación que brinda el Microsoft Excel y el análisis estadístico relacionado a la espacialización territorial del MapInfo 3.0.

Para facilitar la carga de datos se crearon "formularios" que permiten en un formato muy similar al de la encuesta, cargar rápidamente los campos. (Fig. 4). El trabajo con formularios creó las condiciones óptimas de carga en un entorno sencillo y de fácil manejo para el operador. Posibilita crear máscaras de entrada (con formato de texto, de fecha, número, etc.) y condiciones para validar ese campo.

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA	A - (actual)	B - (previa)	C - (expect)	
INSTALACIÓN	a- Rapidez de la instalación / conexión:	1- Muy malo	3- Regular	2- Malo
	b- Cumplimiento de plazos:	2- Malo	1- Muy malo	2- Malo
SUMINISTRO	a- Tensión:	2- Malo	4- Bueno	5- Muy bueno
	b- Frecuencia de cortes:	1- Muy malo	3- Regular	3- Regular
	c- Estabilidad de la tensión:	1- Muy malo	3- Regular	4- Bueno
REPARACIONES	a- Rapidez de respuesta a pedidos de arreglo:	1- Muy malo	2- Malo	5- Muy bueno
	b- Trámites para reparar fallas:	5- Muy bueno	1- Muy malo	1- Muy malo
	c- Cumplimiento de plazos:	2- Malo		
ATENCIÓN COMERCIAL	d- Calidad de la reparación:		1- Muy malo	2- Malo
	a- Oficinas accesibles/horarios accesibles:		3- Regular	
	b- Calidad de la atención al cliente:		4- Bueno	
	c- Colas/tiempos de espera:		5- Muy bueno	
PRECIOS	d- Simplicidad de los trámites:			
	e- Información al usuario:			
OBSERVACIONES	Nivel de tarifas:			

Fig. 4 - Erro! Argumento de opción desconocido.. Ejemplo de formulario de carga en el entorno Microsoft Access.

A partir del procesamiento de tablas y formularios se crean consultas. Las mismas se realizan mediante la aplicación de "filtros" o a partir del cruce de variables, posteriormente se establecen relaciones y se analizan las mismas con el objeto de obtener perfiles, tendencias, promedios máximos y mínimos, que generarán indicadores e índices representativos.

Entre las ventajas de operar con Access se pueden mencionar:

- La generación de consultas a través del cruce de variables o selección de campos o registros que cumplan con determinados atributos.
- El procesamiento de datos mediante interrelación de todas las tablas de cada uno de los registros.
- La rápida contrastación entre las encuestas.

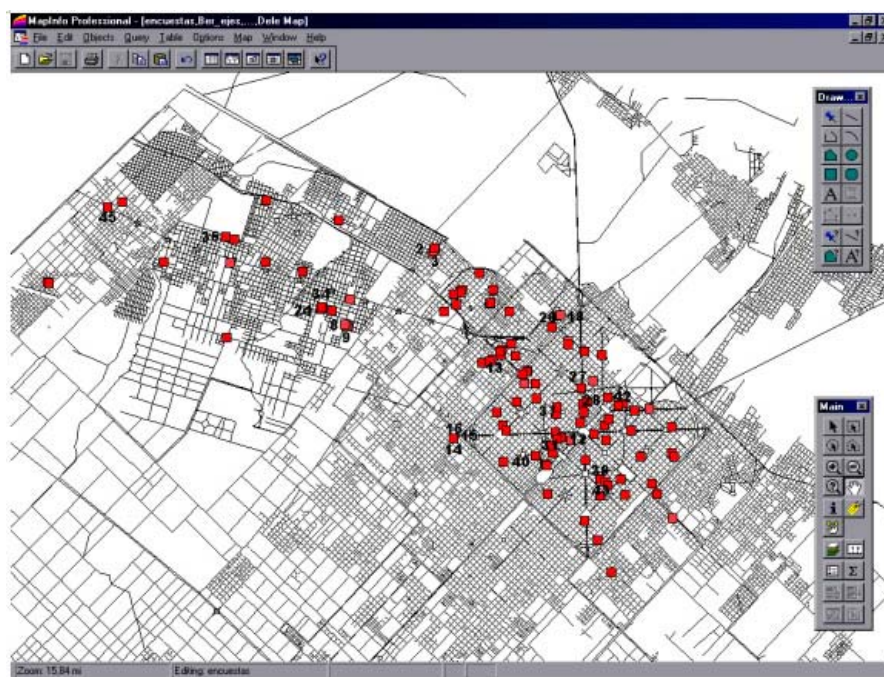


Fig. 5 - Erro! Argumento de opción desconocido.. Georreferenciación de las encuestas

Paralelamente se está formulando una base de datos georreferenciada de la región en estudio, en la que se prevé integrar, a través de los diferentes enlaces, el conjunto de la información de los proyectos. El software de SIG utilizado para la base de datos georreferenciada es el MapInfo 3.0. que es totalmente compatible para el manejo de los datos requerido.

REFERENCIAS

PIP Conicet 4717/ 97.AURE-AM. Políticas de uso racional de la energía en áreas metropolitanas y sus efectos en la dimensión ambiental@.

PIP Conicet 4733/ 97.AFormulación teórico-metodológica para el análisis del sistema de redes de servicios e infraestructura urbano-regional@.

Rosenfeld, E. et al (1986): Plan Piloto de Evaluaciones Energéticas en viviendas del Área Metropolitana, Actas de la 110 Reunión de ASADES, San Luis, pp. 9-12.

Rosenfeld, E. et al (1988): El consumo de energía del área metropolitana argentina. Potencial de URE, Actas de la 130 Reunión de ASADES, Salta, pp. 281-288.

Rosenfeld, E. et al (1989): Potencial de conservación de energía en el parque de viviendas en la región del área metropolitana de Buenos Aires, Actas del VI Latinoamericano y III Iberoamericano de Energía Solar, Cartagena, Colombia, pp. E87-92.