

**ESTACION CIENTIFICA POZUELOS, ECIP:
DISEÑO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA CON PARTICIPACION LOCAL**

*(POZUELOS SCIENTIFIC STATION, ECIP: DESIGN AND TECHNOLOGICAL
TRANSFER WITH LOCAL PEOPLE PARTICIPATION)*

R.ROTONDARO* - A.CANELADA** - C.PEÑALOZA***

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados de investigación del Proyecto Estación Científica Pozuelos, edificio-prototipo en construcción en el altiplano del Noroeste de Argentina. El objetivo principal del Proyecto es el de desarrollar alternativas tecnológicas nuevas para la zona y la región, basadas en el uso de la tecnología de tierra cruda. Financiado por el CONICET y con la ayuda de las universidades de Jujuy y Tucumán, y el municipio de Cieneguillas, el Proyecto cumplió dos etapas: el diseño y construcción participativos de la mitad de la Estación, y la capacitación y formación de recursos humanos locales.

Se utiliza un método de diseño nuevo, que facilita la participación de la población local tanto para proyectar como durante la construcción. Hay algunas actividades de transferencia en la zona y distintas opiniones sobre la eficacia de la nueva tecnología de construcción.

ABSTRACT

In this work authors present the research results of the project Pozuelos Scientific Station, a new building prototype in the Northwest of Argentine. The main objective of the project is to develop appropriate building alternatives using earth technology. CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Universities of Jujuy and Tucumán, and the Cieneguillas local government gives the material and financial supports to the Project. Were built at present a 50% of the Station, using earth constructive components like as improved adobes, improved earth roofs, soil-cement, wood seismic structure and soil-cement products to surface protections. Some training activities with local people and builders are carrying out and also technical monitoring of different Station components.

INTRODUCCION

La ECIP, Estación Científica Pozuelos, es uno de los proyectos de investigación y desarrollo que se realiza en la Reserva de Biósfera Laguna de Pozuelos (PER INBIAL/MAB UNESCO)(PER INBIAL 1991).

* CONICET - INBIAL UNJu / CITAR

** UNJu-CITAR

*** Comisión Municipal de Cieneguillas, Jujuy

La actividad central de este Proyecto es la tecnológica, y se desarrolla en Cieneguillas (22 S y 66 O, a 3700 msnm-ver **Figura 1**), pequeño pueblo del Noreste de la Reserva en una planicie ubicada a 35km de La Quiaca. Con unos 150 habitantes, Cieneguillas cuenta con un equipamiento e infraestructura importantes para la zona: Comisión Municipal, correo, estafeta, puesto de salud, iglesia, salones comunitarios, TV, radio, albergues, agua y electricidad, registro civil, comercios, policía y gendarmería. Su área de influencia abarca población rural dispersa y pequeños caseríos (Puesto Grande, Puesto Chico, Calahoyo, Casira, Toquero, Pasajes), en unos 20 km a la redonda. La población humana de esta zona se dedica en su mayoría al pastoreo cíclico tradicional andino (Castro L. 1982; Flores Ochoa 1979; Merlino y Rabey 1985), ocupando casas e instalaciones en el pueblo y área rural próxima.

La arquitectura de la región (Ardissone 1937; Ascencio et al 1974; Instituto UBA 1969; Rotondaro 1988-89) conserva los patrones tradicionales andinos, con uso predominante de recursos materiales y humanos de la zona. Sufre cambios provocados por el uso de diseños espaciales y tecnológicos urbano-industriales (Rotondaro 1992), caracterizados por el uso de chapa de cinc, revoques, baldosas, azulejos, vigas metálicas, madera cepillada, y otros.

En este contexto, la ECIP se empezó a construir en 1990 como idea de prototipo arquitectónico adaptado a las condiciones locales. Participan en el Proyecto pobladores locales, investigadores del CONICET y de Universidades Nacionales de Jujuy y Tucumán, instituciones locales (Comisión Municipal, Centro Vecinal de Rodeo), provinciales (Ministerio de Gobierno de Jujuy, Centro de Investigación en Tecnología Apropiada), CONICET (principal ayuda material y financiera), e internacionales (Programa MAB UNESCO, Facultad Latinoamericana de Ciencias Ambientales, FLACAM).

Otras experiencias realizadas en la región, que también podemos decir fueron pensadas como diseños apropiados para el lugar, son: pequeños grupos de vivienda social en Tres Cruces, La Quiaca, Abrapampa (IVUJ; ex-mineros de Pirquitas); albergues y ampliaciones de escuelas (DGA, municipios); viviendas en Yacoraité y Tilcara (PIRCA); Centro de Educación No Formal Abrapampa (EMETA 1993); y otros.

El diseño de la ECIP ha considerado tanto a) los patrones tecnológicos y arquitectónicos tradicionales de la región, como también b) los otros «modelos» que han llegado desde las ciudades y el Estado: lo urbano-industrial.

LA IDEA DE PROTOTIPO EN EL AMBIENTE DE LA PUNA

La estrategia que propone este Proyecto es desarrollar investigación-acción focalizada en un «centro piloto» o «prototipo»(Borges R. 1994; Herrera 1981; Vildoso et al 1984) que pueda generar alternativas para los modelos mencionados en el punto anterior. Se realiza articulando un equipo interdisciplinario con pobladores locales, dentro de los que están albañiles, constructores y el Comisionado Municipal de Cieneguillas, Catalino Peñaloza.

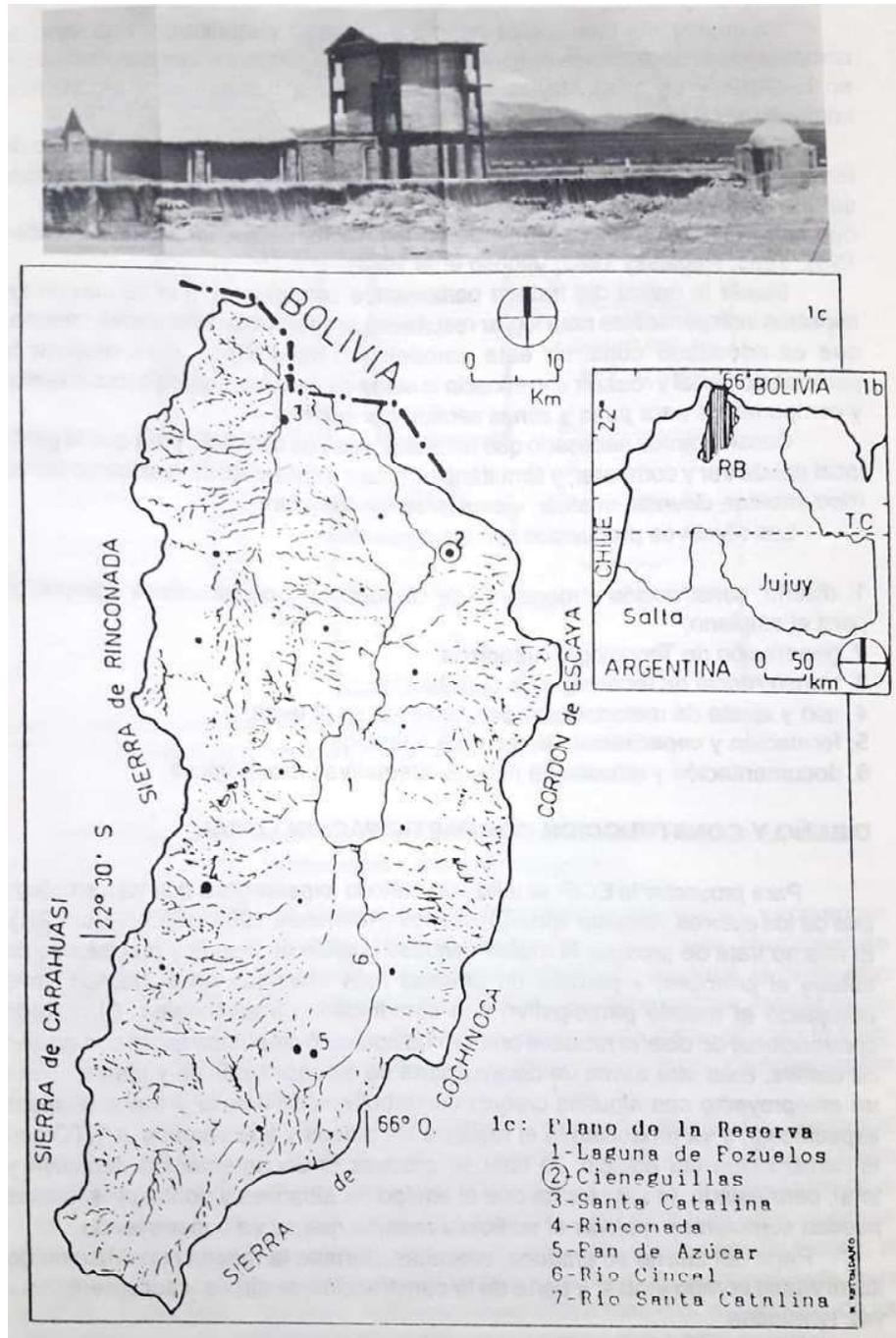


Fig. 1 Ubicación geográfica. Vista general de la ECIP-1994

La orientación tecnológica apunta a construir y monitorear una serie de componentes constructivos mejorados, que en una primera etapa son ensayados en la ECIP, y en otras etapas son transferidos a pobladores y organismos comunitarios y estatales de la zona y la región.

Esta idea metodológica de comenzar la investigación con un prototipo de terreno edificado, monitoreable, visible y palpable se basa en algunas experiencias anteriores de los autores (Rotondaro y Rabey 1988) y en la de otros autores que han realizado trabajos similares en los Andes centrales (Merlino y Rabey 1981, 1983; Regalsky 1983; Vildoso et al 1984).

Desde la óptica del trabajo participativo comunitario, que es uno de los aspectos indispensables para lograr resultados aceptables a nivel social, creemos que es adecuado construir este «modelo» o «prototipo» para mejorar la participación local y realizar con eficacia la etapa de transferencia de conocimientos y componentes para puna y zonas semiáridas vecinas.

Consideramos necesario que un primer paso es construir, para que la gente local pueda ver y comparar, y simultáneamente ir avanzando en las demás tareas (documentar, difundir, evaluar, discutir, repetir, transferir).

Los objetivos propuestos son los siguientes:

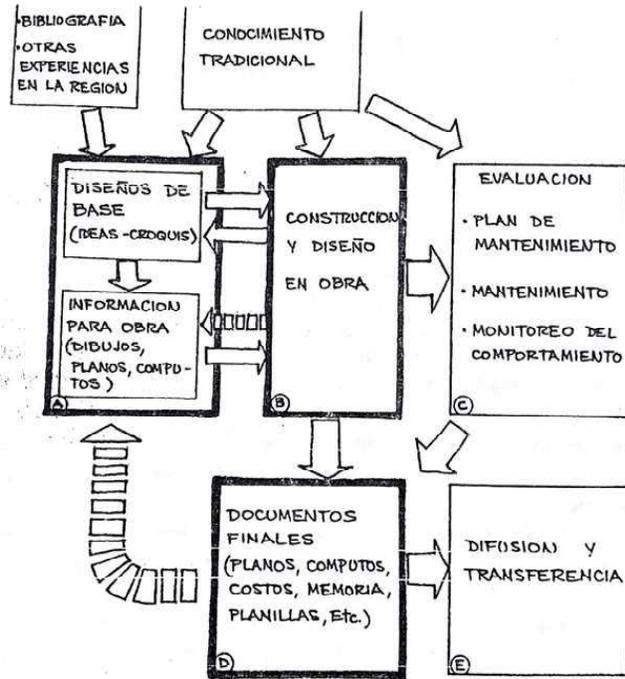
1. diseño, construcción y monitoreo de componentes constructivos apropiados para el altiplano;
2. generación de Tecnología Apropriada;
3. transferencia de tecnología de construcción;
4. uso y ajuste de metodologías participativas en el tema;
5. formación y capacitación de recursos humanos;
6. documentación y difusión de nuevas alternativas tecnológicas.

DISEÑO Y CONSTRUCCION CON PARTICIPACION LOCAL

Para proyectar la ECIP se utiliza un método experimental que ha formulado uno de los autores, llamado «diseño abierto» (Rotondaro 1991, 1993)(Figura 2.1). El mismo trata de producir la menor cantidad posible de planos y precisiones de detalle al principio, y permitir un proceso más «blando» en el tiempo, más apropiado al trabajo participativo con comunidades tradicionales. El método convencional de diseño produce primero un conjunto de planos hasta con diseño de detalle. Esta otra forma de diseñar parte de algunos gráficos y planos (sería un anteproyecto con algunos croquis constructivos de detalle y datos técnicos específicos), y va produciendo el resto de los planos y documentos JUNTO con la construcción del edificio. Al final se produce la documentación definitiva y total, permitiendo de esta forma que el equipo de albañiles y pobladores locales puedan completar y mejorar el edificio a medida que se va construyendo.

Parte del diseño se produce, entonces, durante la misma construcción de los distintos componentes; y parte de la construcción se dibuja y documenta una vez terminada.

¿Cómo participa la población local en este proceso continuo de diseño-



A y D: realizado casi totalmente por investigador
 B, C y E: realizado por investigador y población local.

Fig. 2.1 Esquema metodológico para el diseño, construcción y evaluación de un componente o elemento constructivo.

construcción-diseño? Con ideas, con recursos materiales y humanos, y con apoyo de gestión. Fue y es fundamental la ayuda de la Comisión Municipal de Cieneguillas, que no sólo cedió dos terrenos para poder construir la ECIP sino que brindó y brinda apoyo material, herramientas, depósito; garage; facilita mano de obra propia y capta mano de obra desocupada de la zona; difunde la idea; comparte gestiones para obtener fondos y colabora con los cursos de capacitación sobre construcción iniciados por el Proyecto en 1993.

Por otro lado, se está consolidando un grupo de albañiles y ayudantes locales empleados en la Comisión, como «equipo técnico local. « Ellos trabajan en la construcción de la ECIP y diseñan junto con uno de nosotros (Rotondaro) lo que falta de cada componente. Participan con ideas de cómo resolver las uniones de eucaliptos con hierro; las ataduras de alambre; las pendientes de techos; el diseño y montaje de las cabreadas; las cortadas de bloques; la calidad de la tierra usada para bloques, mezcla o cubierta; ideas sobre medidas, durabilidad de los elementos y rigideces; sobre proporciones y tiempos aptos para construir.

También algunos aspectos del diseño arquitectónico de la ECIP se han mejorado con participación de la población local: formas y dimensiones de los locales, pendientes de techos, orientación al Norte, desagües, cercado del terreno, iluminación natural.

El equipo de investigadores, a su vez, está compuesto por dos de los autores (Rotondaro, arquitecto, y Canelada, ingeniero químico), una bióloga (V. Mascitti) y técnicos de apoyo (J. Pérez, J. Zalazar, S. Farfán). Asesores y colaboradores del Proyecto son los arquitectos J. Negrete y R. Mellace (UNT), O. Rotondaro (CITAR), y M. Cangiano (consultor UNESCO).

Desde el punto de vista de la generación de Tecnología Apropiada, en el sentido que hablan Cangiano (1979); Herrera (1981), H. Fathy (1970), Gándara y Velazco (1992); Kirschbaum (1984-85); Merlino y Rabey (1981) Schumacher (1990); y Vildoso et al (1984), la ECIP está en sus incicios. Ha podido avanzar, pese a algunas dificultades climáticas y de continuidad de fondos. Hay un entendimiento bastante fluido con autoridades y personal técnico de terreno, en la organización de obra, obtención de materiales y colaboración crítica tanto de ideas como de hechos. Hay planificación conjunta; selección de materiales y a veces de técnicas

Un buen síntoma es que hubo ya actividades espontáneas de adopción de algunos componentes (cubierta mixta y tapial estabilizado), tanto por parte del municipio como de albañiles involucrados.

A lo largo del período hemos ido registrando comentarios, opiniones, expresas e indirectas, sobre la ECIP, sus formas, materiales y técnicas, especialmente con Catalino Peñaloza, y el equipo técnico que trabaja en la construcción de la Estación.

Sobre el proyecto general hay buenas opiniones, en cuanto a su significancia potencial ya que es otra nueva obra (imagen de progreso) para Cieneguillas.

Sobre los espacios y formas las opiniones son diversas: hay quienes dicen que son muy chicos los ambientes y otros que va a ser grande la obra completa; no se entiende muy bien la función de la torre; y llamó mucho la atención la cúpula del depósito: algunos creyeron que era un horno (raro por el tamaño y altura...) y un poblador de Abrapampa tomó dibujos y notas para repetirlo en su casa.

Sobre materiales y técnicas, los techos, los bloques de suelo-cemento y la lechada cementicia de protección en el cerco norte han tenido claras opiniones de que son materiales fuertes, mejores que lo tradicional, con optimismo sobre su duración (sin valorar si hay fisuras o roturas o lavado, etc.).

La opinión más favorable, traducida en un hecho, fue la del Comisionado Peñaloza, quien decidió reparar un techo grande a dos aguas de una casa próxima a la ECIP usando la gente del equipo técnico y construyendo una cubierta con polietileno (sobre base existente) y suelo-cemento 9:1 de 5 cm de espesor, regleada y alisada a cuchara.

En resumen, estimamos que se está en el inicio del diseño y monitoreo de un sistema constructivo nuevo (con variantes) que pueda significar alternativas económicas para la construcción en la región, mediante el uso de métodos participativos entre población local e investigadores.

PROYECTO GLOBAL Y PRODUCCION DE COMPONENTES

El edificio completo (Rotondaro 1992, 1996) consta de tres sectores cubiertos: el ala Oeste (Figura 1), en actual construcción, formada por una sala de trabajo, cocina y torre de sanitarios (dos baños, tanques de reserva y paneles solares para agua); el sector medio, formado por dos albergues y sala de trabajo; y el ala Este, formada por un depósito, un laboratorio y garage. Los tres sectores están agrupados en forma de U, encerrando un patio multiuso hacia el Norte que sirve de ingreso a todos los sectores. Se empleó un módulo espacial de 3x3x2,40m, abriendo dos contiguos en el caso de la sala de trabajo y garage, y ampliando a uno y medio en los albergues. Los techos a dos aguas y la forma de U del edificio pretenden asimilar aspectos del diseño arquitectónico de la zona.

La torre está suelta del resto y los albergues únicamente tocan el ala Este con el techo: criterio sismorresistente de diseño formal consultado con ingenieros civiles y en la bibliografía (Giuliani y Herrera Cano 1978; Ing. Moromi Nakata com. pers. 1994; Ing. Vargas Neuman 1993).

El resto del terreno contiene zonas de usos meteorológicos (estación); para cultivos experimentales al Sur; zona de prototipos constructivos al Este; y un depósito en el ángulo Suroeste con cúpula de medio punto de adobes, que fue diseñado como prototipo experimental secundario.

La ECIP va a funcionar como sede de terreno de distintas investigaciones científicas del CONICET en el altiplano, asociada a organismos universitarios estatales y privados argentinos.

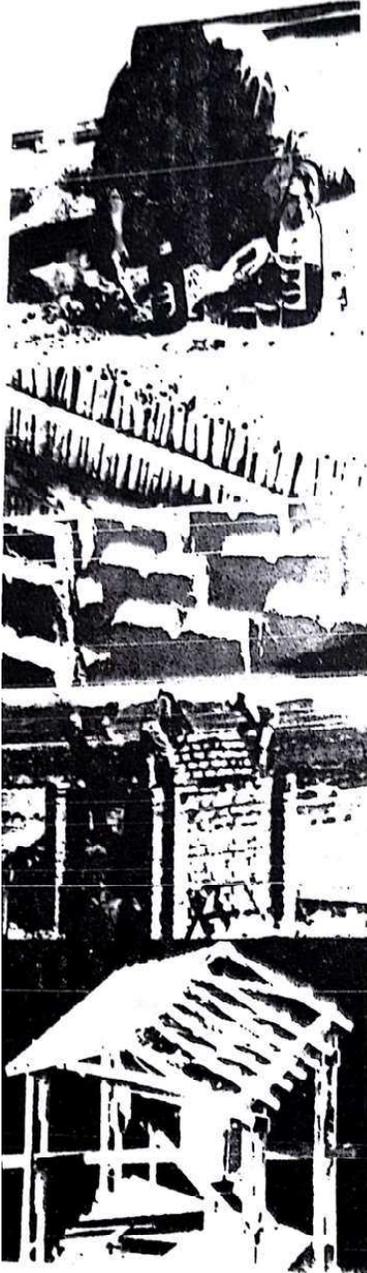
Desde el punto de vista tecnológico, la ECIP preve ensayar una serie de elementos y componentes constructivos con el fin de su difusión masiva y transferencia en la región (Rotondaro 1995). Estos componentes (Figura 2.2) intentan revalorizar, por un lado, el uso de materiales y tecnologías tradicionales (principalmente las vinculadas a la tierra sin cocer); y contribuir a resolver algunos problemas de la construcción en el altiplano (Rotondaro y Kirschbaum 1993). Los principales son:

-cimiento/sobrecimiento continuo: usando piedra de la zona y mortero con cemento y cal; la idea de este componente es que el mismo cimiento sirva para proteger la parte inferior del muro de tierra y de zócalo al interior;

-bloque de suelo-cemento sin comprimir, con uso de tierras locales, con la forma del bloque peruano de 28x28x8cm con muescas para cañas. Este bloque se fabricó con distintas proporciones de cemento (8:1; 10:1; 12:1; 14:1) para poder comparar su desgaste y resistencia en distintas paredes del edificio; la técnica combina la del suelo-cemento con la «cortada» tradicional de adobes en moldes de madera mojados;

-muro de adobes tradicionales con dos variantes: de sogá y de punta, con junta al ras. La idea es evaluar su desgaste comparativamente con los otros prototipos de muros;

-muro de bloques cuadrados estabilizados, con distintos porcentajes de estabilizante, con salientes y guardas, y protección superior en ambas caras (sector



participación

RITUAL DE LA PACHAMAMA EN EL CENTRO DEL PREDIO DE LA ECIP (Santiago Farfán, 1993)

techos mejorados

TECHO DE LA SALA DE TRABAJO: CABREADA, CAÑA, TORTA, PLASTICO Y SUELO-CEMENTO

muros reforzados

BLOQUES DE TIERRA ESTABILIZADA CON CEMENTO 9:1 (medidas ININVI)

cúpula por avance

DEPOSITO DE LA ECIP. CUPULA POR AVANCE CON ADOBES DE HORNO SOBRE PLANTA CUADRADA

propuesta sismorresistente

MAQUETA DE LA TORRE DEL SECTOR SANITARIO (1993)

Fig. 2.2 Esquema de mejoramientos propuestos

de cerco perimetral); también la idea es tener varios modelos distintos de muros de tierra estabilizada para compararlos con los demás;

-muro de tapial, con dos variantes: tradicional con molde de madera y estabilizado con molde metálico; hay una diferencia notable en su terminación y dureza superficial que ya se ha notado en el desgaste al clima;

-muro de quincha con suelo-cemento: es el cerramiento vertical para el lugar donde están los tanques de agua, sobre los baños. La caña es tejida con alambre fino según usa la gente en la zona para techos, sobre parantes verticales de eucalipto; luego se la «revoca» con una capa de 4 a 5 cm de suelo-cemento 12:1, cuidando el gradiente de humedad para que no se cuele o caiga;

-encadenado de madera de eucalipto: hay dos variantes, según la ubicación en el edificio. Uno es de una sola viga, en la torre sanitaria, con rollizos creosotados gruesos, 20 a 25cm de diámetro, unidos con hierro de 16mm y pequeño rebaje; los otros son dobles, con rollizos de eucalipto de 15 a 18cm de diámetro y sin tratamiento. La idea es comparar sus resistencias y el comportamiento al clima de esta región;

-columnas dobles y triples de eucalipto creosotado: estructuras pre-fabricadas en el piso, sirven como sostén de los dos tanques de agua del edificio. Se usaron rollizos gruesos y uniones con tacos de quina y eucalipto, hierro 4, 2 dulce, y varillas de hierro de 16mm con partes roscadas, con arandela y tuerca. La idea combina necesidad de resistencia a cargas verticales y flexibilidad de los nudos para el sismo;

-cabreada de varejones de eucalipto para los techos a dos aguas. Ya están construidas las de la sala de trabajo, más desprolijas, sin descortezar y con bastante pendiente; y las del techo de la torre, con menos inclinación, encastradas y mejor selección de varejones. Las uniones fueron hechas con hierro de 8mm y alambro de 4, 2mm;

-cubierta en cúpula de medio punto, de bloques de adobes de forma trapezoidal: para el obrador. De unos 2, 20 m de diámetro, este techo construido con la técnica del radio, tiene el objetivo de compararse en desgaste, resistencia y aceptación comunitaria con los habituales techos a una y dos aguas de la región (es muy raro ver cúpulas en el altiplano argentino, salvo las de los campanarios de iglesias, los hornos de pan y puestos altos);

-cubierta de tierra mejorada: está construida con caña como cielorraso, torta de barro de 5 cm, polietileno y suelo-cemento final de 3cm, usando vegetales y tierras del lugar. Es uno de los elementos más discutidos y debatidos, porque es uno o tal vez el principal problema de mantenimiento en el altiplano (Rotondaro y Rabey 1988; Rotondaro y Kirschbaum 1993). Ya hay actividades de transferencia informal de esta cubierta por parte del municipio local y de algunos pobladores;

-estructura de rollizos de eucalipto para resistir al sismo: es el sistema de columnas y encadenados construido en la sala de trabajo y en la torre; las columnas tienen bases de hormigón ciclópeo, y el techo se apoya y fija a los encadenados, de manera de no dejarlo suelto;

-protección cementicia tipo lechada: sirve para aplicar al exterior de los muros y sobre las cubiertas, como protección final para el lavado de lluvia. Es una variante

de la pintura cementicia del Instituto Argentino del Cemento Portland, agregando tierra local para mejorar la adherencia.

Se están construyendo en el edificio central pero también en el depósito suelto y en los cercos perimetrales, a fin de obtener mayor cantidad de datos. A Octubre 1995 se han construido los siguientes componentes:

TERMINADOS:

- cimiento-sobrecimiento de salas de trabajo, cocina, baños y albergues; depósito y cercos perimetrales;
- muros de idem anterior;
- encadenados de sala de trabajo Norte, cocina, baños y tanques, depósito y albergues;
- soporte de tanques;
- base de techos: cabreadas de sala de trabajo Norte, cocina, torre y cúpula de depósito;
- cubierta de sala de trabajo, cocina y torre;
- protecciones impermeables en cubierta de torre, muro de depósito y sector de cerco Norte;
- columnas dobles y triples de la torre;

PARCIALMENTE CONSTRUIDOS:

- cimiento-sobrecimientos de galería de albergues;
- muros de quincha de torre, y cocina, Trombe del Norte;
- cubierta de sala de trabajo;
- entrepiso de tanques (torre).

Los distintos componentes de cimientos, muros y techos construidos se monitorean en forma tecnológica cada tres meses, con un registro de deterioros visibles más importantes: fisuramiento (superficies, bloques, bordes, juntas); roturas y desprendimientos (parcial, total, aristas, zonas centrales); lavado superficial; insectos; asentamientos; torsión; pandeo en columnas; flexión simple en encadenados y cabreadas; oxidación. Cada evaluación se ordena en fichas codificadas y con registro fotográfico.

Toda esta información servirá para nuevas etapas de diseño y construcción de componentes, para optimizar los existentes y su mantenimiento, y como información para las actividades de capacitación.

DISCUSION

La consideración de la ECIP como *prototipo* nuevo en la puna, tanto para investigadores como para la población local, tiene sus ventajas y sus dificultades. Dentro de las primeras están el hecho de generar alternativas nuevas y la preocupación de resolver problemas muy concretos de la región (la reparación de las cubiertas, el

lavado de muros, caída de revoques, fisuras por asentamientos, y otros). Ambos aspectos tienen sólida repercusión en la comunidad cuando se mantiene una actividad sostenida en un período de tiempo apropiado para el lugar.

Dentro de las dificultades están: a) la comprensión de cuál es o será la utilidad del edificio (por ser algo diferente a los edificios institucionales, comunitarios o estatales presentes en la zona); b) las dudas que plantean a menudo pobladores y autoridades sobre sus ventajas (arquitectónicas y tecnológicas) con respecto a lo ya conocido; c) obtener financiamiento: salvo aportes parciales del CONICET, del gobierno local, la Universidad y CITAR, es problemático obtener los fondos completos para un proyecto de esta naturaleza. Es un tema no prioritario; necesita de varios años para que sea un proceso de generación tecnológica; necesita de más tiempo para transferir resultados; no sirve como elemento de algún discurso político...

Aunque estos factores mencionados han frenado en parte la construcción de la ECIP, el avance es cada vez mejor en el sentido de la aceptación y participación de la población local: hubo numerosas preguntas y demandas concretas para repetir en casas locales algunos de los componentes de la misma (techos, tapial, lechada protectora, sobrecimiento); y una adopción espontánea de municipio local (refacción de un techo usando la tecnología del techo de la torre).

Pero también la participación presenta dificultades: hasta dónde hay interés genuino, hasta dónde interés por empleo; la aceptación del municipio tiene dos componentes: respaldo por generar una obra más en la comunidad y también por ver qué tal resultan los experimentos; y los tiempos limitados en la puna: seis meses reales para construir y épocas de mucho empleo productivo que provoca la disolución del «equipo técnico local».

Si evaluamos en síntesis qué avance está producido en cuanto a que la ECIP «genera tecnología alternativa» para las vigentes en el universo local, podemos decir que no se ha dado, aún, alguno de los ciclos completos *diseño-construcción-evaluación-transferencia-adopción-rediseño*. Sí tenemos un fuerte avance de obra de la Etapa I, con un 60% de los componentes en monitoreo, y actividades de difusión y capacitación en los últimos dos años. Esto último ha mejorado el nivel de participación local y regional, con una aceptación satisfactoria por parte de constructores locales.

El principal resultado obtenido es, tal vez, haber tomado conocimiento de que los dos patrones tecnológicos vigentes en la región son muy sólidos. El tradicional andino por sus contenidos patrimoniales, de factibilidad diaria y paradigmáticos; el urbano-industrial por sus contenidos estatutarios y progresistas, con imagen de durabilidad frente al tradicional.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas de la Universidad de Jujuy, (INBIAL, Instituto de Geología y Minería, SECTER), del LEME FAU UNT, y de Cieneguillas (Comisión Municipal y pobladores) que contribuyen con este Proyecto. A las instituciones que financian la ECIP: CONICET, UNJu, LEME UNT, CITAR, MAB UNESCO. A

Miguel Cangiano, Rodolfo Almeida y John Celecia, de la UNESCO, por sus opiniones y estímulo.

BIBLIOGRAFIA

ARDISSONE, R (1937) Algunas observaciones acerca de las viviendas rurales de la Provincia de Jujuy. *Anales Soc. Arg. Est. Geogr.* Tomo V, pp. 349-373.

ASCENCIO, M, IGLESIAS, R , SCHENONE, H (1974) *Arquitectura en el altiplano jujeño.* Casabindo y Cochinoca. Buenos Aires, Librería Técnica.

BORGES RAMOS, J (1994) *Diseño y construcción con bloques prensados.* Fac. Arq. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. Presentado al: Seminario de Materiales de Construcción Alternativos y Hábitat Rural. CTA/OEA23-27/05/94. Asunción, Paraguay.

CASTRO, LM (1982) Las poblaciones humanas del altiplano chileno: aspectos genéticos, reproductivos y socioculturales. En: *El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile*, Vol. II, pp. 133-205. Veloso-Bustos Eds. ROSTLAC, Montevideo.

FATHY, H (1970) *Construire avec le peuple.* Paris, Ed. Jérôme Martineau.

FLORES OCHOA, J (1978) *Pastores de Puna.* Lima, IIEP.

GANDARA G, JL y VELAZCO, O (1992) *Tecnología apropiada para los asentamientos humanos.* Guatemala, CHF-CIFA-Univ. de San Carlos, Guatemala.

GIULIANI, H y HERRERA CANO, H (1981) *La vivienda de adobe en zonas áridas.* San Juan, Inst. Inv. Antis. A. Bruschi. Univ. San Juan.

HERRERA, AO (1981) *The generation of technologies in rural areas.* World Development-Pergamon Press, Vol. 9:21-35.

ININVI (1985) *Norma E 080. Adobe.* Lima, Perú.

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA VIVIENDA-FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO, UNIV. DE BUENOS AIRES. (1969) *Tipos predominantes de vivienda natural en la República Argentina.*

KIRSCHBAUM, CF-PROVIPO (1985) *PROVIPO. Programa de Vivienda Popular.* *Arquitectura Internacional 1984-85:* 11-26.

MERLINO, R y RABEY, MA (1981) *Antropología aplicada a la investigación y desarrollo de Tecnología Apropiada.* *Publicaciones (Inst. Antrop. Univ. Cba.)* 33:7-21.

MERLINO, R y RABEY, MA (1983) *Pastores del altiplano andino meridional: religiosidad,*

territorio y religiosidad. *Allpanchis* (Perú) 21:141-179.

PER INBIAL UNJu (1991) Reserva de la Biósfera Laguna de Pozuelos. En: *Reservas de Biósfera de la Argentina, Comité MAB Argentino*: 4-5, Buenos Aires.

REGALSKY, P (1983) Tecnologías apropiadas: una parte de la solución de la crisis. En: *Tecnologías socialmente apropiadas, Centro Portales*, pp. 13-18, Bolivia.

ROTONDARO, R (1988-89) *Arquitectura natural de la puna jujeña. Partes I, II y III. Arquitectura y Construcción*. 69:30-34; 71:35-37 y 75:26-29.

ROTONDARO, R (1992-94) *Informes CONICET 90-91 y 91-93. Anexos sobre evaluación de la metodología utilizada en cada período, CONICET*.

ROTONDARO, R (1992) *Tradition and transformation in the rural architecture of Pozuelos, Argentina. CEDR-Traditional Dwellings and Settlements-IASTE. Vol. 50:21-48. Berkeley*.

ROTONDARO, R (1995) *Cómo mejorar una pared de adobe. Ficha 7 PER INBIAL UNJu/ CITAR, Jujuy*.

ROTONDARO, R (1996) *Adobes, bloques comprimidos y tapias mejorados en el altiplano de Jujuy. Ficha 8 PER INBIAL UNJu/CITAR/PID BID CONICET 318/92, Jujuy*.

ROTONDARO, R (1996) *Estación Científica Pozuelos: uso y transferencia de tecnología de tierra cruda en el altiplano. Jujuy, Argentina. Bulletin D'Information Special CRATERre-EAG/ GAIA/ ICCROM, Francia, 18-19:32-37*.

ROTONDARO, R; CANELADA, AA; NEGRETE, J (1993) *Estación Científica Pozuelos: un prototipo apropiado para la puna. Presentado al: III Congreso El NOA y su Medio Ambiente. 6/8 Octubre 1993, San Salvador de Jujuy*.

*ROTONDARO, R y KIRSCHBAUM, CF (1993) *Improved earth roofs for the altiplano of Argentina. TERRA 93 (DGEMN/ICCROM/ CRATERre. Lisboa):393-397*.

ROTONDARO, R y RABEY, MA (1988) *Techos de tierra mejorados: un experimento tecnológico en la puna de Jujuy, Argentina. Foco de Tecnología Apropiada 26, CII-Viviendas/ CETAVIP, República Dominicana*.

SCHUMACHER, EF (1978) *Lo pequeño es hermoso. G. G. , Barcelona*.

VARGAS NEUMANN, J (1993) *J. Earth quake resistant rammed-earth (tapial) buildings. TERRA (DGEMN/ICCROM/CRATERre. Lisboa) 93:503-508*.

VILDOSO, A; MONZON, C; HAYS, A; MATUK, S; VITOUX, F (1984) *Seguir construyendo con tierra. CRATERre Perú, Lima*.