

ENERGIA SOLAR Y DISEÑO BIOCLIMATICO EN LA CONSTRUCCION CON TIERRA: TRES PROGRAMAS FONAVI DE VIVIENDA SOCIAL EN LA PROVINCIA DE SALTA

Lucio Eduardo Lema

Introducción

El respeto por el medio natural y la valoración del patrimonio cultural guiaron las definiciones de proyecto, utilizando materiales del lugar y mano de obra local buscando minimizar el impacto ambiental de cada intervención. De este modo, el diseño de los conjuntos de vivienda fue considerado el instrumento base para lograr el ahorro de las energías convencionales y, al mismo tiempo, el mejoramiento del comportamiento térmico y la búsqueda de confort optimizando el acondicionamiento natural con estrategias de diseño bioclimático, dando respuesta a la diversidad socio-económica, geográfica, climática y productiva. En este marco, se presentan 3 proyectos del Instituto Provincial de Vivienda de la Pcia. de Salta.

Aspectos considerados

- Aprovechamiento de las propiedades térmicas de la construcción con tierra.
- Utilización de la forma edilicia permitiendo la ventilación natural y la captación solar.
- Optimización de las orientaciones a fin de controlar las ganancias y pérdidas de calor.
- Adecuación del diseño de las aberturas: tamaño, aislaciones, aleros, pérgolas etc.

Integración de estrategias bioclimáticas en arquitectura



Figuras 1 y 2. Estrategias de invierno....



Figuras 3 y 4. Estrategias de verano....

PROTOTIPOS FONAVI EN SALTA CON MAMPOSTERIA DE ADOBE



Figura 5.

Tipología de los Valles Calchaquíes

Mantiene la fachada sobre la línea municipal, imagen tan característica de los pueblos vallistos



Figura 6.

Tipología de Iruya.

Piedra y adobe en muros.

Techos de madera y suelo cemento.



Figura 7.

Tipología del Valle de Lerma.

Galería sobre línea municipal a modo de recova.

Muros de adobe, techo de madera y tejas

PROYECTO 1. DISEÑO BIOCLIMATICO, ENERGIA SOLAR Y CONSTRUCCION CON TIERRA EN LA PUNA: CONJUNTO DE 10 VIVIENDAS EN TOLAR GRANDE



Figura 8. Paisaje de la Puna Salteña.

- **Aspectos físicos generales:**

Tolar Grande está ubicado en la Puna Salteña, entre montañas y salares, a más de 300 Km. de Salta Capital y a 3.700m de altura sobre el nivel del mar. Predominan allí la falta de oxígeno, de precipitaciones y de vegetación, siendo constantes las bajas temperaturas y los fuertes vientos y nevadas.

- **Aspectos socio-económicos:**

La principal actividad es la minería, con la existencia de canteras de ónix, sales y boratos, y el apoyo del ramal ferroviario C14 para llevar la producción minera a distintos puertos, inclusive del Pacífico.

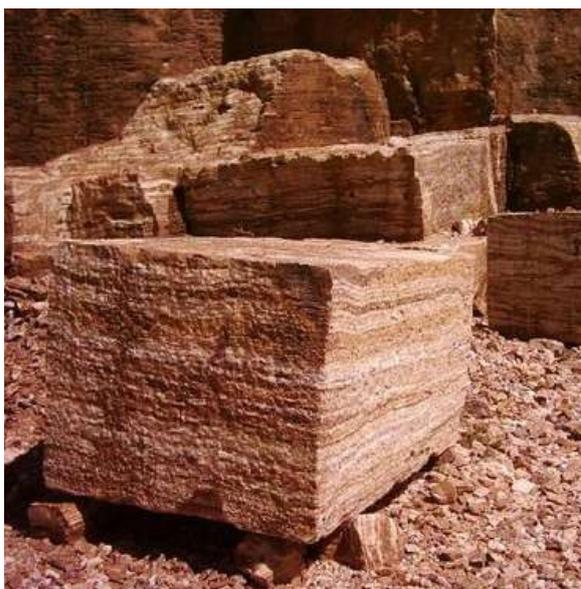


Figura 9. Cantera de Onix

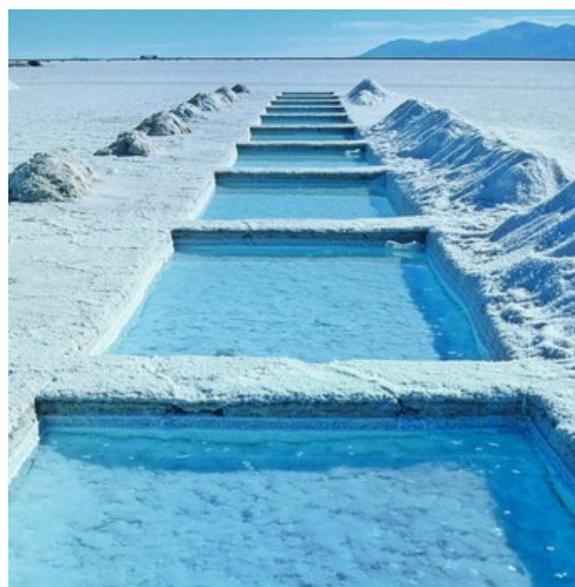


Figura 10. Extracción de sal

Objetivos

La rigurosidad del clima no permite ninguna actividad productiva agrícola ni de cría de animales. No obstante, el IPV resolvió proyectar y construir 10 viviendas como una forma de acompañar un Programa Provincial de Fomento de la actividad minera y turística.



Figura 11: Ojos de agua



Figura 12: Turismo de Aventura

Características del Proyecto

Ubicación

Considerando la posibilidad de optimizar la orientación de las viviendas, el emplazamiento prevé la organización de las parcelas para que contribuyan en forma efectiva a implementar estrategias bioclimáticas de captación de sol en la definición de las unidades de vivienda.

Organización de la vivienda

La vivienda de 56 m² y 2 dormitorios, se organiza en torno a un estar-invernadero con una zona intermedia formada por el baño, cocina y lavadero, a modo de antecámara.

Aspectos constructivos

El proyecto contempla el desarrollo constructivo y trabajo en obra con el uso de materiales y mano de obra locales, de modo de fortalecer el empleo local y valorar los materiales del lugar, implementando un sistema constructivo tradicional, reforzado con estructura aporticada de hormigón, destacando los siguientes aspectos:

- Mampostería de adobe estabilizado con emulsiones asfálticas y aislaciones en los muros exteriores.
- Contrapisos aislados del terreno natural y sistema de acumulación de calor en piso
- Ventanas del estar-invernadero con postigones que incorporan poliestireno en su lado interior a fin de controlar la pérdida de calor durante la noche.
- Techo con pendiente, estructura de madera, aislaciones y cubierta de chapa prepintada.

Integración de la energía solar en las viviendas

Aprovechando la importante radiación del sitio, se utilizaron paneles solares térmicos y tanques acumuladores para el calentamiento de agua, y se proveyeron cocinas solares.



Figura 13. Ubicación del conjunto de viviendas, Tolar Grande, Puna Salteña.

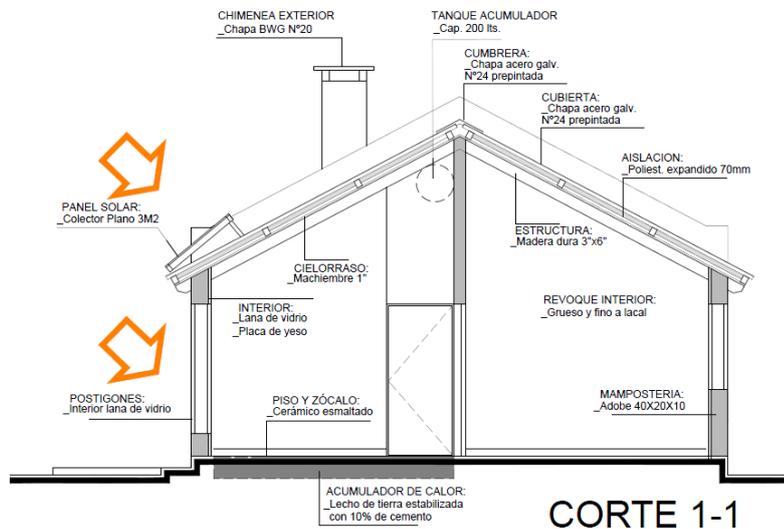
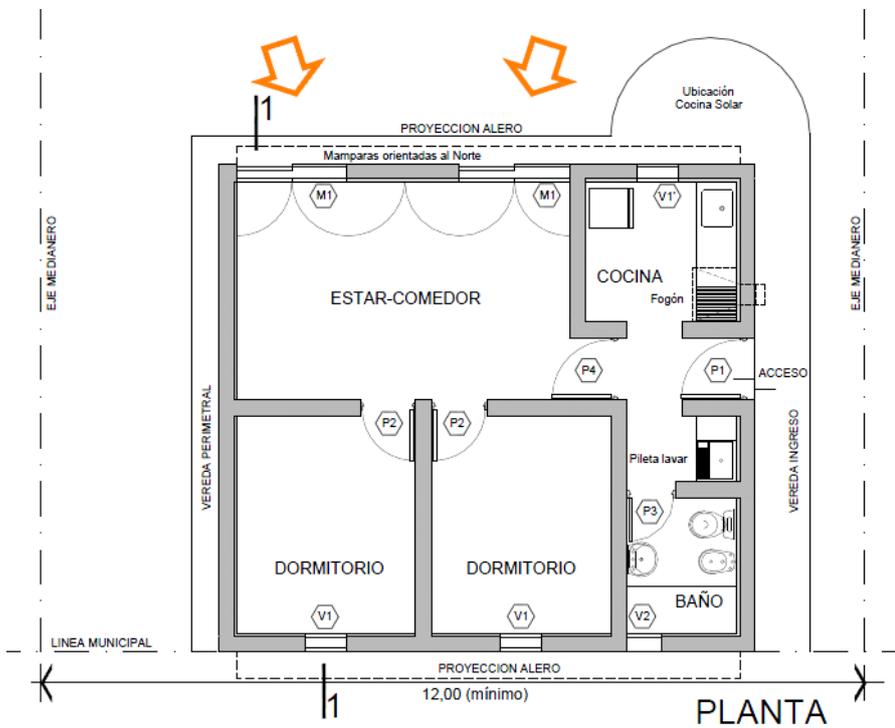




Figura 14. Mano de obra local



Figura 15. Muros de adobe



Figura 16. Aislaciones en los muros

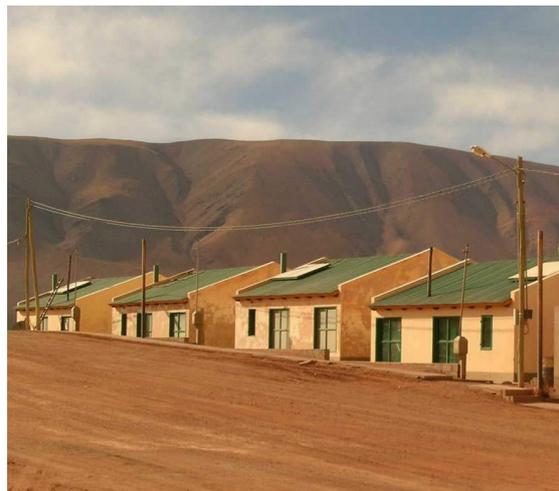


Figura 17. Viviendas terminadas



Figura 18. El sitio y el conjunto de viviendas.



Figura 19.

PROYECTO 2: PROGRAMA DE INVESTIGACION APLICADA Y CONSTRUCCION DE 15 VIVIENDAS EN CACHI: ENERGIA SOLAR + ADOBE ESTABILIZADO

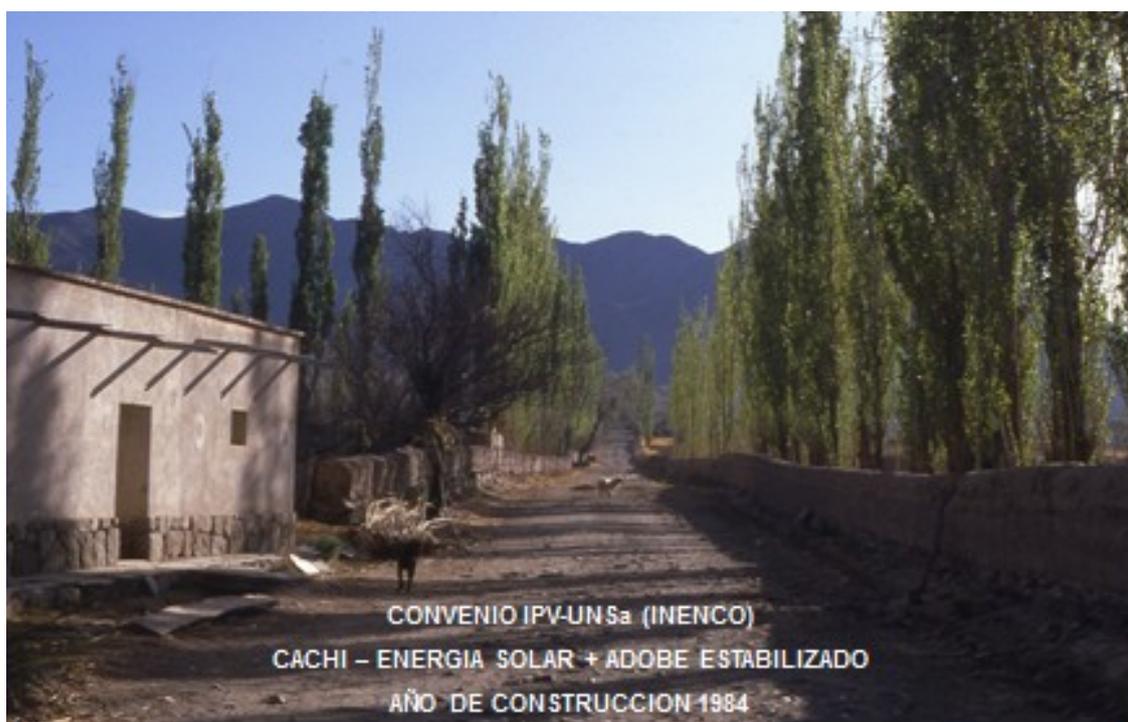


Figura 20. Vista de Cachi, Valles Calchaquíes, Provincia de Salta, a 2.300 msnm.

- **Aspectos físicos generales:**

Cachi, cabecera del Departamento del mismo nombre, está ubicado en los Valles Calchaquíes, a 160 Km. de Salta Capital y a 2.300m de altura sobre el nivel del mar. El clima es frío seco, con cielos muy claros y 85 % de heliofanía en invierno, las precipitaciones se concentran solo en verano llegando a un promedio anual de 100 mm.

- **Aspectos socio-económicos:**

El clima templado frío permite algunas producciones agrícolas intensivas y familiares como viñedos, frutas de carozo, ajíes y pimientos. Los pequeños valles de los ríos de montaña tienen pasturas para la cría de ganado caprino y lanar.



Figura 21. Secado de pimientos.



Figura 22. Pequeños viñedos locales.

Objetivo

El pueblo es característico de los valles por su fuerte identidad con el ambiente natural y cultural. En el año 1984, el IPV desarrolló un programa de 15 viviendas aplicando conceptos de diseño bioclimático, conjuntamente con profesionales del INENCO-UNSa-CONICET.

Características del Proyecto

Ubicación

El terreno del emplazamiento de 1,50 Ha presenta una fuerte pendiente natural, y el conjunto debió adaptarse a la topografía existente.

Orientación

Las parcelas se orientan al norte y se vinculan mediante espacios comunes y peatonales.

Organización de las viviendas

Las unidades de vivienda, de 110 m² y 3 dormitorios, se disponen en planta baja cuyos locales se vuelcan francamente a una galería-invernadero.

Aspectos constructivos

- La mampostería de adobe estabilizado con soluciones asfálticas funciona como cerramiento.
- La estructura sismo resistente es de H°A°.
- Los muros exteriores son dobles y con aislaciones en su interior
- Muros y contrapisos de piedra como acumuladores de calor.
- Techo con estructura metálica, aislaciones y cubierta de chapa de fibrocemento.

Integración de energía solar

El calentamiento del agua se obtiene con un sistema solar térmico formado por colectores planos y tanque acumulador



Figura 23. Ubicación del conjunto de viviendas, Cachi, Valles Calchaquies, Salta

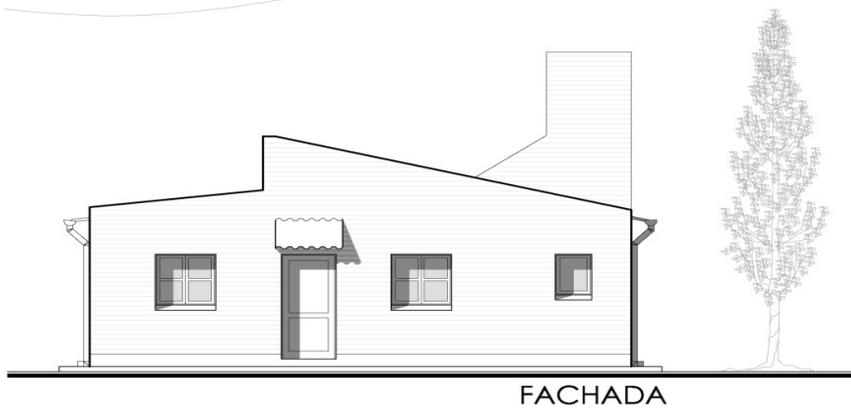
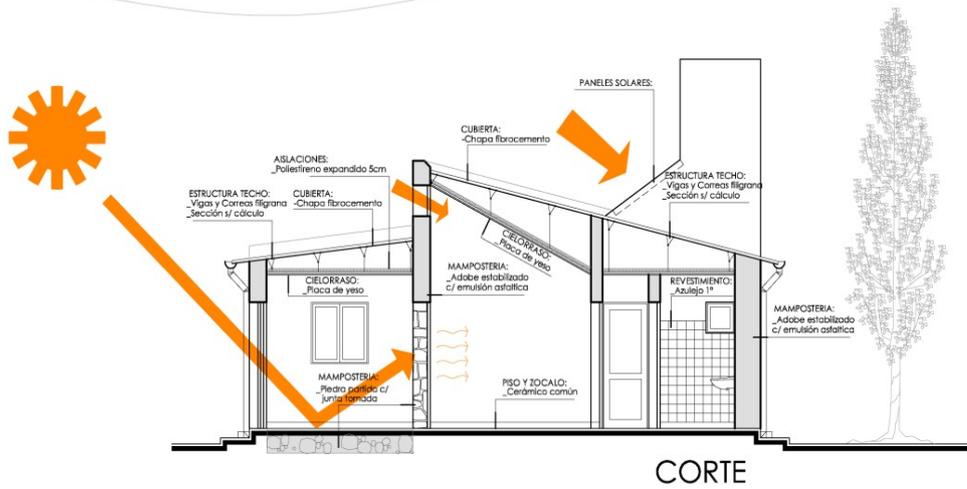
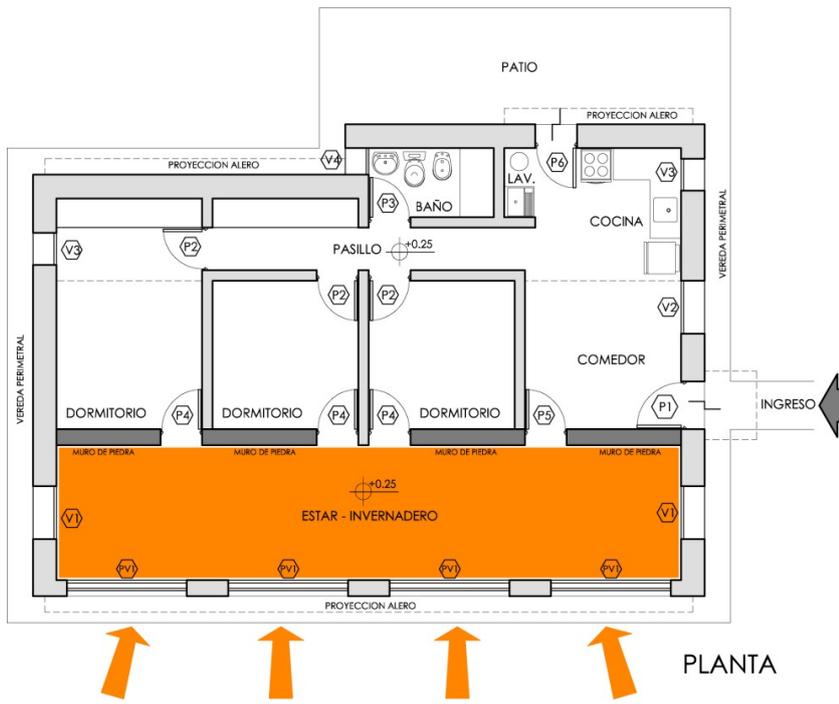




Figura 24. Muro-doble de adobe con aislación



Figura 25. Vista del conjunto



Figura 26. Vivienda terminada.



Figura 27. Vivienda en su estado actual.

PROYECTO 3: 64 VIVIENDAS BARRIO ECOSOL EN ROSARIO DE LERMA - PROYECTO AMBIENTAL SUSTENTABLE



Figura 28. Vista del Valle de Lerma, Provincia de Salta, a 1.200 msnm.

- **Aspectos físicos generales:**

Rosario de Lerma, cabecera del Departamento del mismo nombre, está ubicado en el corazón del Valle de Lerma, a 33Km de la ciudad de Salta. El clima es templado y húmedo, las precipitaciones se concentran en verano llegando a un promedio anual de 600 mm.

- **Aspectos socio-económicos:**

Tradicionalmente la producción más importante del Valle de Lerma lo constituye el cultivo de tabaco. También se destacan el maíz, poroto y hortalizas. Antiguos cascos de fincas se reconvirtieron para dar paso a actividades de turismo. Espejos de agua a pocos kilómetros de la ciudad capital y pueblos con viejas casonas de galerías tipo recovas en sus calles son otros atractivos muy visitados por los turistas



Figura 29. Plantación de tabaco

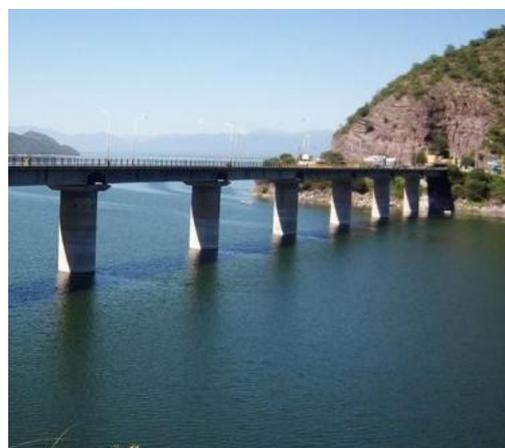


Figura 30. Dique Cabra Corral

Objetivo

En el proyecto intervinieron el Instituto Provincial de Vivienda, la Universidad Católica de Salta y la Municipalidad de Rosario de Lerma para la construcción de 64 viviendas sustentables con huertas y la incorporación de energías renovables

Características del Proyecto

El proyecto del Barrio Ecosol permitió:

- dar una respuesta integral a las necesidades de un grupo de familias de muy bajos recursos, dedicadas al trabajo rural.
- evitar migraciones de comunidades rurales, preservando la cultura agrícola a los efectos de lograr la autosuficiencia en las necesidades básicas
- implementar conceptos de sustentabilidad como: diseño bioclimático pasivo, paneles solares para el calentamiento de agua sanitaria, obtención de abono ecológico, tratamiento de aguas grises, huerta y gallinero

Orientación

En el conjunto, los lotes fueron claramente dispuestos para permitir la mejor orientación de las viviendas rompiendo con la trama existente. Se vinculan mediante espacios comunes y peatonales

Organización de las viviendas

En los lotes de 800m² se organizaron espacios para una huerta, árboles frutales y gallinero. Las unidades de vivienda de perímetro libre, de 92 m² y 2 dormitorios, se disponen en planta baja, cuentan con invernadero y una galería como espacio intermedio entre el interior y el exterior.

Aspectos constructivos

- Estructura sismoresistente de H° A° y madera.
- Mampostería de bloques de suelo-cemento de 10x20x30, con cara vista al exterior y protección de pintura con agua de tuna.
- En la construcción de los bloques hechos a máquina in situ participaron los mismos adjudicatarios.
- Techo con estructura de madera y **tierra estabilizada** con emulsiones asfálticas, aislaciones de pintura asfáltica y velo de vidrio sobre entablonado con cubierta exterior de membrana mineralizada color.
- Pisos de cerámicos rústicos y revoque interiores bolseados

Integración de sistemas de energía solar en las viviendas

El calentamiento del agua se obtiene con un sistema solar térmico formado por colectores planos y tanque acumulador y panel fotovoltaico con acumuladores para corrientes débiles



Figura 31. Ubicación del Barrio 'Ecosol', Rosario de Lerma, Salta.

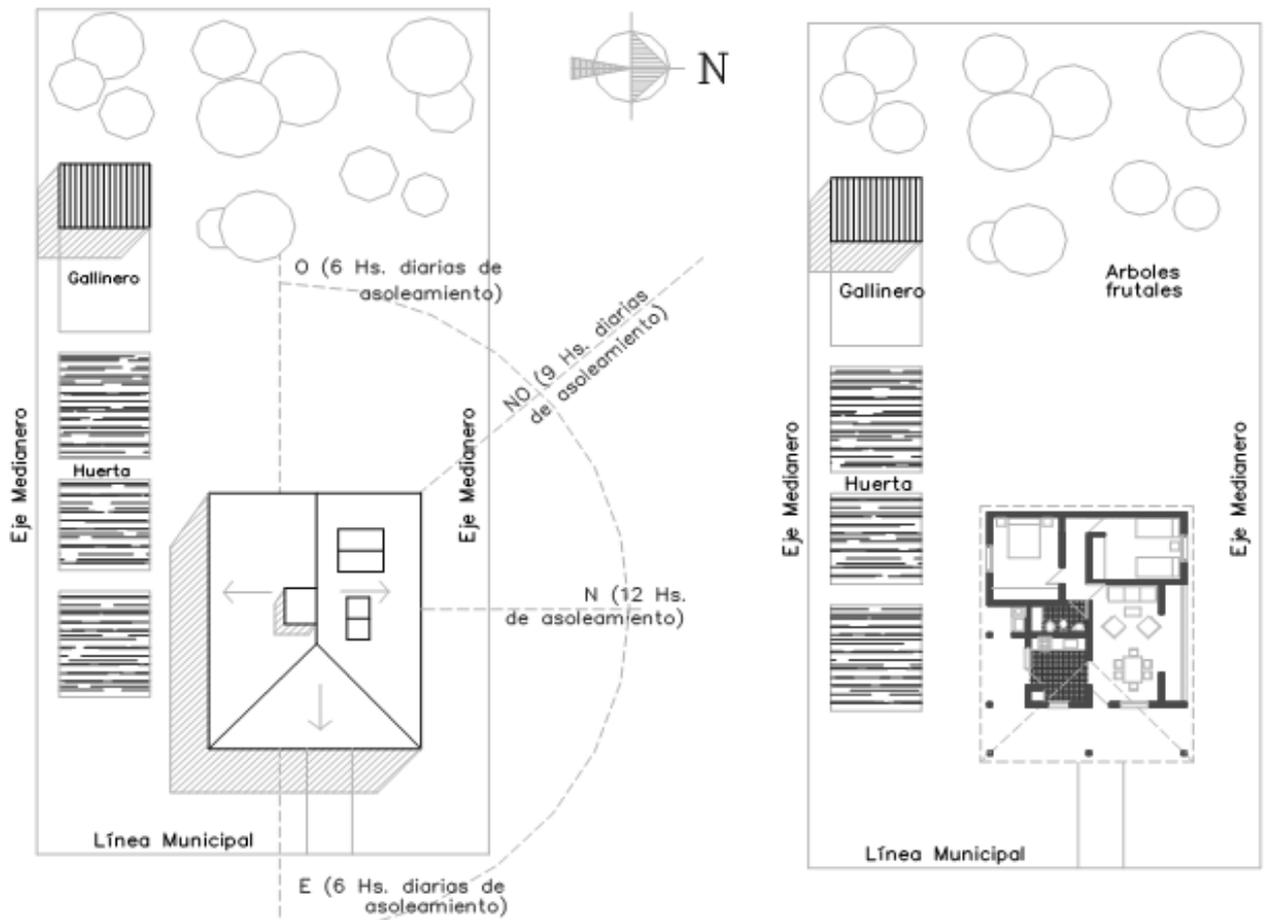


Figura 32. Planta de techos

Figura 33. Ubicación en el lote.



Figura 34. Fachada norte del prototipo 'Ecosol', Rosario de Lerma, Salta.

Conclusiones

La utilización de materiales, tecnología y mano de obra locales integra naturalmente el trabajo del adobe y la piedra para los muros, y barro y paja en los techos. Ello enaltece la posibilidad de proyectar y construir una vivienda social en el marco de un Programa FONAVI de construcción convencional, utilizando pautas de Diseño Bioclimático, aún con superficies y niveles mínimos de terminación. Aceptar que estas viviendas tienen un sobre-coste de 10 % a 15 % que llega a amortizarse con la disminución por uso de energías no convencionales.

Las experiencias realizadas en el IPV Salta permiten concluir que ignorar el entorno y las características climáticas llevan a soluciones impropias con mayor derroche de energía. En cambio, una arquitectura adaptada al ambiente, que tenga en cuenta un profundo significado de 'habitar' en ellas, que utilice sistemas sencillos y naturales de acondicionamiento, llevará a soluciones más sustentables y a prácticas o comportamientos más eficientes en la búsqueda de una relación amigable entre la sociedad y los recursos naturales.

Lo relevante de concretar convenios con instituciones como la Universidad Nacional de Salta a través del INENCO en los 2 primeros proyectos, y la Universidad Católica de Salta en el tercero, es resaltar la efectiva participación en estudios, proyectos y ejecución de programas de investigación, trascendiendo el ámbito académico para transferir al medio y colaborar con acciones concretas del Gobierno de la Provincia, demostrando la posibilidad de llevar a cabo el seguimiento, asistencia y evaluación de los programas sociales del IPV, informando a los adjudicatarios sobre el uso de estas viviendas y corroborando los valores de confort pretendidos en el marco de un hábitat más sustentable.

Reconocimientos. Como profesional de la Institución, y compilador en este artículo de los proyectos y obras del IPV de Salta, el autor destaca la posibilidad de mostrar algunas obras construidas a lo largo de varios años en el marco de Programas Federales de Vivienda, buscando en todos los casos no solamente la reducción del déficit habitacional o la reactivación económica, sino fundamentalmente generar viviendas y barrios que mejoren la calidad de vida de las familias a partir del respeto por el medio ambiente y la cultura local.