

Proyecto Estación Experimental Finca El Paraíso

Gabriela Polliotto¹

Colaboración: Fernando Galíndez², Mateo Lanusse³

Resumen

El presente Proyecto desarrolla el diseño de un edificio destinado a estación experimental en Finca El Paraíso, ubicada en el departamento de Rivadavia Banda Norte, propiedad de la Universidad Católica de Salta. En el marco de la formulación de un plan de manejo sostenido para dicha finca, el edificio mencionado estará destinado a desarrollar las actividades necesarias para la gestión sostenible de la Finca, como así también para la realización de investigación, formación y extensión a la comunidad.

El emplazamiento del proyecto, en un lugar de difícil accesibilidad en determinadas épocas del año (durante el período estival), como así también la concepción de generar el menor impacto ambiental con la construcción, tanto en la utilización de materiales como en el consumo energético, impuso fuertes condicionantes de diseño.

Se elige el adobe como material básico ideal para resolver la situación, no solo por lo ya expuesto, sino también por los aspectos ambiental y cultural. Se suma al proyecto el aprovechamiento de energías renovables (solar y eólica), la purificación de agua y el tratamiento de líquidos cloacales. Un problema importante a tener en cuenta en el diseño es la futura localización del edificio en una zona de peligrosidad sísmica 2. Esto obligó además a una investigación analítica del comportamiento del mismo ante un sismo de diseño.

Se describen de manera sucinta los distintos componentes del diseño del edificio:

1) Componentes Arquitectónicos.

Funcional: fue desarrollado en base a un acotado programa de necesidades en una primera etapa (estación experimental), pero pensando en la posibilidad de crecimiento de la construcción en una etapa posterior (residencia de investigadores, docentes y alumnos de la Universidad).

Constructivo: El adobe constituye el material fundamental, tanto para muros como para pisos y cubierta: revoques de barro, pisos con baldosas de suelo cemento, cubierta de techo de torta de barro con protección de membrana geotextil de alto tránsito con pintura acrílica.

Estructural: Se elabora a partir del rescate de elementos estructurales usados con frecuencia en las construcciones con mampostería. Cimientos corridos de hormigón ciclópeo, Muros portantes, cabreadas y tirantes de madera para la estructura de sostén de la cubierta. La acción sísmica es soportada por los muros, con contrafuertes y refuerzo de geomallas biaxiales.

¹ Consejo de Investigaciones de la UCaSal, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

² Docente e Investigador Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCaSal desde 1990.

³ Alumno de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

2) Servicios Básicos. Provisión de agua: se evaluará la posibilidad de perforación de un pozo para extraer agua subterránea.

Desagües cloacales: se tratan en biodigestor anaeróbico. Reciclado de aguas grises para ser reutilizadas en descarga de inodoros, de manera de ahorrar el consumo de agua.

Energía eléctrica: Se genera a partir de un sistema combinado de Paneles Solares Fotovoltaicos y Generador Eólico.

Palabras clave: arquitectura sustentable - materiales regionales - energías alternativas

Objetivo

El objetivo particular del presente proyecto es dotar a la Finca El Paraíso de un edificio destinado a estación experimental, para la gestión sostenible de la finca y el desarrollo de actividades de investigación, actividades formativas y actividades de extensión a la comunidad.

El objetivo a largo plazo es hacer un aporte para consolidar la comunidad en su hábitat natural, para así evitar el desarraigo y la aculturación.

Proyecto

Debido a las fuertes dificultades de accesibilidad de la zona de emplazamiento de la estación experimental, sobre todo en épocas estivales, la condicionante más fuerte de diseño fue la de materiales y tecnología constructiva a utilizar, a fin de minimizar el transporte de materiales a lo estrictamente necesario y simplificar la tecnología constructiva.

Por la disponibilidad de buena tierra para hacer adobes en el lugar, se eligió a éste como material fundamental de construcción de los muros. Por otra parte, la disponibilidad de madera determina la elección de ésta como el material apropiado para utilizar en la estructura de los techos, conformando la cubierta, una torta de barro impermeabilizada con una membrana geotextil transitable. De esta ma-

nera se evita el transporte de ladrillos, acero, tejas, etc.

El programa de necesidades de la estación experimental (primera etapa) incluye:

2 Oficinas de 16,00 m² cada una.

1 Sala de reuniones (que en un primera etapa podría destinarse a dormitorio para investigadores visitantes de la estación) de 16,00 m²

1 Laboratorio de 32,00 m²

1 Office de 12,00 m²

Sanitarios 16,00 m²

Hall acceso y circulación 24 m²

TOTAL EDIFICO DE ADOBE 128,00 M²

Adicionalmente se presenta un segundo módulo (de iguales características arquitectónicas, constructivas y estructurales) destinado a residencia de investigadores, docentes y alumnos que visiten la finca con motivo de realizar prácticas en el marco de las actividades de investigación y extensión de la Universidad. Este está vinculado al módulo original mediante una galería que, además funciona como un elemento de transición entre el exterior y el interior, independizando las funciones desarrolladas en cada uno de los módulos mencionados.

El edificio se proyecta con muros portantes de tierra cruda de 40 cm de espesor. A fin de lograr una mayor estabilidad de los muros frente a la acción sísmica se colocan contrafuertes cada 4 m, en ambas caras del muro. Además se completa la estructura sismorresistente con

un viga de coronamiento de hormigón armado de 40 cm x 10 cm y un refuerzo de geomallas biaxiales de polipropileno, colocadas en ambas caras del muro y conectadas por medio de cintas de rafia. Una vez colocadas las mallas se revoca con tierra arcillosa, cubriendo toda la malla, con una proporción de 4 de tierra y 1 de paja.

También se usa el arco como estructura de soporte de las acciones gravitatorias, en los locales que necesitan mayores dimensiones (laboratorio).

Los espacios generados entre contrafuertes se aprovechan funcionalmente, en el interior, para contener mesadas, armarios, bibliotecas, etc.

En cuanto a la pintura de los muros, se trata de una pintura especial a la cal, que no sella los poros, permitiéndole controlar la humedad propia del muro, pero impermeabilizándola frente a las lluvias.

Dadas las características del material a utilizar, como así también el conocimiento del mismo por parte de la gente que habita el lugar (por tratarse del material con el que constru-

yen habitualmente), es posible pensar en la posibilidad de construir la estación experimental utilizando mano de obra del lugar, con la asistencia de un grupo de profesionales de la Facultad de Arquitectura de la Universidad que desarrollarían la capacitación necesaria y el acompañamiento técnico durante la construcción, al que se sumaría el apoyo social por parte de docentes y alumnos de la Escuela de Servicio Social. Esto brindaría una posibilidad laboral a las personas que viven en la finca, contribuyendo al logro del objetivo a largo plazo de evitar el desarraigo, consolidando a la comunidad en su hábitat original.

Cálculo sísmico

La Finca El Paraíso se encuentra localizada en zona Sísmica 2, según lo estipulado por las Normas INPRES-CIRSOC. En consecuencia esto se tuvo en cuenta, tanto para el diseño del edificio como para el cálculo estructural. La hipótesis de trabajo es que se puede usar el método de cálculo de las acciones sísmicas,



Imagen exterior de la Estación experimental



Imágenes de los laboratorios

estipuladas en las normas mencionadas y que el edificio podría soportar las mismas, teniendo en cuenta un buen diseño, un espesor de muros de 0,40 m y un material de buena calidad que garantice tensiones máximas de compresión de $12\text{Kg}/\text{cm}^2$ y de corte $0,2\text{ Kg}/\text{cm}^2$. De esta manera se realizó el diseño y posterior

cálculo verificando el edificio según lo postulado en la hipótesis.

Además de considerar lo especificado en el párrafo anterior se decidió adoptar un refuerzo sísmico desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Perú. Este consiste en colocar en todos

los muros, una geomalla biaxial de polipropileno con una resistencia de 1.700 kg/ml. Esta geomalla confina los muros de tal manera que mejora su comportamiento a la flexión y en cuanto al corte, cuando el muro llega al agotamiento, lo toma y lo soporta ella, convirtiendo al muro en un elemento disipador de energía.

Instalaciones complementarias

Electricidad. La generación de energía eléctrica se realizará mediante un sistema mixto de Paneles Solares y Generadores Eólicos, a fin de garantizar la continuidad del servicio. Completa el sistema, un banco de baterías, regulador e inversor de corriente. El generador Eólico será de 10 Kw de potencia y los paneles solares con una potencia de 360 Wp, para cubrir un consumo de 1080 Wh/día.

Agua potable y tratamiento de aguas residuales. La provisión de agua se hará, dentro de lo posible a través de pozo, tratadas mediante un filtro que retiene los sólidos en suspensión y un filtro bactericida UV. Las aguas residuales serán tratadas mediante un biodigestor purificador y un lecho nitrificante.

Referencias bibliográficas

Alderete, C; Mellace, R. *Ensayos Físicos de Suelos y Componentes constructivos de tierra cruda*. Tucumán: Publicaciones LEME, 1996.

AAVV. *Memoria del II Seminario La Tierra Cruda en la Construcción del hábitat*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo . Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, 2002.

AAVV *Memorias del III Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra: La tierra cruda en la construcción del hábitat*. Universidad Nacional de Tucumán, 2004.

AAVV. *Memorias V SIACOT. Construir con tierra Ayer y Hoy*. Argentina: INCIHUSA – CRICYT. 2006.

Mchenry Jr, P. G. *Adobe, como construir fácilmente*. México: Trillas. 1996.

Mellace, R; Rotondaro, R. *Ensayos de Suelos. Proyecto de componentes constructivos de tierra cruda*. Tucumán: Publicaciones LEME, 1996.

Mitchell, J.; Arena, A. P. *Evaluación Ambiental comparativa de materiales mampuestos aplicados en muros de viviendas en regiones áridas andinas*. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Mendoza. INCIHUSA. CRICYT.

Minke, G. *Manual de Construcción para Viviendas Antisísmicas de Tierra*. Forschungslabor für Experimentelles Bauen. Alemania: Universidad de Kassel, 2001.

Minke, G. *Manual de Construcción en Tierra*. Uruguay: Ed. Fin de Siglo, 2005.

Vázquez Espi, M. *Construcción e impacto ambiental: el caso de la tierra y otros materiales*. Madrid, 2001.