

AVANCES EN CONSTRUCCION NATURAL EN PUERTO MADRYN. PARQUE ECOLOGICO AREA “EL DORADILLO”.

Silvina Bramati

RESUMEN.

El objetivo de este trabajo es mostrar los avances en arquitectura natural en el Parque Ecológico Área “El Doradillo” de la ciudad de Puerto Madryn. Para ello se exponen 2 ejemplos de viviendas unifamiliares que utilizan de distinta manera la tierra cruda como material de construcción. Ambos casos de estudio presentan características de implantación aislada, desarrollo en una sola planta, bajo consumo de energía, menores costos en comparación a los de la construcción convencional, menores plazos de ejecución y muy buena eficiencia térmica. En el desarrollo del trabajo se describen las técnicas constructivas utilizadas en cada caso: revoques de tierra, ladrillos de adobe, mampostería de superadobe y fardos de paja, el entorno climático y geográfico, los logros e inconvenientes detectados durante las respectivas obras, la necesidad de readaptar el proyecto, financiamiento, etc. Los casos expuestos en este trabajo intentan ser por un lado un aporte a los casos de construcción con tierra en la zona y, por otro, un ejemplo construido que sirva de precedente en la presentación de proyectos de ordenanzas en los municipios locales.

Palabras clave: Arquitectura con tierra, construcción natural, autoconstrucción.

INTRODUCCIÓN.

Desde hace unos años la construcción con tierra se ha ido expandiendo con distintas técnicas por todo el territorio nacional cobrando cada vez más importancia e interés social en la clase media que quiere cumplir el sueño de la casa propia. En este contexto, en los últimos años son cada vez más recurrentes las capacitaciones, congresos y talleres prácticos que se dictan sobre diversos sistemas constructivos que emplean materiales naturales. Sumándose a ello la readecuación legislativa y nuevas ordenanzas en distintos municipios y provincias, que permiten y promueven la construcción con tierra cruda. Como una forma de construcción rápida, económica y en la que no se requiere mano de obra especializada, particularmente en la Provincia de Chubut, comienza a revalorizarse en zonas urbanas y no sólo de forma aislada en áreas rurales del interior de la provincia. En el mes de Julio 2014, Esquel se convierte en la primera ciudad de la provincia en reglamentar y autorizar la utilización de técnicas constructivas sustentables con tierra cruda. En este trabajo se muestran los avances en construcción natural detectados en la Ciudad de Puerto Madryn, particularmente en el Parque Ecológico Área “El Doradillo”.

Desde el punto de vista histórico, el objetivo principal de la vivienda siempre ha sido otorgar refugio a sus habitantes frente a las condiciones adversas del clima y el entorno.

Según el artículo 14 bis de la Constitución Nacional Argentina, es responsabilidad del Estado garantizar a todos los habitantes en general los medios necesarios para acceder a una vivienda digna.

“...El Estado otorgará los beneficios de la seguridad social, que tendrá carácter de integral e irrenunciable. En especial, la ley establecerá: el seguro social obligatorio, que estará a cargo de entidades nacionales o provinciales con autonomía financiera y económica, administradas por los interesados con participación del Estado, sin que pueda existir superposición de aportes; jubilaciones y pensiones móviles; la protección integral de la familia; la defensa del bien de familia; la compensación económica familiar y el acceso a una vivienda digna”.

En este contexto, a lo largo de la historia y a través de distintos gobiernos, instituciones, organismos y programas, en Argentina se construyen gran cantidad de viviendas todos los años, financiadas total o parcialmente por el Estado y orientadas en su mayoría a familias de bajos recursos.

Según publicaciones de la Subsecretaría de la Desarrollo Urbano y Vivienda, la activa política habitacional que se ejecuta mediante la construcción de viviendas, mejoramientos, infraestructura, obras complementarias y de equipamiento comunitario, permite una intervención a favor de la inclusión social y la consolidación del hogar como núcleo familiar, generando mayor equidad social y un apoyo a la expansión de la industria de la construcción. De ese modo la vivienda se constituye en una fuente intensiva de la creación de puestos de trabajo.

En la actualidad y para la mayoría de las familias y de los jóvenes de clase media, se dificultan en gran medida las posibilidades de acceder a la casa propia. En un contexto de “especulación inmobiliaria” en el que aumentan considerablemente los valores de los terrenos y del metro cuadrado de construcción, tanto para los materiales como la mano de obra, en diversas zonas del país crece la importancia de la construcción natural como el modo de reactivar los sueños de la casa propia de muchas familias de la clase media.

CONTEXTO.

Lugar. La Ciudad de Puerto Madryn se encuentra localizada en el noreste de la Provincia del Chubut, a orillas del Golfo Nuevo a aproximadamente 1400km al sur de Buenos Aires. Emplazada en una zona baja rodeada de mesetas y bardas que forman en la costa acantilados y playas de canto rodado y arena, la ciudad se encuentra a una altura de aproximadamente 17 metros sobre el nivel del mar.

Con una latitud de 42° 8' Sur y una longitud de 65° 5' Oeste, es considerada una de las ciudades más pujantes de la Patagonia debido a que nuclea distintas actividades económicas. Desde la década de 1970, con la instalación de la planta de aluminio Aluar y la explotación turística de la Península Valdés, asume un doble perfil como polo industrial y centro turístico.

Puerto Madryn forma parte del Sistema Urbano del Noreste de la Provincia de Chubut (S.U.N.E.), junto con Rawson, Trelew, Gaiman y otras localidades menores. Con alrededor de 82.000 habitantes, según los datos oficiales del Censo 2010, es una de las ciudades más pobladas de la Patagonia, la tercera ciudad de la provincia por magnitud poblacional y desarrollo económico-social luego de Comodoro Rivadavia y Trelew, y la ciudad balnearia más poblada del sur argentino.

La extensión territorial del ejido municipal es de 33.000 hectáreas, de las cuales su zona residencial ocupa 850 hectáreas y su zona Industrial 800 hectáreas. En la actualidad el crecimiento urbano se constituye hacia las zonas sur y norte de la ciudad, principalmente con viviendas provinciales y barrios privados.

Clima. La Ciudad de Puerto Madryn se ubica en una Zona Bioambiental de clima frío templado y subzona de transición. Con una temperatura media anual de 14°C, una máxima en verano de 35°C, y una mínima en invierno inferior a los 5°C y precipitaciones escasas durante todo el año, presenta características climatológicas particulares que contribuyen a una menor rigurosidad de las temperaturas debido a la influencia marina en el ejido urbano.

El paisaje general de la región se caracteriza por un suelo desértico, frecuentemente muy ventoso y de clima frío y seco. Está formado por terrenos llanos y suavemente ondulados, correspondientes a la meseta patagónica, con arbustos bajos, adaptados a los fuertes vientos provenientes del oeste y a la extrema aridez.

DESARROLLO

Con lotes de 1 y 2 hectáreas, el Parque Ecológico Área “El Doradillo” es parte del ejido urbano de la ciudad y se localiza a 15 km. al norte de Puerto Madryn, camino a Península Valdés, entre la Ruta Provincial N° 1 y N° 2 y la Ruta Nacional N° 3. Este sector se denomina Distrito Forestal Norte y se encuentra a 100 m de altura respecto al nivel de la ciudad.

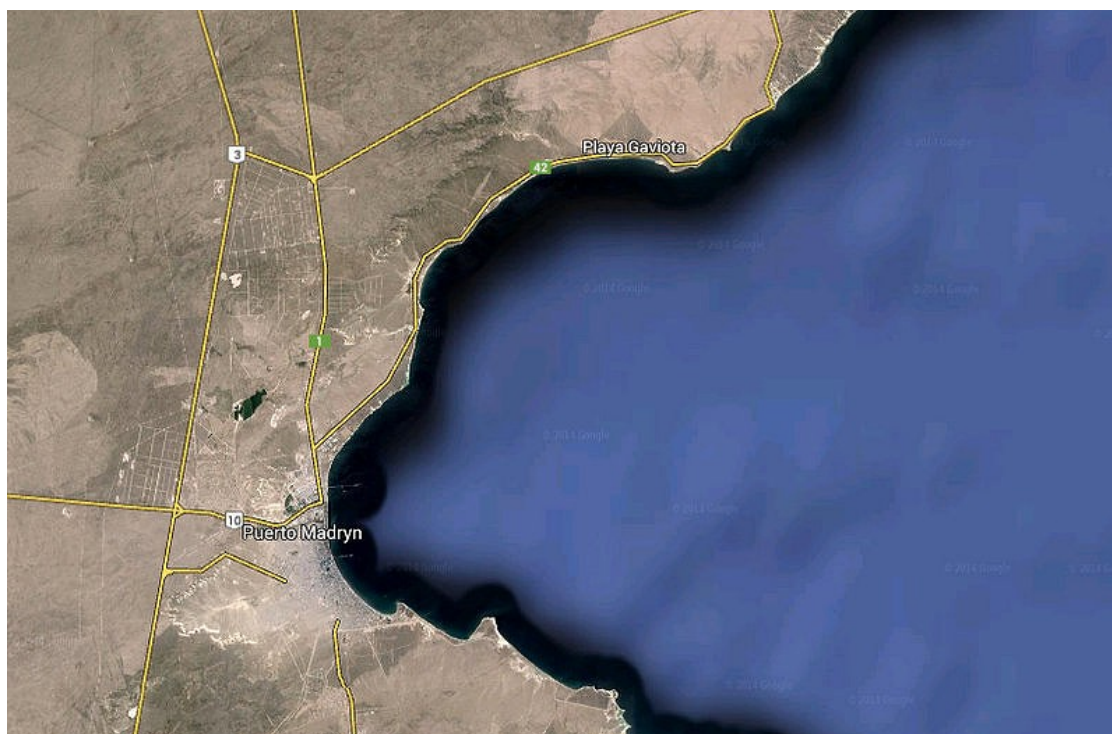


Figura 1. Localización Parque Ecológico Área “El Doradillo”. Fuente: Google Earth.

Originalmente planificado como un sector de emprendimientos productivos agroforestales, el barrio surge también como respuesta a la demanda existente de un sector de la población por vivir en entornos naturales con la calidad de la vida de la ciudad moderna. Desde ya hace varios años, la mayoría de los propietarios elige esta zona por la tranquilidad que ofrece el entorno inmediato, la posibilidad de desvincularse del bullicio de la ciudad y al mismo tiempo, de autoabastecerse sin recorrer grandes distancias.

Con un paisaje característico de casas aisladas en medio de la meseta patagónica y aunque al principio sólo se encontraban construcciones convencionales, en la actualidad son cada vez más los casos que optan por la construcción con materiales naturales y/o del propio sitio. Así es como en los últimos años crece la iniciativa local por parte de los propietarios de desarrollar sus viviendas con sistemas de autoconstrucción y diferentes técnicas de construcción natural tales como: quinchas, súper adobe y fardos de paja entre otros sistemas constructivos.

A continuación se desarrollan 2 ejemplos de viviendas unifamiliares, autoconstruidas con materiales naturales de la zona. Ambos casos presentan un avance de obra importante y utilizan de distintas maneras la tierra cruda como material de construcción: con revoques de tierra en ambos ejemplos, en un caso se utilizan ladrillos de adobe en el interior y en el otro, mamposterías interiores y exteriores de superadobe.

CASO 1. CONSTRUCCIÓN CON SUPERADOBE

El proyecto total de la vivienda ha sido diseñado por los mismos propietarios y se desarrolla en planta baja libre con una superficie cubierta aproximada de 180m² y está conformado por una cocina-lavadero, un estar-comedor, un baño completo y compartimentado en 3 zonas distintas, un estudio y dos dormitorios. Es así que las áreas de servicio se orientan al Oeste y hacia el lado Sur están previstas las habitaciones. El área social, con forma circular, se abre al Norte y Noreste con grandes ventanales en busca de las mejores visuales del terreno y favorecer la captación solar.



Figura 2. Fachada Sureste.

El superadobe es considerado una técnica de construcción ecológica sumamente práctica y que no requiere grandes tiempos de ejecución. Destacan su alta calidad constructiva, bajo consumo de energía, alta resistencia ante sismos, estabilidad, gran eficiencia térmica y la posibilidad de ampliación en distintas etapas. El sistema constructivo consiste en rellenar con tierra rollos de polipropileno del largo deseado, que se van compactando y apilando uno encima del otro. Con el fin de dar cohesión a la estructura, entre fila y fila de bolsas se coloca alambre de púas para facilitar el agarre y evitar el deslizamiento de las mismas. Las bolsas de polipropileno presentan la singularidad de ser biodegradables bajo la acción del sol, por lo cual es necesario empezar a revocar enseguida una vez levantadas las mamposterías. En este caso particular y debido a las inclemencias climáticas durante el verano, se ha debido rediseñar el proyecto original y optar por construirlo en dos etapas. En esta primera etapa de obra se están construyendo aproximadamente 110m².

Una problemática bastante particular la constituye la elección del tipo de revoque a emplear. Con el fin de asegurar que la mezcla sea la adecuada estructural y estéticamente, se están realizando in situ distintas pruebas y proporciones de revoques con una mezcla de tierra arcillosa, arena, fibra vegetal cortada y aceite quemado.



Figura 3. Detalles. Cerramientos y estructura de cubierta.



Figura 4. Detalles. Aberturas. Mortero de tierra.

La vivienda existente cuenta con muros de 52cm de ancho, lo cual permite una mayor durabilidad de la construcción, gran aislación térmica y un excelente comportamiento en cuanto a climatización pasiva, retardando considerablemente los cambios de las temperaturas exteriores en el interior de la vivienda. Para mejorar aún más la calidad térmica interior, está prevista la ejecución de una cubierta verde con especies locales y el uso de doble vidrio en las aberturas de la vivienda, especialmente en las orientaciones más desfavorables.

Es de destacar que habiendo subcontratado sólo las tareas específicas de relleno y replanteo del terreno, el avance de obra hasta el momento ha sido gracias al tiempo dedicado por los 5 integrantes de la familia, a veces ayudados por amigos y familiares, durante los fines de semana, feriados y vacaciones.

CASO 2. CONSTRUCCIÓN CON FARDOS DE PAJA Y LADRILLOS DE ADOBE.

La vivienda se desarrolla en planta baja libre con una superficie cubierta aproximada de 80m² y se conforma por una cocina-lavadero, un estar-comedor, un baño completo y dos dormitorios. En correspondencia con las direcciones predominantes de los vientos en la zona y como forma de protección y resguardo, la vivienda no cuenta con ninguna abertura en las orientaciones Oeste y Sudoeste. Los espacios de servicio están orientados al sur con pequeñas ventanas, y al norte se encuentran los espacios de uso con grandes ventanales que permiten las mejores visuales del terreno, iluminación y ventilación.



Figura 5. Frente. Fachadas Noreste y Noroeste.



Figura 6. Contrafrente. Fachada Sur.

El sistema constructivo es tipo híbrido: con estructura de fundación de H°A°, vigas y columnas de madera, cerramientos exteriores con fardos de paja, cerramientos interiores con ladrillos de adobe y cubierta convencional de chapa. En este sistema la totalidad de las cargas es soportada por la estructura convencional, dejándole al fardo de paja la función de cerramiento exterior y aislamiento térmico. Los bloques de fardos tienen una dimensión aproximada de 85cm de longitud, 45cm de espesor y 35cm de altura. Se colocan a rompe-juntas, como se suele hacer en las construcciones convencionales de ladrillo, quedando las columnas empotradas dentro de los fardos a fin de estabilizar el cerramiento y evitar los puentes térmicos. A modo de capa aisladora, la primera hilada de fardos se encuentra envuelta en toda su superficie con nylon de 200 micrones.

Para mayor seguridad las paredes de fardo que no cuentan con aberturas en su superficie se estabilizaron con cruces de San Andrés, materializadas con tensores de hierro de 6mm insertados en sus extremos inferiores a los cimientos y en sus extremos superiores a las vigas estructurales de madera de la vivienda.

Como el diseño arquitectónico no fue previsto con el módulo del fardo, las dimensiones no eran exactas y debieron cortarse varios bloques de fardos y rellenarse a presión con una mezcla de paja y arcilla (quincha) el espacio existente entre la última hilada de fardo y la cubierta.

La “quincha” ha sido utilizada como relleno en todos los huecos y encuentros entre distintos materiales (fardo de paja, estructura de madera, ladrillo de adobe, etc.), para evitar cualquier pérdida de calor. Para el caso particular de las paredes interiores de la vivienda, se trabajó con ladrillos de adobe realizados in situ por los propios propietarios.



Figura 7. Paredes interiores. Ladrillos de adobe.

Cabe destacar que éste es el primer caso en el Parque Ecológico Área “El Doradillo” que cuenta con financiamiento del IPVyDU y la aprobación municipal de la documentación correspondiente. Lograr la aprobación del crédito y la autorización para poder construir con este tipo de materiales fue un proceso largo de más de un año, mediante trámites, reuniones, presentaciones técnicas, informes y detalles constructivos que demostrasen la factibilidad del tipo de construcción elegida.

Durante la construcción, se debieron realizar modificaciones al proyecto inicial y presentar una serie de informes técnicos para uso de la Inspección de Obra en los respectivos controles de obra y consiguientes certificaciones.

Es importante destacar que el porcentaje de obra avanzado hasta el momento ha sido posible gracias al trabajo mancomunado de los propietarios, familiares y amigos durante los fines de semana. En la zona no se encuentra mano de obra especializada en estas técnicas constructivas, ni interés por hacerlo, con lo cual sólo se han subcontratado los trabajos de excavación, relleno, compactación y replanteo e instalación de agua y cloacas.



Figura 8. Detalles. Encuentros entre materiales.

CONCLUSIONES.

La vivienda unifamiliar es el espacio primario que el hombre diseñó y construyó para darse refugio y cobijo en el devenir de la historia. Este espacio se adaptó a diferentes regiones, culturas y tiempos, pero siempre fue el lugar donde los lazos familiares forjaron el habitar de lo construido.

En el momento actual y ante la deficiencia habitacional local, la autoconstrucción con tierra se convierte en una solución real para muchas familias de la clase media que no han tenido acceso a la vivienda propia a pesar de las políticas habitacionales de los distintos gobiernos, resolviendo el problema habitacional de manera sustentable y en equilibrio con el entorno. Participar in situ en la construcción de la casa propia genera un vínculo muy particular con la vivienda y una apropiación totalmente distinta. Habiendo sido ayudados por familiares y amigos, para las familias es un proceso sumamente enriquecedor y gratificante involucrarse con la casa desde el inicio, tomar contacto con el terreno y los materiales, y conectarse con los detalles y necesidades durante todo el proceso constructivo de la misma. En cuanto a la calidad térmica de las viviendas, en los dos casos expuestos, las construcciones cuentan con una buena “masa térmica” para resistir las condiciones climáticas adversas en la zona, debido ello al espesor de sus cerramientos exteriores.

En el caso particular de la vivienda de superadobe la calidad térmica interior puede verse reducida debido a la mala orientación de los espacios de dormir y los grandes aventamientos en las orientaciones Suroeste y Oeste, coincidentes con los vientos predominantes en la Patagonia. En este contexto, se desprende la vital importancia del papel del arquitecto en el diseño de la vivienda en relación al entorno geográfico y climático para su implantación, y muy en particular en la orientación de los distintos espacios, vanos y aberturas.

Ambos sistemas constructivos se caracterizan principalmente por los bajos costos en comparación a los de la construcción convencional, bajo consumo de energía, menores plazos de ejecución y muy buena eficiencia térmica. En ambos casos, pueden participar de la construcción personas de cualquier edad, sin necesidad de ser profesionales o saber de construcción.

Con el aumento creciente de los casos de arquitectura natural en la zona, donde se privilegia el uso de materiales locales y se integran criterios bioclimáticos desde la concepción del proyecto, se evidencia la preocupación por construir en equilibrio con la naturaleza y minimizar el consumo de energías renovables, manteniendo las condiciones de confort requeridas para la vivienda.

Sumados a la reciente reglamentación de la utilización de técnicas constructivas sustentables con tierra cruda en la ciudad cordillerana de Esquel y la falta de normativa específica en el resto de la provincia, los casos expuestos en este trabajo intentan ser por un lado un aporte a los casos de construcción con tierra en la zona y, por otro, un ejemplo construido que sirva de precedente en la presentación de proyectos de ordenanzas en los municipios locales.

RECONOCIMIENTOS.

Este trabajo se inscribe en el marco del proyecto de investigación PI “TIC y Objetos de Aprendizaje en ambientes multidisciplinares de investigación y enseñanza de la ingeniería”, de la Facultad de Ingeniería de la UNPSJB, sede Trelew.

Un especial agradecimiento a los propietarios de las obras expuestas por el interés, apertura, confianza y material de apoyo brindado sobre sus respectivas viviendas, y a los Dres. Arqts. Silvia de Schiller y John Martin Evans, Profesores Consultos UBA y Directores del Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía, CIHE), por su tiempo, disposición y apoyo constantes.

REFERENCIAS.

- Chiappero, R. O., Supisiche, M. C. (2003). *Arquitectura en Tierra Cruda - Breves consideraciones sobre la conservación y la restauración*. Editorial NOBUKO, Buenos Aires.
- Liernur, J.F. y Aliata, F. (2004). *Diccionario de Arquitectura en la Argentina - Estilos. Obras. Biografías. Instituciones. Ciudades*. Editorial AGEA, Buenos Aires.
- Mindlin, D.S. (2004). *Edifique con fardos - Una guía paso a paso para la construcción con fardos de paja*. Editorial NOBUKO, Buenos Aires.
- Minke, G. (2005). *Manual de Construcción en Tierra - La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*. Segunda edición en castellano, Editorial FIN DE SIGLO, Kassel.

Rotondaro R., Mellace R. (2002). *Tecnología de la tierra cruda - De las tradiciones locales a la Arquitectura Contemporánea*. Revista Summa+, Buenos Aires. N° 56, Pág. 99-101, ISSN 0327-9022.

Sutton A., Black D., Walker P. (2011). *STRAW BALE - An introduction to low-impact building materials*. BRE 2011, Garston, Watford.