

Plan de ecogestión del territorio Propuesta estratégica para el desarrollo sustentable rural a través de la tecnificación y el uso de geomateriales en la construcción de viviendas modulares progresivas

Marco Antonio García

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Venezuela

Glenda López

Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Venezuela

Pedro Antonio García

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Venezuela

Resumen

Esta investigación, que tiene su origen en una experiencia técnica desarrollada en un trabajo especial de grado, tiene como objetivo presentar un compendio de estrategias para la gestión territorial. Como resultado parcial se presenta la esquematización de un Plan Estratégico de Ecogestión Territorial, donde se describen lineamientos de acción en el ámbito social, ambiental, financiero y tecnológico. Con respecto al ámbito técnico, se presenta un prototipo de vivienda de muros portantes de suelocemento, adaptado a las condiciones culturales, ambientales y funcionales de la zona en estudio.

Abstract

This research, which has its origin in a developed expertise in a degree thesis, aims to present a compendium of strategies for land management. As a partial result is presented outlining a Ecogestión Territorial Strategic Plan, which describes guidelines for action in the social, environmental, financial and technological. With regard to the technical field, presents a housing prototype suelocemento bearing walls, adapted to the cultural, environmental and functional area under study.

El hábitat constituye el lugar cultural de soporte y significación para el desarrollo de los procesos sociales y las actividades humanas. La noción de hábitat integra los conceptos de casa, vivienda, comunidad, ciudad, región y territorio. La vivienda como satisfactor de múltiples necesidades trasciende la interioridad de la casa como refugio o morada familiar, integrándose a su entorno comunitario y representando un lugar de identidad, tanto individual como colectivo. Por ello, implica un proceso cultural donde los pobladores organizados deben tener un rol protagónico (Núñez, 2006).

La realidad nacional muestra que la transformación del hábitat se ha generado de manera espontánea en los ámbitos rurales debido a la ausencia de cánones rectores del desarrollo de las redes urbanas. Aunado a ello, está el aumento demográfico que en los últimos años ha promovido problemas de orden social, político, económico entre otros.

Es importante destacar que de acuerdo a datos oficiales del Censo 2001 (INE, 2001), el déficit de viviendas sobrepasa 1.800.000 unidades habitacionales, y aproximadamente 60% de las existentes necesita de rehabilitación o ampliación; esta realidad es extrapolable al ámbito rural donde la disponibilidad de materiales, mano de obra calificada y vías de comunicación, no son de la mejor calidad y por ello dichos pobladores apelan a las construcciones tradicionales con las técnicas populares.

El diseño proyectual de esta propuesta está orientado hacia la articulación de procesos para alcanzar la

Descriptores:

Muros portantes;
Vivienda modular progresiva;
Uso de geomateriales
de construcción.

Descriptors:

*Bearing walls;
progressive modular housing;
Using construction geomaterials.*

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN | Vol. 26-I | 2010 |
pp. 31-41 | Recibido el 16/06/09 | Aceptado el 25/06/10

sinergia entre los ámbitos social, productivo, financiero y comunal y, en consecuencia, la sustentabilidad del medio rural partiendo del hecho físico de la propuesta de un sistema constructivo para viviendas de interés social, que es el foco del plan de gestión integral.

Vestigios de la técnica

Haciendo un poco de historia con respecto al estado del arte de las tecnologías populares de construcción en el país, la construcción con tierra tiene gran difusión, pues se pueden observar íconos de este tipo de construcción que afirman la versatilidad del material y su conservación frente al paso del tiempo y los cambios climáticos en el ámbito rural y urbano. Tal es el caso del Capitolio Nacional, la Casa Amarilla, el Hospital Vargas entre otros; los cuales fueron construidos a finales de 1890 con la técnica del tapial (figura 1).

También los barineses han otorgado un valor incalculable a las construcciones con tierra; tal es el caso de la Iglesia San Nicolás en el municipio Obispos (figura 2) y el Museo Alberto Arvelo Torrealba (figura 3) construidas con la técnica del tapial, que muestran la trascendencia histórica que éstas han tenido en la historia rural y urbana de la región.

En las zonas rurales de Barinas se observa que la tipología de vivienda es recurrente en función de las actividades productivas y culturales haciendo uso de la madera y otras fibras en las techumbres, con cerramientos compuestos por tierra y guafa (bahareque), bloques de tierra (adobes), madera, palma o cualquier otro material de la zona (figuras 4 y 5) (Vivas, 2000).

Todo ello pone de manifiesto que la cultura constructiva del venezolano incluye la utilización de dicho material en la conformación de sus ámbitos de habitabilidad.

Figura 1
Vista del patio central de Hospital José María Vargas. Caracas, Venezuela



Figura 2
Iglesia San Nicolás. Municipio Obispos del estado Barinas



Figura 3
Museo Alberto Arvelo Torrealba. Municipio Barinas del estado Barinas



archivohistoricobarinas.blogspot.com/2009/09/

Figura 4
Vivienda rural tipo de un solo ambiente. Municipio Obispos del estado Barinas



Figura 5
Vista interior de vivienda rural tipo de un solo ambiente. Municipio Obispos del estado Barinas

Resultados

Descripción territorial

En el cuadro 1 se presenta la descripción territorial del ámbito geográfico escogido para el diseño de la propuesta de vivienda y a su vez del plan de ecogestión territorial propuesto.

Descripción del Riesgo Sísmico

Venezuela está dividida en 7 regiones de orden sísmico de acuerdo a lo establecido en la Norma de Edificaciones Sismorresistentes 1756-2001. Los llanos occidentales presentan un riesgo sísmico fluctuante entre grado 4 a 5, un riesgo intermedio de acción sísmica, por ello, las edificaciones proyectadas para dichas zonas deben considerar criterios de sismorresistencia.

Por la la conocida deficiencia sísmica de las edificaciones con tierra debido al elevado peso de la estructura, a su baja resistencia al corte, al comportamiento frágil y la ausencia de refuerzos estructurales verticales y horizontales (características propias del comportamiento de edificaciones no intervenidas con actualizaciones tecnológicas), es imperiosa la necesidad de generar una propuesta donde se minimicen esos comportamientos negativos para la edificación. Para ello se realizaron los cálculos pertinentes,

analizando los valores del corte basal calculados y los admitidos por la edificación, generando premisas estructurales que se prevén dentro de las especificaciones técnicas constructivas de ésta experiencia.

Apropiación Tecnológica

La Técnica

Los bloques

Los bloques de suelocemento comprimido (SCC) resultan de mezclar tierra (debidamente caracterizada con tendencia a altos porcentajes arcillosos), agua (potable) y cemento portland en proporciones previamente analizadas, que son sometidos a compresión en una prensa con el fin de obtener altas densidades, y a los que luego se aplica un proceso de curado para que se produzca la evaporación del líquido presente.

Tierra + Cemento + Agua + Compresión = BLOQUE

El sistema constructivo

Las paredes de una edificación que poseen función estructural, es decir, estructura de primer orden se conocen como muro de carga o muro portante. Éste ha sido el sistema escogido por la simplificación de los procesos constructivos y las premisas estructurales diseñadas para éste caso que aportan mayor resistencia estructural ante sismos.

Cuadro 1
Descripción de las variables territoriales

Ubicación geográfica				
País	Estado	Municipio	Parroquia	Entorno
Venezuela	Barinas	Obispos	Obispos	Rural
Características ambientales				
Temperatura	Precipitaciones	Vegetación	Suelos	Actividad Productiva
26° C a 29° C	1.590 mm anual	Bosque seco Tropical	Franco Arcillosos	Agropecuaria
Características sociales				
Población (año 2005)	Conformación	Habitabilidad	Servicios	Educación
14.430 Hab	Urbanismo centrado en el casco histórico	Zonas productivas aledañas a las vialidades alejadas del casco urbano	Casco urbano (Acueducto, cloacas, Recolección de Desechos Sólidos, Transporte y Electrificación) Zona Rural (Acueductos y Electrificación)	Preescolar, Primaria, Secundaria, Diversificado y Universitario (Misión Sucre) ubicadas en el casco urbano

Fuente: elaboración propia.

Los muros portantes de suelocemento comprimido (MPSC) son el sistema que presenta históricamente mayor resistencia frente a la intemperie y los sismos. Por ello se realizó una recopilación de recomendaciones de experiencias exitosas, normativas y reglamentos de orden internacional que fueron considerados al momento del diseño del modelo de vivienda y la respuesta estructural propuesta (ver cuadro 2).

El Modelo de Vivienda

El modelo de vivienda fue concebido a partir del estudio de coordinación modular que puede observarse en la figura 6, equivalente al área neta, considerando formas compactas a nivel de planta y alzados, buscando ajustarse a la planta circular que es la forma geométrica de mayor sismorresistencia y respetando la tipología (forma y función) de la zona.

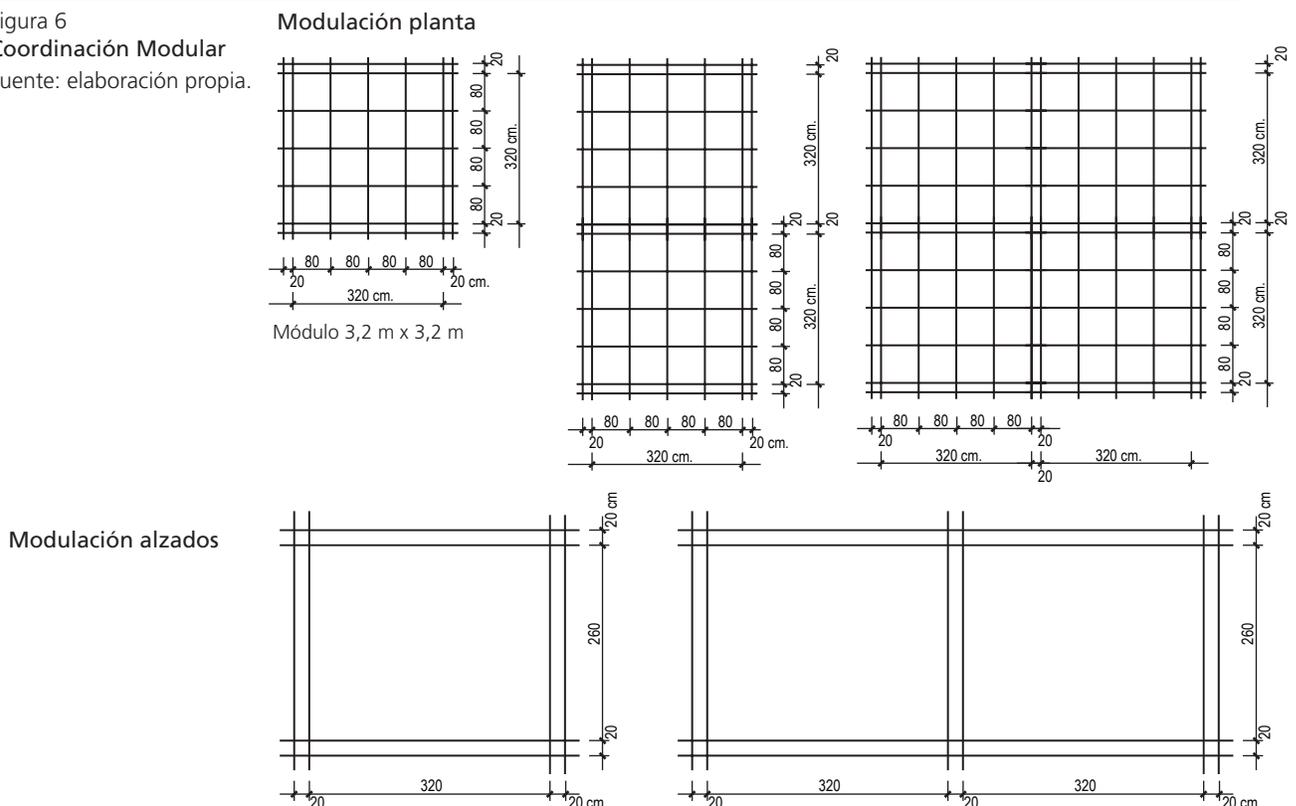
Las relaciones y consideraciones de diseño se describen a continuación:

- **Cubierta:** Liviana de miltejas con cercha metálica como estructura de techo conformada por perfiles de 3 x 1 1/2" e = 2,5 mm para correas y cerchas. Además,

será cubierta con tela metálica con el fin de proteger la vivienda de insectos y roedores.

- **Arriostramiento superior:** Viga corona de concreto armado Rcc28días = 210 Kg/cm², de 20 x 20 cm con refuerzo metálico de cercha N° 10.
- **Muro portante:** Espesor: 0,20 m. Altura: 2,60 m. Longitud: 3,4 m. Distancia mínima entre pilastra y contrafuerte: 0,95 m. Aberturas: mínima 0,90 m y máxima de 1,3 m. Relación de esbeltez: 1 a 3.
- **Contrafuertes:** Longitud de la base: 0,80 m. Longitud en la cumbre: 0,20 m. Espesor: 0.20 m. Trabazón armada con 5 aceros de Ø 1/2", para ello se hará uso de bloques macizos y bloques agujerados dispuestos de forma tal que los aceros se mantengan continuos a nivel vertical y permita el vaciado de concreto Rcc28días = 210 Kg/cm² por esta vía.
- **Pilastra:** Espesor: 0,20m. Trabazón armada con 2 aceros de Ø 1/2", haciendo uso de bloques agujerados.
- **Mampuestos:** El material recomendado para la elaboración de bloques de suelocemento comprimido es de tipo A-6 o A-7, de acuerdo a la clasificación HRB; es decir, suelos con alto contenido de arcillas y limos.

Figura 6
Coordinación Modular
Fuente: elaboración propia.

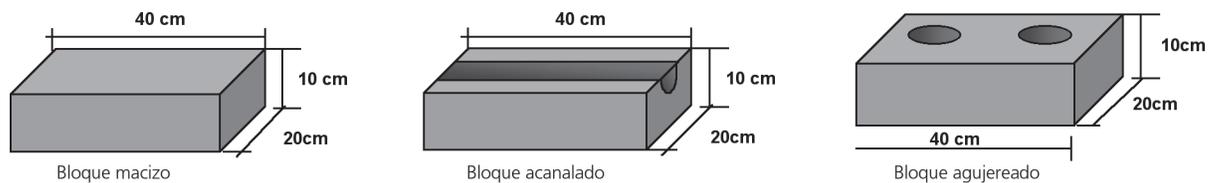


Cuadro 2
Matriz de experiencias

	(A) Blondet 2003 Perú	(B) ININVI 2000 Perú	(C) Minke 2005 Alemania	(D) Torres s/f Perú	(E) U.C.M. 1982 Estados Unidos	(F) PREDES s/f Perú	
CUBIERTA DE TECHO	Liviana	Liviana	Liviana	Liviana	Liviana	Liviana	
VIGA DE SOLERA O CORONA	Concreto Armado o Madera	Madera	Concreto Armado	Madera	Concreto Armado o Madera 2 Ø 3/8"	Madera de 4" x 4"	
Espesor Mínimo (emin)	20 cm	s/r	40 cm	s/r	10 cm paredes internas y 25 cm muros cargados	20 cm	
Altura Máxima (hmax)	3 m	3 m	6 e	8e ≤ 3 m	Aplicar esbeltez 10	3 m	
MURO PORTANTE	Longitud Máxima (lmax)	≤ 10e	s/r	s/r	10e	7,3 m	4,8 m
	Proporción Dimensional	s/r	s/r	s/r	s/r	s/r	1 : 6 : 12
	Distancia entre Pilastra y Contrafuerte (lpc)	64e2/h ≤ 10e	62e2/h ≤ 10e	s/r	3e ≤ 90 cm	s/r	s/r
	Aberturas (Ab)	≤ 1,20 m	s/r	s/r	l/3 ≤ 1,20 m	≤ 2,3 m	≤ 1 m
	Distancia entre Arriostre Vertical y Aberturas (Lv _h)	≥ 1.2 m	4e	s/r	≤ 3e 90 cm	s/r	l/3 ≤ 1.20 m
	Relación de esbeltez (h/e)	s/r	s/r	s/r	s/r	10/1	s/r
	Lbase	≥ 3e	≤ 3e	s/r	s/r		s/r
MURO PORTANTE Contrafuerte	Lcumbreira	≥ e	s/r	s/r	s/r	Representación como columnas de sección 71 x 50 cm	s/r
	emin	e	e	s/r	e		e
	Pilastras (emin)	e	e	e	e	e	e
RECUBRIMIENTO	Mezcla de suelocemento	Mezcla de suelocemento	Mezcla de suelo	s/r	s/r	Mezcla de suelo estabilizado y rematado con pintura de cemento	
SOBRECIMIENTO	Concreto Ciclópeo h ≥ 20 cm	Concreto Ciclópeo h ≥ 20 cm	s/r	Concreto Ciclópeo h ≥ 25 cm	Concreto Ciclópeo h ≥ 15 cm	Suelo Estabilizado h ≥ 25 cm 1 : 6 : 12	
CIMIENTO	Concreto Ciclópeo h ≥ 40 cm	Concreto Ciclópeo h ≥ 40 cm	Concreto Ciclópeo	Concreto Ciclópeo h ≥ 40 cm	S/R	Suelo Estabilizado 75 x 75 cm 1 : 5 : 9	
LOSA DE PISO	s/r	s/r	s/r	s/r	s/r	Suelo Estabilizado	
CONFORMACIÓN GEOMÉTRICA DE LA PLANTA	Cuadrada	Sin restricciones	Óptimo-Circular Buena-Cuadrada	Rectangular	s/r	Cuadrada	

Fuente: elaboración propia.

Figura 7
Tipos de Bloques de suelocemento comprimido



Fuente: elaboración propia.

Debido a que el modelo de vivienda está dirigido al ámbito rural, se propone realizar ensayos empíricos al suelo para determinar si éste se puede utilizar para la elaboración de bloques de suelocemento (figura 7).

- **Técnica:** Bloques de suelocemento comprimido: Dimensiones: 0,40 x 0,20 x 0,10. Modelos: a) Bloque macizo; b) Bloque agujereado: elaborado con 2 agujeros de 2", con el objeto de pasar a través de éstos acero de refuerzo y vaciar concreto, se utilizará en los contrafuertes y pilastras; c) Bloque acanalado: tiene un surco a lo largo de la superficie de contacto de los bloques con el objeto de colocar los aceros de refuerzo y vaciar la mezcla de concreto de Rcc28días = 210 Kg/cm².
- **Mortero:** compuesto por tierra y cemento portland, con una relación de 8 partes de tierra y 2 partes de cemento. El agua depende del porcentaje de humedad presente en el suelo, y se debe agregar a la mezcla de mortero hasta que ésta quede pastosa y maleable.
- **Sobrecimiento:** bloque de cemento de 0,20 cm de ancho, el cual fungirá como encofrado perdido vaciado con concreto ciclópeo de Rcc28días = 210 Kg/cm². En éstos estarán embebidos los aceros de refuerzo vertical de las pilastras y contrafuertes.
- **Acabado:** friso de mezcla de suelocemento similar al mortero.
- **Cimiento:** fundación corrida de 40 x 40 m. de concreto ciclópeo, con una capa de piedra picada de 5 cm. Desde el cimiento partirán los aceros de refuerzo vertical debidamente doblados para optimizar el anclaje, y se mantendrán continuos a través del sobrecimiento, contrafuertes y pilastras.

- **Losa de piso:** de concreto armado de RCC28días = 210 Kg/cm², de 0,10 m de espesor. Tendrá como refuerzo metálico malla Truckson 6" x 6" e = 8 mm y una capa de piedra picada de 3 cm.
- **Geometría de la planta:** cuadrada y rectangular.
- **Refuerzos verticales:** se aclaran inicialmente en el cimiento y quedarán embebidos dentro de éstos el sobrecimiento, contrafuertes y pilastras hasta anclarse finalmente en la viga de corona. Serán vaciados con concreto de RCC28días = 210 Kg/cm².
- **Refuerzos horizontales:** se colocarán 2 aceros de Ø ½" a lo largo del muro (en el mismo recorrido de la viga de solera) haciendo uso de los bloques acanalados y se dispondrán a una altura de 1 m y 2,05 m, fungiendo como amarre horizontal y dintel inferior en ventanas y superior en ventanas y puertas. Estos aceros horizontales se amararán al conseguirse con aceros verticales de contrafuertes y pilastras.

Cabe destacar que la concepción del prototipo de vivienda responde a un criterio de progresividad como elemento fundamental de diseño, pensando en una evolución desde la Unidad Básica (UB) de 12,96 m² (figura 8) al Módulo de Transición (MT) de 25,2 m² (figura 9) hasta llegar a la Vivienda Productiva Progresiva Rural (VPPR) de 43,56 m² (figura 10). Asimismo, sustentado en la teoría de que la vivienda de los llanos occidentales cuenta con estructuras complementarias alrededor de la vivienda propiamente dicha, el prototipo no tiene previsto espacio para baño-depósito (figura 11), pues es una estructura adicional que cuenta con un diseño particular. Todos los detalles del modelo de vivienda desarrollado se describen a continuación.

Figura 8
Unidad Básica (UB) de 12,96 m²

Fuente:
elaboración propia (2007).

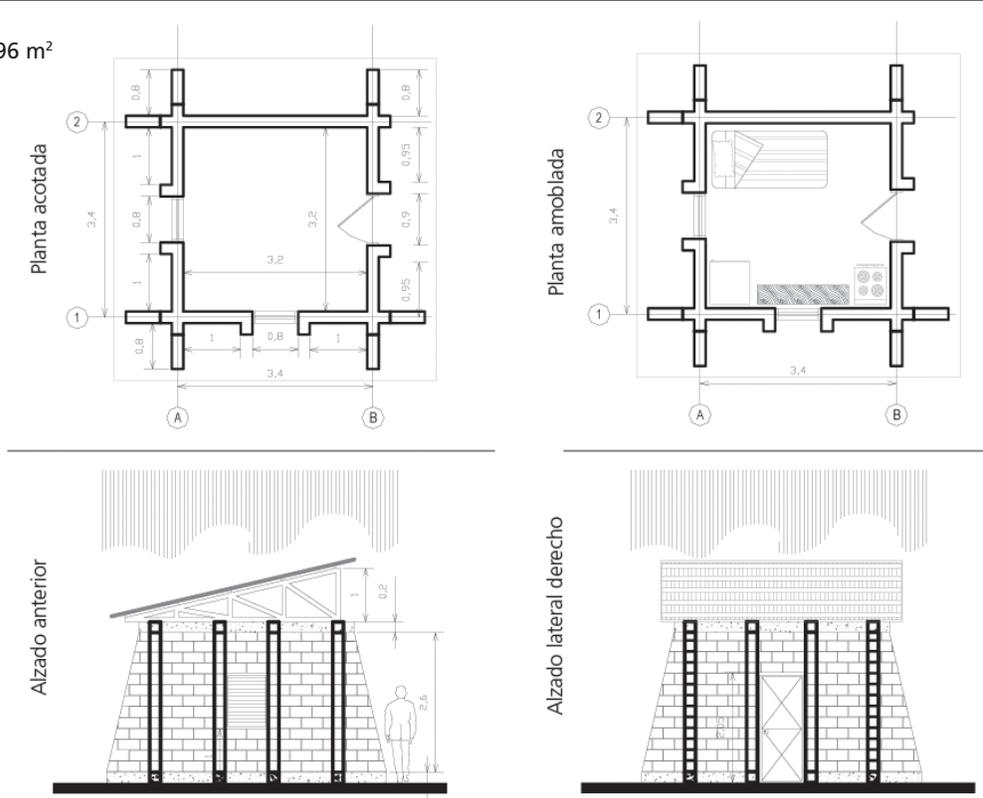


Figura 9
Módulo de Transición (MT) de 25,2 m²

Fuente:
elaboración propia (2007).

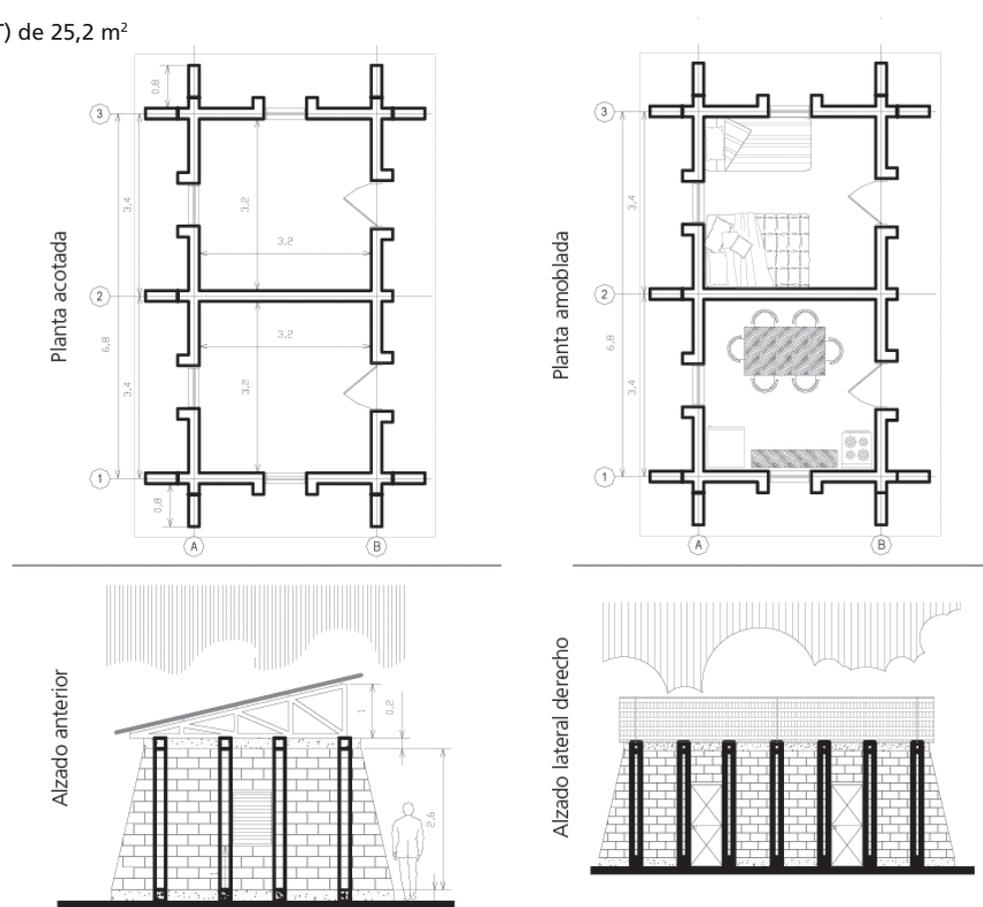


Figura 10
Vivienda Progresiva Rural (VPR) de 43,56 m²

Fuente:
elaboración propia (2007).

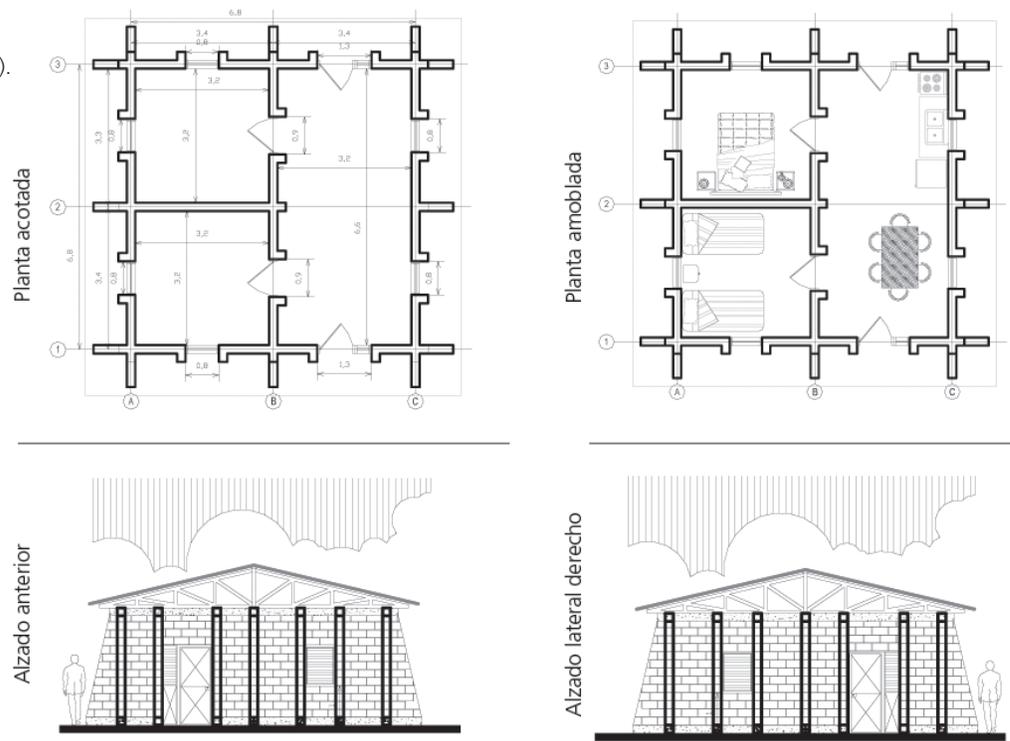
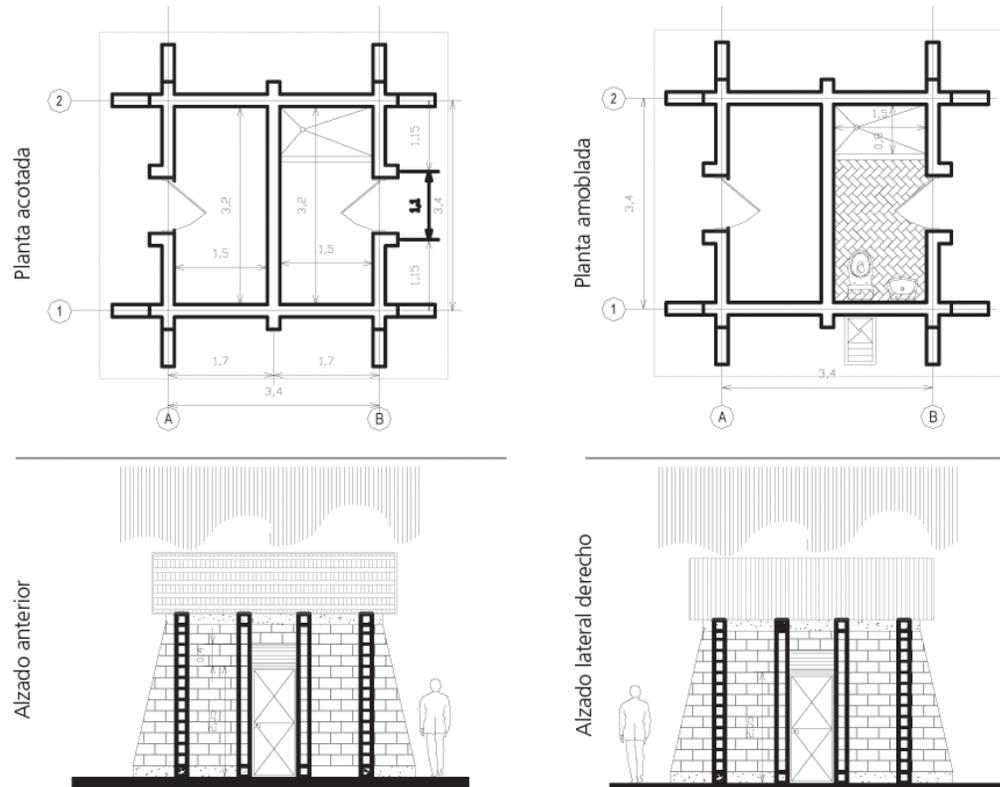


Figura 11
Unidad Complementaria (Baño-depósito, Área 16,96 m²)

Fuente:
elaboración propia (2007).



Propuesta del Plan de Ecogestión Territorial

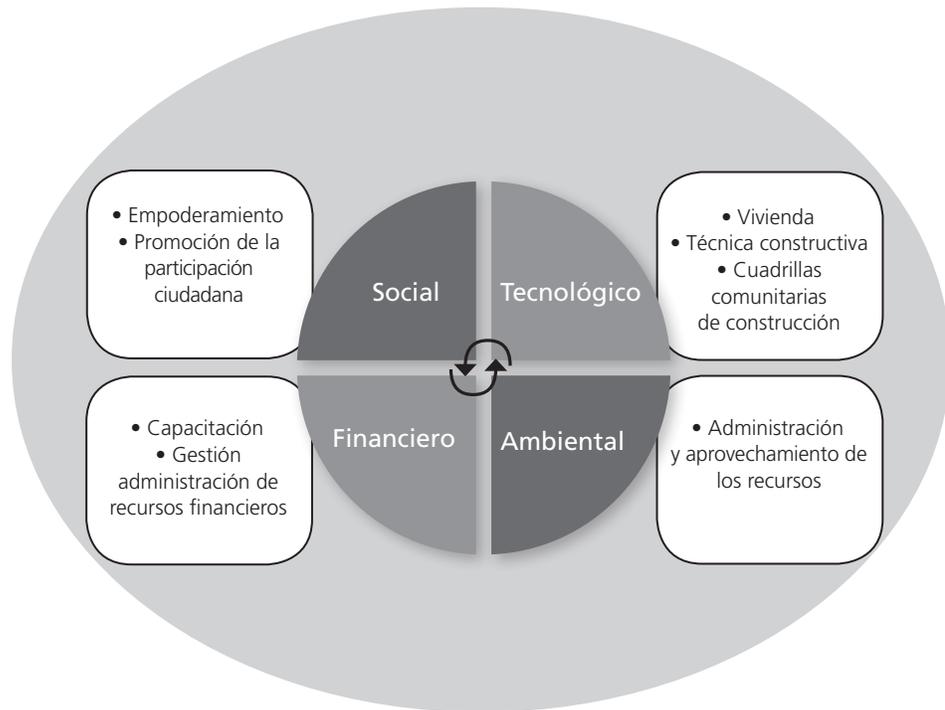
El ambiente en esta investigación es considerado como un espacio de confluencia de recursos naturales, renovables o no, con la presencia del hombre (ser humano) como parte del paisaje y catalizador de procesos, promovido por la inquietud de satisfacer necesidades para una escala de tiempo determinada.

Debido al carácter de sustentabilidad que enmarca esta propuesta, es necesario, interpretar el ambiente (a partir de la definición anterior) como una empresa en la cual existe una cultura organizacional, unos valores empresariales, unas políticas, una misión y una visión las cuales serán intervenidas con el fin de ser evaluadas y si es necesario reorientadas o diseñadas nuevamente para que se pueda

cumplir con todos los procesos necesarios y suficientes para alcanzar la sustentabilidad deseada del territorio, considerando la articulación de actividades en el ámbito social, tecnológico, ambiental y financiero (figura 12).

Como resultado parcial se presentan los lineamientos principales del plan de ecogestión territorial (cuadro 3), a partir de los cuales se deberán desarrollar estrategias debidamente diseñadas en función de las características sociales, económicas, políticas y culturales de la zona objeto de estudio. Hasta la actualidad se tienen desarrolladas las actividades del ámbito tecnológico que contempla el prototipo de vivienda, sin embargo, debido a que esta investigación no ha sido aplicada en el ámbito social, no se ha desarrollado el proceso de capacitación técnica y conformación de cuadrillas comunitarias de construcción.

Figura 12
Esquematización de los ámbitos del plan de ecogestión territorial



Fuente:
elaboración propia (2007).

Cuadro 3
Lineamientos del Programa de ecogestión territorial

Ámbito Social	Gestión del Talento Humano	<p>La vida es un proceso de aprendizaje constante que se desarrolla día a día, promoviendo evolución en los pensamientos y las acciones (esto observándolo desde un punto de vista constructivista); del mismo modo, la gerencia ha evolucionado, adaptándose a las nuevas tendencias que se presentan en la palestra. Tal es el caso de la inclusión de la Inteligencia emocional en los procesos gerenciales, lo que ha hecho que la administración de personal se oriente hacia la gestión del talento humano. La estructura diseñada para el programa de gestión es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Encuentros iniciales: contacto directo con la población objetivo. -Convocatoria y animación social. -Diagnóstico participativo. -Caracterización de la comunidad: debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas. -Caracterización de escenarios de trabajo por áreas y situación de entrada en cada una de ellas. -Identificación de Proyectos u Experiencias de posible aplicación en las diferentes áreas a efectos de la -Estudio de posible articulación de proyectos y experiencias y su pre-factibilidad de aplicación. -Elaboración del plan integral y de las propuestas de solución a las situaciones en conflicto. -Identificación de otros actores y promoción de nuevas alianzas estratégicas. -Identificaciones de prioridades comunales. -Identificación de los líderes espontáneos. -Organización comunitaria.
Ámbito Tecnológico	Gestión de la Transferencia y Apropiación de Tecnologías Ecológicas	<p>El manejo de la tecnología se perfila como un instrumento de alta importancia, teniendo en consideración que ésta permite la adaptación del medio a las necesidades sociales. Se presentan entonces las tecnologías apropiadas como alternativa, basadas en la relación armónica sociedad-medio. La metodología diseñada para la Transferencia y Apropiación Tecnológica implica el uso de técnicas (observación directa, memorando, fotografía, mesas redondas y cuadernos didácticos) que apoyarán las distintas fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diagnóstico participativo (Identificación del problema y de los ajustes tecnológicos, así como previsión del resultado esperado). -Planificación participativa de planes de acción, procesos y estrategias (elaborada por promotores, técnicos y profesionales, constructores populares y entidades de apoyo), aprobación consensual. -Implementación (implica apropiación por parte de la comunidad del programa y de las actividades propuestas). -Evaluación (descubrimiento del significado personal y social de las acciones así como de su impacto) y re-planificación (toma de decisiones para realizar ajustes generales). -Reingeniería. Análisis de los resultados obtenidos y reestructuración de los mismos. <p>Una estrategia importante en el proceso fue la intervención constructiva (levantamiento de una vivienda unifamiliar) concertando voluntades y recursos con efectos demostrativos positivos.</p>
Ámbito Ambiental	Gestión de los Recursos Ambientales	<p>La gestión es el proceso permanente de acción concertada dirigida al aprovechamiento racional de los recursos existentes, la preservación ambiental y cultural, solucionando los problemas y transformándolos en factores de desarrollo, asegurando así calidad de vida. Para ello es necesario fortalecer las capacidades de gestión de las instituciones, organizaciones y personas que intervienen con el objeto de que las acciones sean más efectivas. Esta estrategia de gestión estará diseñada en pro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diagnóstico de las actividades productivas. -Identificación de las debilidades de los procesos. -Identificación de los problemas ambientales existentes. -Análisis de los recursos ambientales utilizados. -Análisis de los recursos no utilizados. -Inclusión de las ecotecnologías en los procesos productivos.
Ámbito Financiero	Gestión de Administración de Recursos Financieros	<p>La estrategia de Desarrollo Sustentable representa una alternativa de solución en el ámbito financiero, la cual es la promoción de la "Producción Social Organizada" en comunidades. Dentro de esta producción social pueden ser consideradas las microempresas comunitarias, las microempresas del hogar y las cooperativas como alternativas de solución o de alivio a la pobreza, dando lugar a los denominados "Asentamientos Productivos".</p> <p>Las organizaciones sociales productivas están ubicadas en las adyacencias del hogar y en ella co-actúan varios miembros de la comunidad, y se establece sin fines de lucro personal, para el beneficio colectivo. Dichas organizaciones se fundamentan en la participación activa de los miembros de la familia sobre actividades económicas de rápida rotación, con énfasis en la participación de la mujer –género femenino– como eje para el alivio de la pobreza a través de la generación de ingresos sin salir de casa y propiciando la solución a problemas sociales tales como la delincuencia precoz y juvenil y la deserción escolar, entre otros.</p>

Fuente: elaboración propia.

Referencias bibliográficas

- Blondet, M.; Villa García, G. y Loaiza, C. (2002a) ¿Viviendas sismorresistentes de tierra? Una visión a futuro. [Extenso]. Memorias: XIV Congreso Nacional de Ingeniería Civil. Iquitos. Perú. Capítulo de Ingeniería Civil del Consejo Departamental de Loreto del Colegio de Ingenieros del Perú.
- Blondet, M.; Villa García, G. y Loaiza, C. (2002b) Comportamiento de viviendas de adobe sometidas a terremotos. [Extenso]. Memorias: I Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra. (pp. 123-141). Salvador de Bahía. Brasil. Universidad Estadual de Feira de Santana.
- Borges, J. (2000) La vivienda rural en Venezuela. [Extenso]. Memorias: Seminario Exposición de Arquitectura en Tierra. La Paz. Bolivia. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Artes de la Universidad Mayor de San Andrés.
- Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (sf). Nuevas casas resistentes de adobe. 3a. ed. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Edificaciones sismorresistentes (2001) COVENIN 1.756-1, 2001. Articulado. Caracas.
- Graham, P. (2000) ADOBE, cómo construir fácilmente. México. Trillas.
- INE (2001) Censo de Población y Vivienda 2001. Viviendas del área rural, por condición de ocupación y número de ocupantes, según entidad federal, censo 2001, Caracas. Extraído el 10 de noviembre de 2008 de <http://www.ine.gob.ve/demografica/VivienAreaRuraCondOcupNumOcupEntiFederal.htm>
- ININVI (1987) Norma Técnica para Edificaciones de Adobe E-80. Instituto Nacional de Investigación y Normalización de la Vivienda. Lima. Perú.
- Minke, G. (2005) Construcción con adobes. Manual de construcción en tierra. Alemania. Editorial Fin de Siglo.
- Minke, G. (2005) Construcciones antisísmicas. Manual de construcción en tierra. Alemania. Editorial Fin de Siglo.
- Muela, Z. (2004) Una introducción a las metodologías de investigación cualitativa aplicadas a la bibliotecología. Investigación Metodológica Cuantitativa en Bibliotecología, 2004 (Mayo). Extraído el 17 de Marzo de 2009 de <http://www.geocities.com/zapopanmuela/metodologiacualitativaenbibliotecologia.html>
- Núñez, J. (2006) Condiciones precarias del Hábitat y Vivienda. Investigación para la Fundación Escuela de Gerencia Social, Octubre 2006. Extraído el 12 de enero de 2009 de <http://fegs.msinfo.info/fegs/archivos/pdf/HYV.PDF>
- Ottazzi, G. (1993) Recomendaciones para la elaboración de normas técnicas de edificaciones con ladrillos y bloques de suelocemento. HABITERRA-CYTED. Salvador de Bahía. Brasil.
- Silva, E. (2005) Investigación acción, metodología transformadora. Cabimas, Venezuela.
- Torres (sf). Manual para la construcción de viviendas de adobe. Edición CISMID-FIC-UNI. Lima. Perú.
- Tréllez, E. (2002) Agua: ¡No al desperdicio, no a la escasez! Documento preparado para Celebrar el Día Internacional del Agua, Octubre 2002. Extraído el día 22 de Diciembre de 2008 de <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsadiaa/e/2002/dia2002.pdf>
- Vivas, F. (2000) Barro Nuestro que estás en la tierra. [Extenso]. Memorias: Seminario Exposición de Arquitectura en Tierra. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Artes de la Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. Bolivia.