

VIVIENDA RURAL
UNA ALTERNATIVA DESDE LA PERMACULTURA

JENIFFER PAOLA MARTINEZ FLOREZ
XIOMARA FERNANDA GALINDO CARDENAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TUNJA
2015

VIVIENDA RURAL
UNA ALTERNATIVA DESDE LA PERMACULTURA

JENIFFER PAOLA MARTINEZ FLOREZ
XIOMARA FERNANDA GALINDO CARDENAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TUNJA
2015

VIVIENDA RURAL

UNA ALTERNATIVA DESDE LA PERMACULTURA

La meta del arquitecto y del estudiante no puede ser en ningún caso la obra representada, si no la obra viva habitada y ambientada. José Villagrán García

Monografía de grado

Presentada como requisito para obtener el título de

Arquitectas

En la Facultad de Arquitectura

Universidad Santo Tomas

Presentada por:

Jeniffer Paola Martínez Flórez

Xiomara Fernanda Galindo Cárdenas

Dirigida por:

Arq. Mauricio Waked

Semestre II, 2015

DEDICATORIAS

Dedico esta monografía a la familia Cruz Molina que fue fuente de inspiración e hizo posible el desarrollo del proyecto. A mis padres Darío Martínez y Martha Flórez por creer en mis metas y apoyarme a cumplir mis sueños para crecer como profesional, a mi hermano Juan Jerónimo por respaldarme cada día y darme ánimos para continuar y a Dios porque nunca me desamparo y siempre estuvo presente dentro de mis objetivos más anhelados. De igual manera a las personas que creyeron en mis capacidades para surgir como una excelente profesional y estuvieron siempre presentes en este proceso que hoy culmina, pero que es un paso más para avanzar y ser mejor profesional cada día.

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a los docentes que contribuyeron día a día para formarme como profesional brindándome sus conocimientos, de esta manera pude realizar mis proyectos. A mi director de tesis Mauricio Waked, a los asesores Fernando Torres, Héctor Mateus, Carlos Díaz y Renán Jiménez; por sus saberes, motivación, dedicación, interés y paciencia. Gracias a todas las personas que le dieron la oportunidad al proyecto y creyeron firmemente en su habilidad y trabajo que este representa. De igual manera al equipo de trabajo de ingeniería civil que sin ningún interés hicieron parte de este proyecto y finalmente a los jurados Leonardo Osorio y Germán Bernal por aprobar y creer en el proyecto.

CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCION.....	1
2. MARCO LOGICO.....	2-4
2.1 SITUACION PROBLEMA.....	
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	
2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	
2.4 OBJETIVOS.....	
• General	
• Específicos	
2.5 METODOLOGIA.....	
2.6 HIPOTESIS.....	
2.7 ESTADO DEL ARTE	
2.8 JUSTIFICACION.....	
2.9 ALCANCE DEL PROYECTO.....	
2.10 VIABILIDAD DEL PROYECTO.....	
3. MARCO HISTORICO	5
4. MARCO LEGAL.....	6
5. MARCO TEORICO.....	7-9
6. PROCESO INVESTIGATIVO.....	10-11
7. LOCALIZACION Y ANALISIS.....	12-23
8. DESARROLLO PROYECTUAL DE LA PROPUESTA.....	24-35
8.1 PLANTAS, ALZADOS Y CORTES.....	
8.2 DETALLES CONSTRUCTIVOS.....	
8.3 RENDERS.....	
9. ANEXOS.....	36-68
9.1 ESTUDIO DE SUELOS.....	
9.2 REGISTRO FOTOGRAFICO.....	
9.3 CONCLUSIONES.....	69

1. INTRODUCCION

Esta monografía tiene como fin mostrar el proceso investigativo y proyectual de un proyecto arquitectónico sobre *Vivienda Rural; una alternativa desde la permacultura*.

El proyecto está enmarcado en un sistema de diseño multidisciplinario, llamado Permacultura, que tiene como objetivo crear entornos humanos sostenibles, que integran armónicamente la vivienda, el paisaje, los habitantes, y promueve el trabajo, la obtención de alimentos, agua y energías renovables, así como su reciclaje y reutilización en un ecosistema cultivado, que tiene como modelos los sistemas naturales, para que la hábitat y la vivienda se comporten como tal.

El hábitat rural es un tema muy interesante que en este momento histórico es uno de los adalides políticos, económicos, sociales y culturales del plan de gobierno de la presidencia de la república de Colombia. Esta monografía pretende conocer y reflexionar sobre el hábitat rural y la vivienda rural, sus problemáticas, y como pueden ser abordadas desde soluciones multidisciplinarias con una correcta planificación, con un nuevo orden arquitectónico, técnico, cultural, sociales, económico y del aprovechamiento de los recursos naturales, generando así un nuevo modelo de desarrollo enfocado directamente a la vivienda, para encontrar así un equilibrio entre la vida cotidiana del habitante con el entorno natural.

Se manejaran ciertos puntos a desarrollar, desde entender la habitabilidad como teoría, hasta el resultado de la observación y descripción de la realidad misma de un caso específico de déficit de vivienda en el corregimiento de Palermo, Paipa. De acuerdo a lo anterior, la habitabilidad será el eje central de la investigación sin embargo no será sino el desarrollo proyectual de la vivienda lo que se ampliara al mínimo detalle, concibiendo la vivienda rural como un lugar central de la existencia humana, donde la relación trabajo-producción-vida familiar, está en clara interacción con el entorno natural, por lo cual como arquitectas que somos debemos responder integralmente a la solución espacial de esta, sin afectar el ambiente y conservado su paisaje.

En este estudio se tuvieron en cuenta muchos factores asociativos al desarrollo de la vivienda, y se englobaron en una sola propuesta integral; se desarrollaron desde levantamiento topográfico hasta el estudio juicioso del material tectónico que se obtuvo en la zona, para la propuesta tecnológica y bioclimática que se hizo. Esta propuesta ha sido el resultado de todo un proceso de investigación, trabajo de campo, estudios de laboratorio y propuesta arquitectónica y tecnológica, que muy satisfactoriamente ha completado el alcance y las expectativas del proyecto, siendo así totalmente viable la ejecución, para satisfacer una necesidad real de los habitantes de la vereda san pedro en el corregimiento de Palermo.

2. MARCO LOGICO

Este proyecto surge a partir de la observación empírica de un grupo familiar que buscan adquirir vivienda en una zona rural en el municipio de Paipa. Esta investigación tiene como objetivo entender la habitabilidad de las personas en zonas rurales y responder de manera arquitectónica, social, económica y sostenible, a la necesidad de vivienda, brindando confort y calidad de vida a un grupo familiar

2.1. SITUACION PROBLEMA

Vivienda en el sector rural del municipio de Paipa. Hábitat popular y desarrollo urbano y regional -Temas de arquitectura.

2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad existe una necesidad de vivienda en la zona rural del municipio de Paipa, Boyacá específicamente en el corregimiento de Palermo, vereda San Pedro.

2.3. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cómo solucionar la necesidad de vivienda en la zona rural del corregimiento de Palermo con materiales de bajo costo?

2.4. OBJETIVOS

• OBJETIVO GENERAL

Diseñar un módulo de vivienda a un grupo familiar en el corregimiento de Palermo, vereda san pedro, con el fin de mitigar el déficit que presenta el sector de objeto de estudio.

• OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar las tipologías de vivienda del altiplano Cundiboyacense, en especial del corregimiento de Palermo.
2. Diagnosticar las condiciones de habitad y habitabilidad que se pueden aplicar en un caso específico de la región.
3. Proponer el diseño de un módulo de vivienda de bajo costo para una familia ubicada en el sector rural del corregimiento de Palermo.

2.5. METODOLOGIA

La investigación aplicada como eje lineal va a tener una serie de factores transversales que enriquecerán profundamente el resultado del proyecto, estos se harán de forma superficial pero de igual manera intervendrán en el desarrollo de esta, cumpliendo así el objetivo y el alcance del proyecto.

Se proponen cinco etapas que abarcaran el proceso que se tuvo en cuenta para llegar a un resultado y propuesta arquitectónica y tecnológica de una vivienda rural en el corregimiento de Palermo.

1. Observación empírica del sector y población objeto de estudio.
2. Investigación teórica sobre el tema: déficit de vivienda, Hábitat rural, Vivienda rural.
3. Análisis de la información y documentación obtenía por medio de la investigación etnografía y teórica.
4. Diagnostico puntual del sector y sus condiciones habitacionales, que pueden aplicarse en un caso real.
5. Propuesta arquitectónica como solución de un problema multidisciplinario.

2.6. HIPOTESIS

1. Si se construye la vivienda con materiales de la región, van a disminuir los costos de la vivienda.
2. Si se construye la vivienda, va a mejorar parte de la habitabilidad de la familia.

2.7. ESTADO DEL ARTE

- Intervenciones del centro de investigaciones de la vivienda de la facultad de arquitectura y diseño de la universidad de los andes y la construcción con tierra en Venezuela.

2.8. JUSTIFICACION

Hay una necesidad de vivienda en el municipio de Paipa, corregimiento de Palermo, pero solucionar el problema con materiales convencionales es más costoso; en consecuencia, para atender esta necesidad se debe diseñar y construir una vivienda vernácula, ya que los materiales de la región nos permiten aprovechar responsablemente los recursos naturales y así disminuir los costos y mejorar las condiciones de habitabilidad del grupo poblacional.

2.9. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto está dirigido hacia una investigación previa, donde se mostraran los determinantes, que hacen que el proyecto llegue a un nivel de detalle constructivo sobre el diseño de una vivienda rural con materiales propios del lugar, junto a esto una propuesta volumétrica mostrando desde la implantación y el diseño, hasta el detalle constructivo que se aplicara en la propuesta.

Dentro del proyecto se verán diferentes formulaciones tratando temas de sostenibilidad. Agricultura ecológica, vegetación, implementación de tecnologías que serán propicias para cumplir con el objetivo del proyecto.

Teniendo en cuenta el avance progresivo que se está generando en torno al desarrollo sostenible y a la vivienda rural, es importante destacar que este proyecto puede calificar como una propuesta piloto ya que cuenta con una investigación muy bien fundamentada que aunque se manejó en un sector específico, puede ser flexible en otros sitios con condiciones parecidas.

2.10. VIABILIDAD DEL PROYECTO

A continuación se muestran entidades que pueden ayudar al proyecto y que impulsan planes y programas de mejoramiento del hábitat y vivienda rural en el país.

- Sector Público
- Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural
- Departamento Nacional de Planeación. DNP.
- Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA.
- Municipio de Paipa (Instituto de Vivienda de Paipa)
- Gobernación del Departamento
- UPTC
- ICA (instituto Colombiano Agropecuario)
- Banco Agrario de Colombia Y las Corporaciones Autónomas regionales que buscan la protección de los recursos naturales del departamento.

3. MARCO HISTORICO

Los problemas de déficit de vivienda vienen desde hace muchas décadas, el ser humano ha buscado siempre satisfacer su necesidad de alguna manera, lo cual ha llevado a que progresivamente la vivienda cambie, y por lo tanto lo que concebimos en el pasado como un espacio “habitable” hoy lo podemos ver como una oportunidad para el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, sus dinámicas cotidianas y convivencia entre estos mismos.

Hay ciertas características que posiblemente marquen muy arraigadamente la cultura que se vive en las zonas rurales del país, esto no es un resultado arbitrario, por lo contrario, es la respuesta inmediata a ciertas condiciones sociales, culturales, económicas y ambientales; es muy común encontrar que en zonas demográficas y climáticas con diferentes rasgos, se manejen tipologías de vivienda muy bien estructuradas e identificadas, es decir que es tan solo con esto se pueden marcar ciertos parámetros que explican la existencia de esta unidad, que responde directamente a un entorno ambiental pero también a un grupo familiar que busca suplir una necesidad básica.

La vivienda rural a lo largo de la historia ha sido no solo un problema habitacional sino también social, económico y ambiental; identifica una etapa de evolución de la humanidad, caracterizada por la separación de las labores agropecuarias y los espacios habitacionales, los cuales son derivados de tradiciones y costumbres que le dan cuerpo a lo cotidiano, a lo privado y a los espacios públicos.

Se entiende que la zona rural es el contexto donde suceden varias actividades y que hacen parte del quehacer diario de toda una comunidad, las condiciones sociales y culturales de las personas del campo es muy distinto a los que viven en zonas urbanas, por lo que por principio se entiende que las necesidades de un habitante rural son muy distintas; entonces ¿por qué intentamos hacer lo mismo que está en la ciudad?, es una premisa de donde partimos a decir que hay una errónea concepción de la situación problema y que urgentemente debe ser replanteada, porque no solo estamos deteriorando un estado cultural sino que también estamos afectando directamente todo el desarrollo de las actividades, ocasionando así un colapso total del sistema de vida del campesino, lo cual no solo genera problemas con el hábitat, si no desplazamientos a la ciudad que ocasionaran asentamientos informales y precariedad en la vida de las personas.

4. MARCO LEGAL

La política nacional de vivienda rural surge entre 1960 y 1990 donde el estado atendía de forma directa las necesidades habitacionales de la población de bajos ingresos en zonas rurales, desde la planificación hasta el financiamiento de largo

plazo que se requería para acceder a este beneficio de obtener vivienda en zonas rurales de Colombia.

Las debilidades de este modelo llevo a que en los 90, el país refinera la política y el sistema de subsidio donde Colombia se posesiono como un país pionero en la modernización de su política de vivienda social.

Las entidades encargas de subsidios eran la Caja Agraria y las Cajas de Compensación que fueron afiliados al sector rural, la caja agraria en 1991 paso a ser sustituida por el Banco Agrario que actualmente sigue encargado de los programas de subsidios de vivienda propuestos por entidades gubernamentales como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) en coordinación con el Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT).

Sin embargo las políticas nacionales tienen ciertas falencias que deben ser revisadas y replanteadas para que el desarrollo rural sea eficiente y productivo. En el caso de Boyacá, la ley nos ordena que la UFA (Unidad Familiar Agrícola) debe ser de 6 fanegadas, cuando el 80% de la población rural vive en minifundios donde su vida gira en torno a la producción agropecuaria, sin embargo a pesar de la falta de acceso a la tierra, el 70% de los alimentos que se producen en el país vienen de pequeños campesinos. No obstante existen también vacíos en el desarrollo de proyectos de vivienda propuestos por el gobierno, estos carecen de estudios y profundización en el tema de desarrollo sostenible, porque no solo se trata de darles una “vivienda” reducida o lo más mínimo, si no estudiar juiciosamente en cómo hacer que estas familias vivan felices y se queden en el campo trabajando sus tierras y recibiendo de manera recíproca un valor por su aporte a toda una sociedad.

Lo que actualmente se está haciendo como solución a esta serie de problemas, es la intervención directa de cada una de las familias rurales, quiero decir que empiezan desde la autogestión, hasta la autoconstrucción de sus entornos de trabajo y hábitat, porque no hay nadie que entienda más, cuáles son sus necesidades y como podrían resolverlo con lo que tienen en su medio, pero a pesar de esto, como profesionales sabemos que no es correcto ser indiferentes ante estas situaciones, por lo que tendríamos que ser más responsables a la hora de proponer modelos o sistemas de desarrollo en zonas rurales, no solo por cumplir un plan de gobierno sino por hacer las cosas como deben ser, generando así una cohesión entre los habitantes que conocen potencialmente el sector y sus necesidades, y los profesionales de cada rama que tienen los conocimientos teóricos y tecnológicos para la correcta construcción del hábitat rural.

Como generalidad, la propuesta cumplirá con el Artículo 51 de la constitución política de Colombia que dicta que todo ciudadano colombiano tiene derecho a una vivienda digna, y se regirá también por el plan de desarrollo del municipio de Paipa, contando así con el respaldo de un ente gubernamental.

5. MARCO TEORICO

Para entrar en contexto y poner claro los conceptos que se manejarán en este documento, es importante primero entender que el área de conocimiento que se va abarcar contempla como generalidad el hábitat, pero la vivienda será el punto importante para desarrollar el proyecto en su totalidad.

La arquitectura es solo un medio o un instrumento que tiene una finalidad exterior, las necesidades espaciales del hombre habitador son específicas, por tanto el hombre con su capacidad de habitar, en todas sus facetas es el centro del porque y para que del hacer arquitectónico.

El habitante es el concepto rector de todo el proceso de producción de las obras arquitectónicas, pero la habitabilidad es el eje vertebral y común denominador de las actividades transformadoras del proceso; la investigación programática, el proyecto, la construcción, la habitación y la valoración arquitectónica.

Hacer un análisis teórico de la habitabilidad, solo se da como resultado de la observación de la realidad y la experiencia práctica de sus habitantes, donde la esencia de lo arquitectónico, es decir lo que es propio de los objetos arquitectónicos, se diferencia de los demás, tanto del ambiente natural como de las obras escultóricas o simbólicas que se pueden encontrar en un mismo entorno.

Los espacios naturales o artificiales son potencialmente habitables, aunque con una importante diferencia; los naturales pueden o no ser habitados, pero los arquitectónicos, sin excepciones, necesitan ser habitados; los objetivos arquitectónicos son simples; son medios que no tienen su fin en ellos mismos, su finalidad está más allá y consiste en satisfacer necesidades espaciales humanas.

“Todos los espacios arquitectónicos son habitables, pero no todo los espacios habitables son arquitectónicos”

Esta satisfacción de la que hablamos consiste “básicamente” en la producción de espacios donde el hombre pueda habitar y producir su vida, es decir, su única posibilidad de ser y estar en el mundo, se encuentra en su entorno natural con la intervención responsable del ser humano, para un fin sostenible, social, cultural, económico y ambiental; por lo tanto se convertirá esto en una obra viva y habitada.

Es necesario concebir a lo rural y lo urbano como un complejo sistema de relaciones de intercambio, transferencias e interpretaciones, por lo que la vivienda se piensa de diferentes maneras dependiendo los contextos donde se generen, en forma conceptual, la vivienda rural es un espacio construido por la actividad consiente del hombre que ocurre en la humanización de la interacción hombre-naturaleza, es el espacio indispensable para las relaciones primarias o nucleares y así mismo se convierte en el escenario de muchas actividades complementarias del trabajo y producción.

Existe concordancia entre los elementos de la vivienda, material-apariencia, forma-función, forma-utilidad, forma-historia, y el medio ambiente; La estética como complemento contiene elementos naturales contruidos armónicos y agradables a la vista, pero lo importante es que todo esto en conjunto hace de la vivienda no solo un elemento constructivo, sino algo más esencial que se convierte en una arquitectónica funcional.

La vivienda rural es la representación de una cultura de un conjunto de individuos; es autogestionada, autopromovida, autoadministrada y autoconstruida, estas viviendas rurales son contruidas con criterios sustentables, son asequibles y eficientemente energéticas, esto ha sido un proceso que se ha llevado a lo largo de la historia; una dinámica de practica y error, pero que ha tenido resultados interesantes y de igual manera se a preservado la cultura e identidad campesina que llaman la atención sobre la necesidad de armonizar, en las construcciones de vivienda rural la sustentabilidad, el equilibrio ecológico y la calidad de vida.

La tecnología más adecuada para la vivienda rural será la que dé soluciones integrales: gestión, construcción, flexibilidad, mantenimiento, progreso de la vivienda y su entorno utilitario contruido, esto hará que el entorno y su planificación naturalmente evolucionen y así mismo la ruralidad progrese ofreciendo mejores condiciones laborales, sociales y habitacionales a cada familia o comunidad.

Diseñar en tiempos y costos flexibles se vuelve lo más adecuado para cada comunidad, fortalecer la producción local de materiales y recuperar las técnicas tradicionales hacen parte del aprovechamiento cultural y natural que se encuentra en las zonas rurales. Dar soluciones que respondan a la complejidad y diferenciación social, cultural, tecnológica y territorial, es un gran reto para la especificidad de las poblaciones, regiones, recursos, capacidades y naturaleza de las necesidades de los usuarios, pero también se convierte en una oportunidad de progreso para desarrollar de forma integral el hábitat.

El hábitat rural se asocia indiscutiblemente con la vivienda rural y el territorio donde conviven los miembros de una comunidad rural, que explotan o extraen recursos del medio que los rodea. El factor más importante en la configuración o estructuración de este hábitat es el modo de apropiación y de adaptación del suelo a las necesidades humanas, donde los asentamientos rurales se relacionan con la accesibilidad y distancia adecuada a las tierras de cultivo, y donde la vivienda también es un espacio cultural, de ritual y de saber.

Los emplazamientos rurales dependen de los programas de predialización, localización de asentamientos nucleados y localización de asentamientos dispersos. Podemos ver la vivienda en el hahitad rural como una vivienda de carácter nuclear, es decir, una vivienda asociada con otras para formar un conglomerado de convivencia, productividad, trabajo, ayuda y dinámicas sociales.

La vivienda de carácter disperso es aquella emplazada en diferentes sitios solitarios, y la vivienda asociada es aquella donde los modelos permiten establecer la complejidad de una comunidad social, participativa, política, imaginarios culturales, producción agrícola y calidad de la vivienda. Comprender el asentamiento humano, en este caso rural y su forma de vida, supone por ende ir más allá de entender los modelos, hay también que analizarlos y reflexionarlos.

Existe una postura comprendida desde el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad rural como tal, que afecta a la comunidad con beneficios palpables, para evitar fenómenos de migración excesiva hacia las ciudades y así solucionar desde de raíz una serie de problemas laborales, sociales y económicos. La vivienda rural como parte de estos beneficios, es una unidad de habitación, en las áreas rurales colombianas, utilizado por el grupo familiar para su actividad constante y productiva.

La vivienda rural se puede caracterizar como un “subsistema de habitar donde se materializan los hábitos y prácticas culturales de los seres humanos”. Hay que prever soluciones habitacionales sostenibles con tecnologías apropiadas y adecuadas para el mejoramiento del hábitat humano y por supuesto integrar la familia campesina a los conceptos de un hábitat totalmente autónomo dentro de un modelo de desarrollo asociativo que tenga un gran beneficio comunitario.

6. PROCESO INVESTIGATIVO

Al iniciar la investigación se delimito el área de influencia donde se iba a elaborar el proyecto, pero antes se hizo un análisis de lo general a lo particular en cuanto al problema de investigación que es el déficit de vivienda, para enmárcanos en el contexto de estudio.

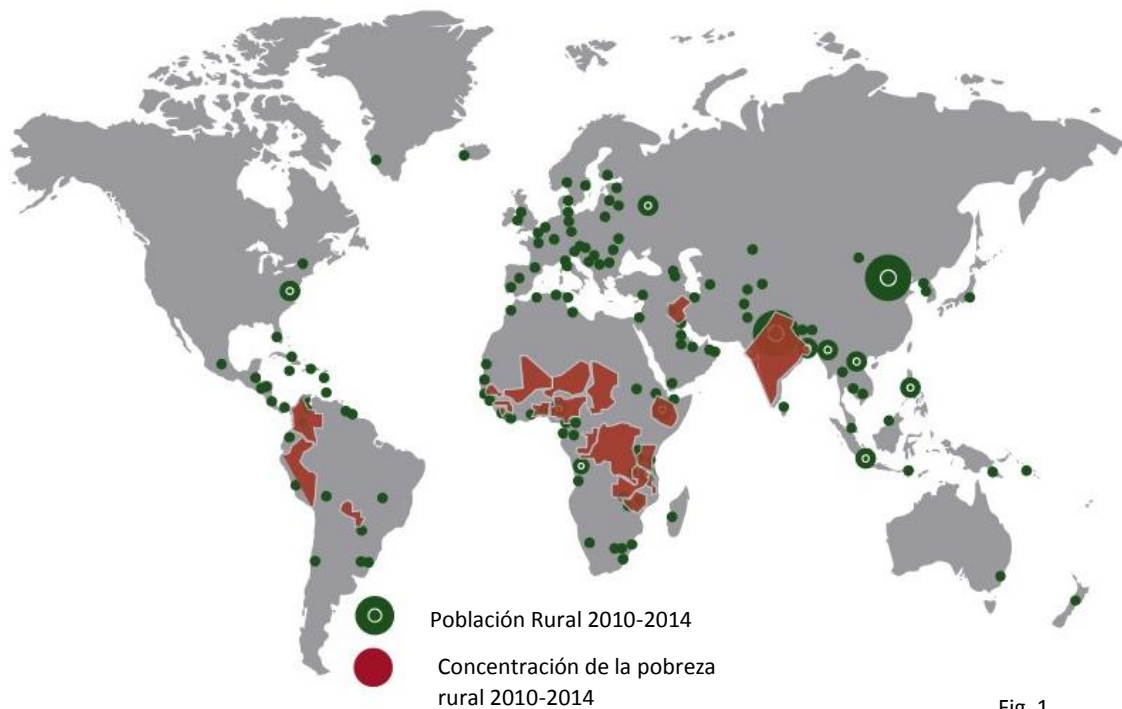


Fig. 1

Como se puede ver la (fig. 1) y según el banco mundial de desarrollo, la concentración de población rural se encuentra en la zona media del mundo, abarcando grandes extensiones de territorio africano, europeo, asiático, centro americano y latinoamericano.

Como se puede observar, la concentración de pobreza rural se encuentra en África y Latinoamérica, siendo Colombia uno de los países con un gran porcentaje de pobreza en las zonas rurales y déficit de vivienda.

Colombia, según un análisis del Banco Interamericano de Desarrollo, está posicionado como el onceavo país dentro de diecisiete (17), carente de vivienda rural o mala calidad habitacional, lo que nos indica que hace falta gestión por parte del Estado para el desarrollo rural del país. (Fig. 2)

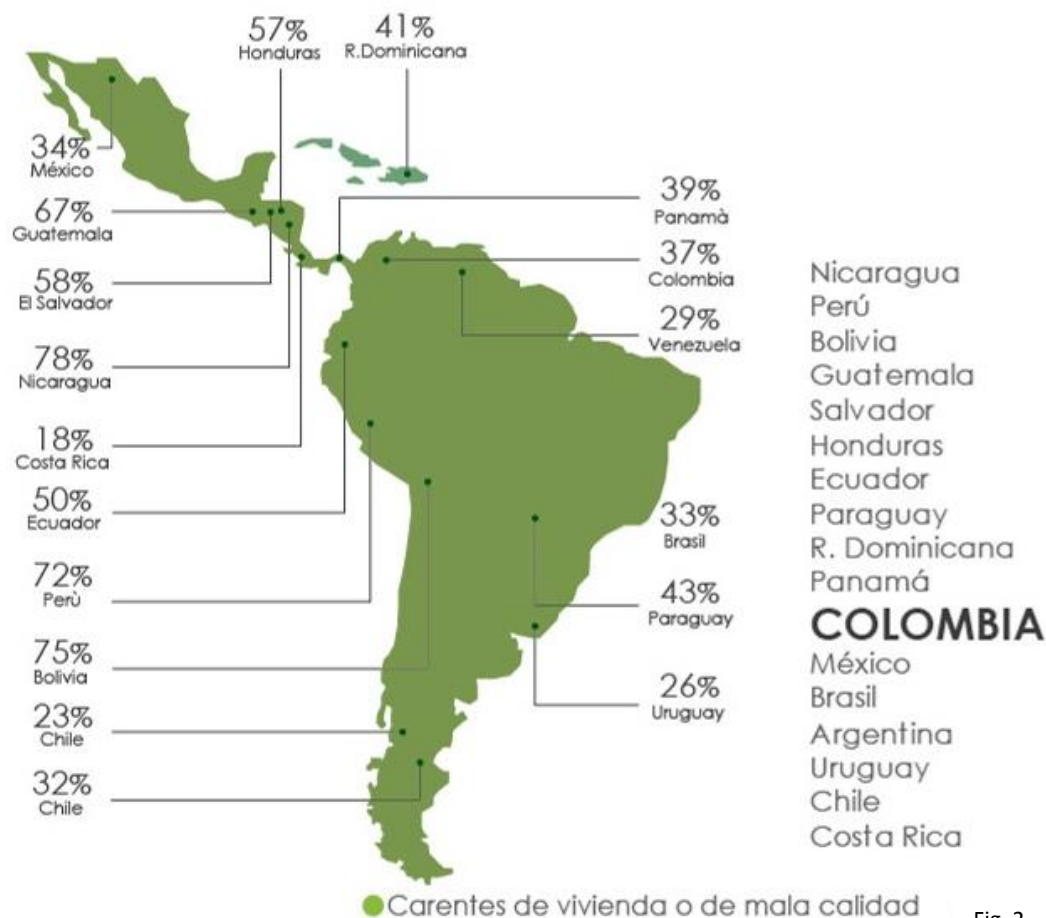


Fig. 2

El 60 % de los municipios y el 30 % de la población de Colombia es rural. Boyacá cuenta con 1'210.982 Habitantes, el 52 % en cabeceras municipales y 581.272 en áreas rurales, sin embargo, la mayoría de campesinos vive en condiciones informales, de baja calidad y con remuneración que no alcanza para cubrir los gastos mínimos. Superar la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población rural boyacense es una necesidad ética y política.

Según un Senso del DANE en el año 2005, se establecieron unos índices poblacionales e indicadores cualitativos para analizar y entender las condiciones habitacionales de la población rural de Colombia, estos nos sirvieron para determinar puntualmente las falencias en las viviendas y así mismo tenerlas en cuenta a la hora de desarrollar la propuesta arquitectónica y tecnológica.

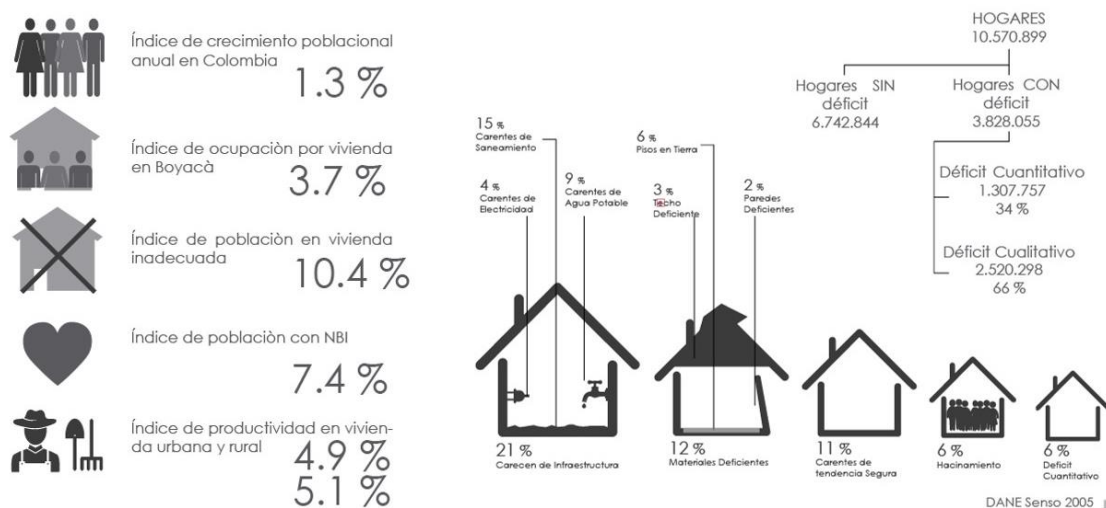


Fig. 3

Cuando se tienen en cuenta todos los factores globales antes mencionados, se empieza a analizar las condiciones rurales de Boyacá, desde su concentración poblacional hasta el déficit de vivienda. En la siguiente tabla (Fig. 4) podremos ver el número de hogares con déficit en el departamento y en el municipio de Paipa, de esta manera se podrá contextualizar el área de influencia y la localización puntual del caso específico.

Boyacá - Paipa	
Hog. sin Déficit	191.915 - 5.542
Hog. en Déficit	130.934 - 1.685
Hog. Déficit Cuantitativo	22.907 - 457
Hog. Déficit Cualitativo	108.027 - 1.229

Fig. 4

7. LOCALIZACION Y ANALISIS

El proyecto se ubica en la zona rural del municipio de Paipa, Boyacá. Paipa se encuentra situado en el centro oriente de Colombia, tiene una superficie total de 305 km², su extensión rural es más amplia que la urbana, sin embargo su población rural solo es de 11.790, siendo 30.740 el número total de habitantes del municipio. Se encuentra a una altitud de 2525 m.s.n.m. por lo cual su clima es templado y es llamado la ciudad turística de Boyacá, por sus innumerables atributos gastronómicos, terapéuticos y recreacionales.

Paipa cuenta con una gran área rural, su ampliación más grande se encuentra en el corregimiento de Palermo, que ocupa $\frac{1}{2}$ del municipio, contando con una superficie de 245.5 km², lo que lo hace potencialmente la zona con más déficit de vivienda rural según el Instituto de Vivienda de Paipa. (Fig. 5).

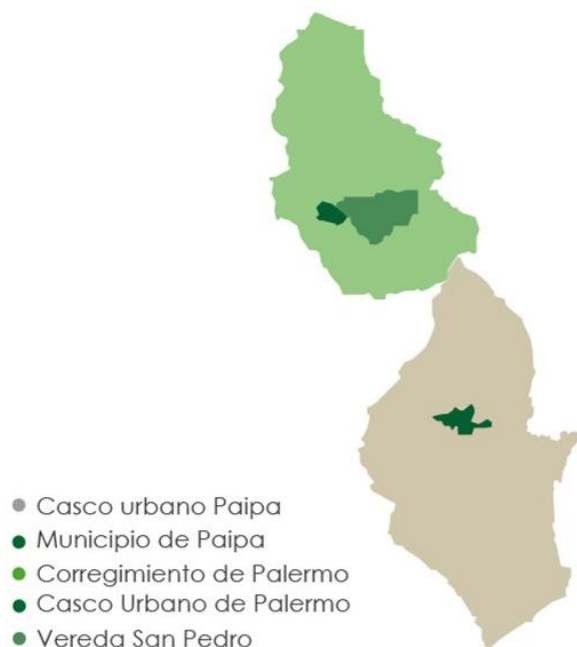


Fig. 5

Palermo cuenta con un área de influencia bien interesante, ya que limita con Duitama y Santander, donde la interacción económica puede ser llegar a ser más amplia que en otros sectores rurales, contando con características geográficas y productos agrícolas bien posicionados dentro del mercado nacional. Estas son sus áreas de influencia. (Fig. 6).

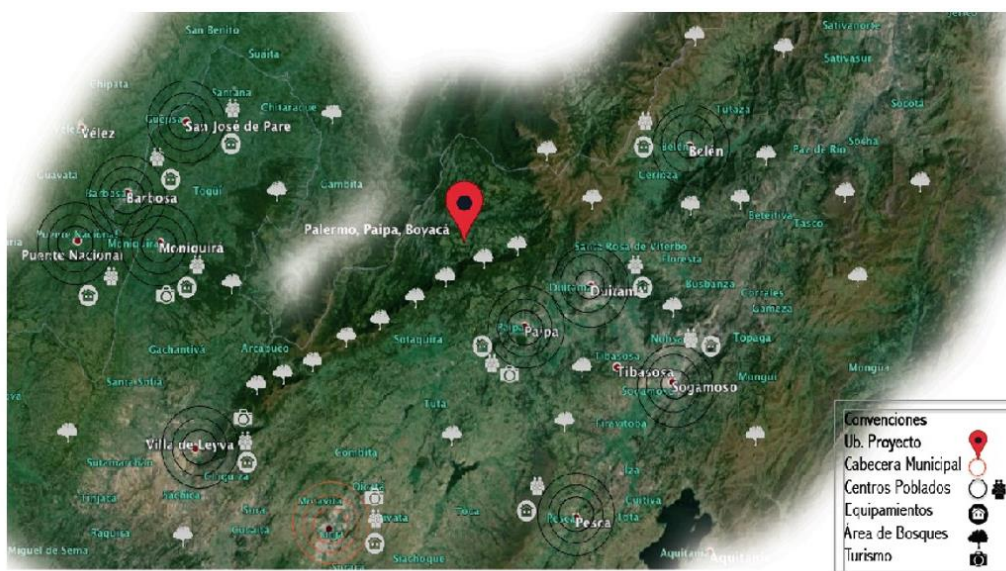


Fig. 6

Según lo analizado y estudiado en el marco teórico, el desarrollo rural se concentra en cuatro elementos claves: (1) Cobertura y calidad de bienes y servicios para la garantía de derechos sociales, (2) Educación y desarrollo de competencias para el trabajo, (3) Inclusión productiva, empleo y renta laboral, y (4) Desarrollo de la agricultura familiar y proyectos empresariales competitivos y sostenibles, en donde podemos enmarcarlo en una sola palabra: Permacultura.

Este es un sistema de diseño de entornos humanos sostenibles donde se integran la vivienda, el trabajo, la obtención de alimento, agua y energía renovable así como su reciclaje o reutilización en un ecosistema cultivado que tiene como modelo los sistemas naturales.(Fig. 7).

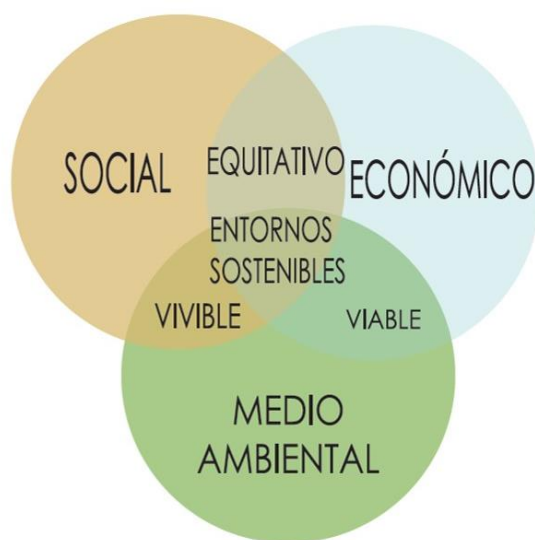


Fig. 7

ANÁLISIS ESPECÍFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Palermo se caracteriza por su morfología geográfica, cuenta con zonas montañosas y pie de monte en algunos sectores, el proyecto se propondrá en la vereda San Pedro que se encuentra a una hora del casco urbano del municipio de Paipa y a 20 min del casco urbano del corregimiento de Palermo. Sus potencialidades son ganaderas y agrícolas, sin embargo según un estudio hecho por Revista Semana, una hectárea agrícola genera 12.5% más valor que una hectárea de ganadería, por lo que convenientemente favorece más este sector ya que sus potencialidades están enfocados a tres productos: La mora de Castilla, la caña de azúcar y el maíz.

Al tener ubicado el sector de estudio, se hizo un análisis de los equipamientos que se encuentran en la zona, ya que el propósito del proyecto no solo es diseñar una vivienda, si no asegurarse también de que su vida en el campo contenga los cuatro elementos claves antes mencionados para el desarrollo rural sostenible. (Fig. 8)

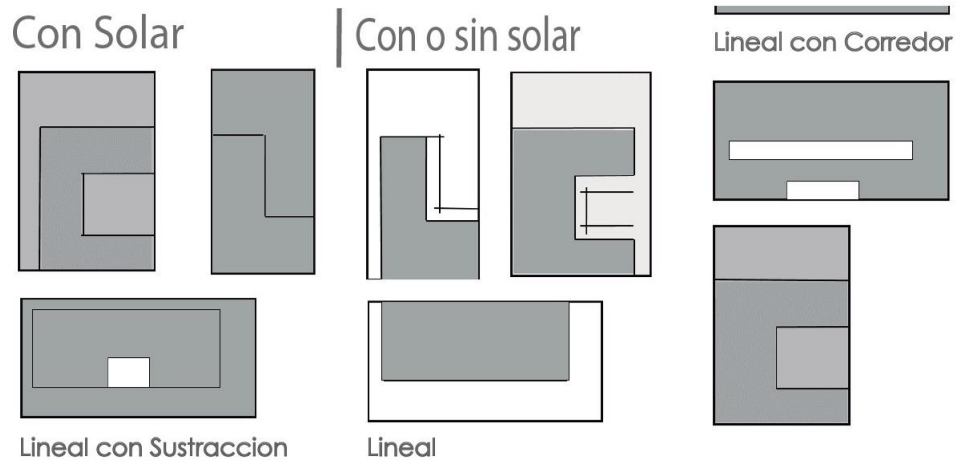


Formalmente se diagnosticó que el sector donde se ubica el proyecto cuenta con los equipamientos básicos para el desarrollo de vida de la comunidad: una escuela, el centro de salud, la iglesia, la inspección de policía y un salón comunal, esto permite que el proyecto pueda desenvolverse naturalmente en el medio, enfocándonos directamente en el desarrollo de la vivienda.

En cuanto a la norma establecida por el POT, el uso de suelos nos determinará tres usos principales: (1) zona agropecuaria marginal, (2) zona de ronda de río y cuerpos de agua, y (3) zona forestal, protección y conservación, que serán la base y la pauta para empezar la propuesta general.

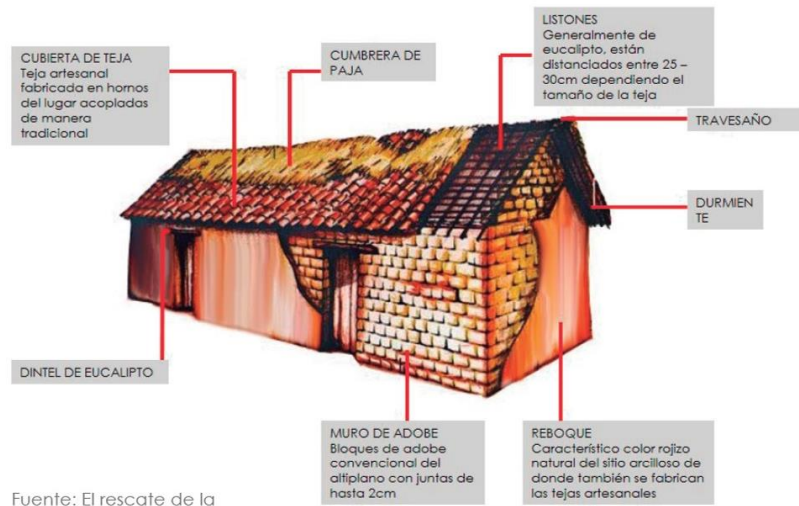
En cuanto a la investigación etnográfica se hizo un estudio juicioso con la gente del sector, para observar y entender características habitacionales y morfológicas del entorno donde se sitúan.

En cuanto el análisis estético, simbólico, cultural e histórico de las viviendas que se encuentran en el sector de estudio; se hizo un acercamiento a la realidad de un grupo específico de individuos con el objetivo de obtener información acerca de la pregunta de investigación y para comprender e interpretar la realidad observada. Este fue el resultado que se obtuvo de la investigación morfológica, tecnológica y cultural acerca de la vivienda rural en el Corregimiento de Palermo. (Fig. 9).



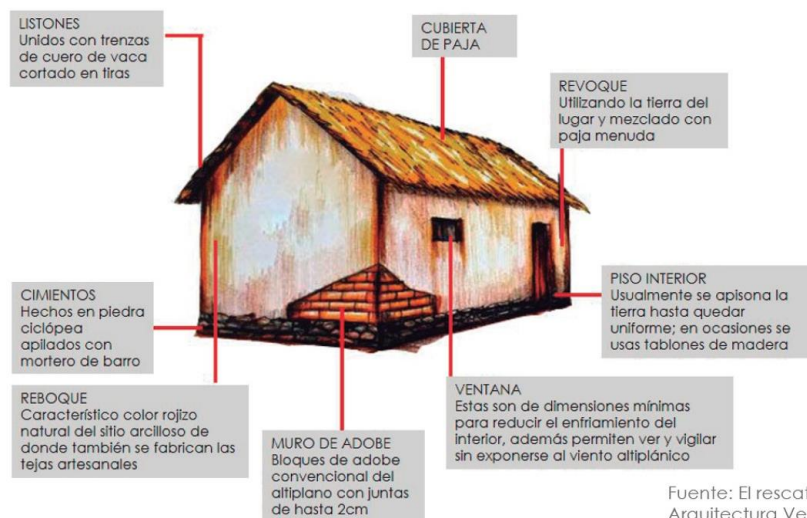
Plantas arquitectónicas de las tipologías de vivienda rural.

Fig. 9



Fuente: El rescate de la Arquitectura Vernacula

Fig. 10



Fuente: El rescate de la Arquitectura Vernacula

Fig. 11

CARACTERISTICAS DEL PAISAJE

En el contexto donde está situado el proyecto se encuentran ciertos factores del paisaje, estos son los más relevantes, y por tanto nos permiten determinar características propias del lugar; estas posteriormente resaltarán, para dar una respuesta arquitectónica a esta zona específica, que tendrá el propósito de generar ciertas sensaciones naturales o artificiales que de igual manera serán planeadas para que el ser humano se involucre naturalmente en el entorno y no lo destruya.

FACTORES DE PAISAJE

- Condiciona la agricultura mediante la incidencia del clima (cálido - seco), ubicación en la solana de la montaña caracterizada por su abundante vegetación.
- Pendiente significativa netamente agrícola con plantación en terrazas direccionando la precipitación por gravedad y el acceso de manera inversa.
- Red hidrográfica suficiente para riego.
- AGER: Espacio cultivado (Parcelas)
- Morfología Forma: Irregular (relieve Abrupto)
- Tamaño: Minifundios - Latifundios
- Límites: Cerca de Alambre - Arborización
- Tipo de Producción: Agrícola - Forestal (Árboreos)
- Sistema de Cultivo: Monocultivo con sistema de Regado
- Propiedad de la tierra: Privada de explotación directa
- SALTUS: Espacio no cultivado (Matorral y/o pastos)
- HABITAD: Área Habitada, dispersa junto a las tierras trabajadas.

La relación naturaleza hombre es protagónica en el punto en el que lo perceptual, visual y simbólico se convierten en el eje central de todo un escenario paisajístico, que abarcara una serie de actividades e interactuara armónicamente con ser humano que lo habita.

Esta manifestación formal de la relación sensible de los individuos y de las sociedades en el espacio y en el tiempo con un territorio más o menos intensamente, es moldeada por los factores sociales, económicos y culturales.

Existe una interacción entre los factores naturales y/o humanos creando así un conjunto de recursos perceptivos y de poder evocativo; resultado de la combinación de los aspectos naturales, culturales, históricos, funcionales y visuales.

ZONA DE INTERVENCION

El grupo humano seleccionado, tiene ciertas características y condiciones de vida, que hacen aún más delimitado proponer una solución arquitectónica, ya que tienen unas necesidades y cualidades ambientales específicas. Según el estudio antropométrico las familias en la zona rural del corregimiento de Palermo, los núcleos familiares están conformados de 4 a 6 personas, esto nos lleva a analizar profundamente que las áreas deben ser diseñadas y concebidas para que a la hora de que toda la familia este en un mismo espacio, cuente con los espacios adecuados y pueda desenvolverse en sus actividades naturalmente sintiéndose cómodo y libre en el espacio.

La propuesta general esta implanta de un lote de 6 hectáreas conformadas por 6 viviendas y un centro de acopio. La producción agrícola se concentra en la siembra de mora de Castilla, ya que es un potencial de la zona y está clasificada como una de las mejores cosechas de mora del departamento.

La zonificación general respeto lo más que se pudo la morfología del lugar, de igual manera se tuvo en cuenta los árboles nativos para marcar recorridos y generar zonas de cultivo aprovechables por la topografía, lo cual sectorizo las partes, privadas, públicas y comunes del lote. Estas imágenes nos muestran el estado actual de la zona de intervención y la propuesta general espacial. (Fig. 12.1- 12.2)

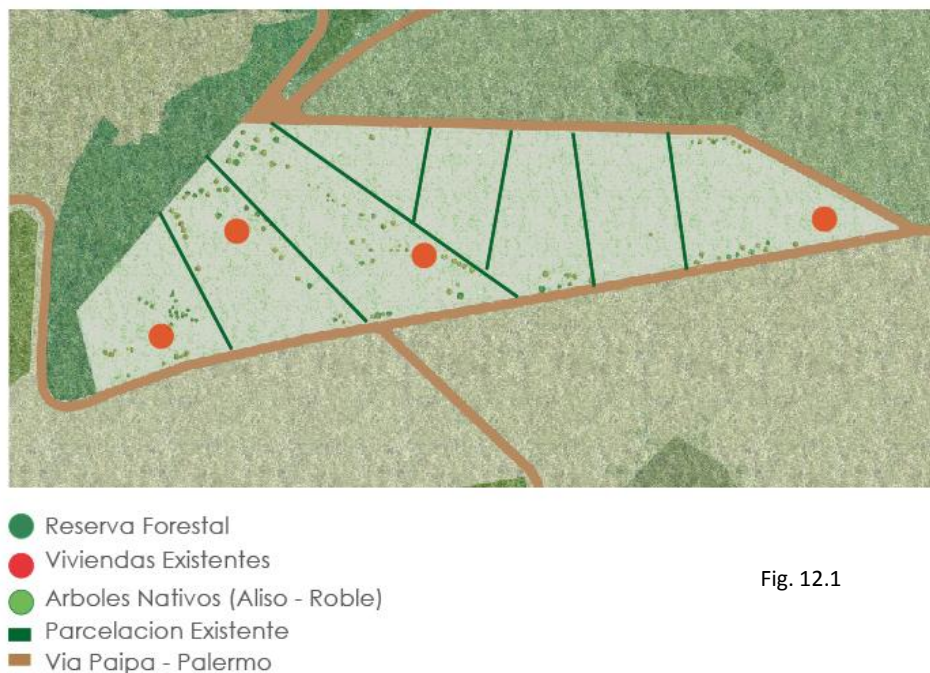
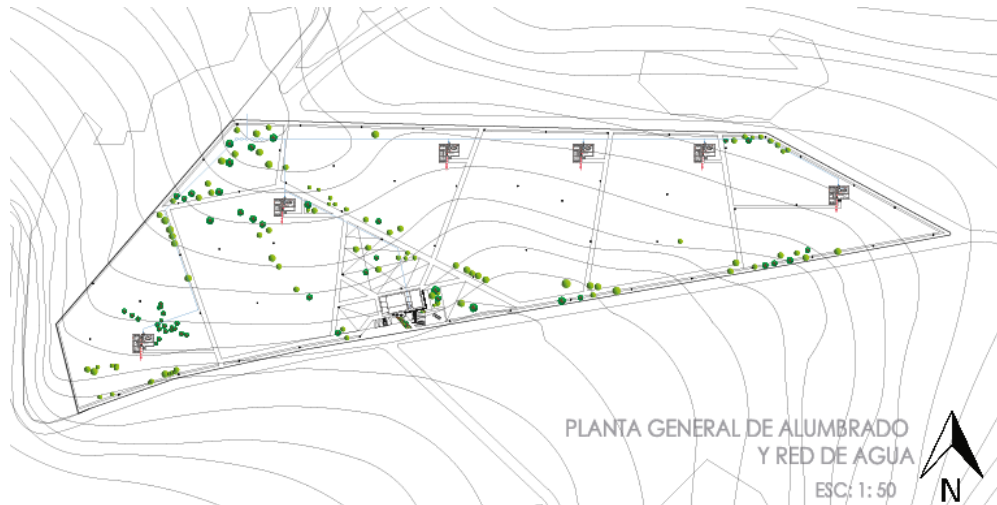


Fig. 12.1



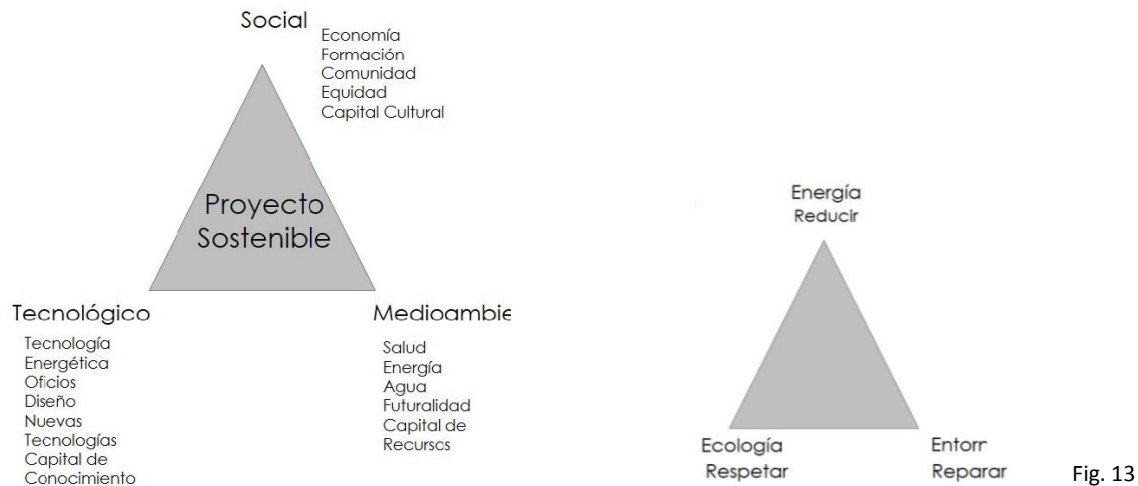
Propuesta general de loteo y distribución de las viviendas

Fig. 12.2

Después de hacer la propuesta general de parcelación, se inició con el estudio detallado de cada uno de los factores naturales que podían incidir en la elaboración y diseño de la vivienda, este estudio abarco la parte bioclimática y tectónica del lugar, generando perspectivas de desarrollo sostenible ya puntualmente sobre la propuesta arquitectónica y tecnológica.

Los materiales que a simple vista se encontraban en el entorno, eran los productos derivados de la tierra, donde su energía incorporada es escasa, no son tóxicos y si se trabajan bien, disfrutan de una gran durabilidad; también se encontraron piedras, que posiblemente pueden ser utilizadas en paredes o elementos estructurales con alta capacidad térmica, que soportan bien el paso del tiempo y la actividad humana; las piedras son saludables, duraderas y tienen un atractivo estético en las viviendas rurales; y por último, la madera, con grandes bosques de eucaliptos y pinos que se encuentran en la zona es impórtate radicarlos; es un material sostenible, autorrenovable y como materia viva ayuda a la oxigenación del aire y recolección de CO2 para reducir el calentamiento global.

Las prácticas de desarrollo tienen un modelo que abarca tres puntos principales para lograr un proyecto sostenible; lo social, lo tecnológico y lo medio ambiental, si estas trabajan en conjunto y son pensadas como unidad pueden llegar a cumplir con el objetivo de reducir la energía, reparar el entorno y respetar la ecología. (Fig. 13)



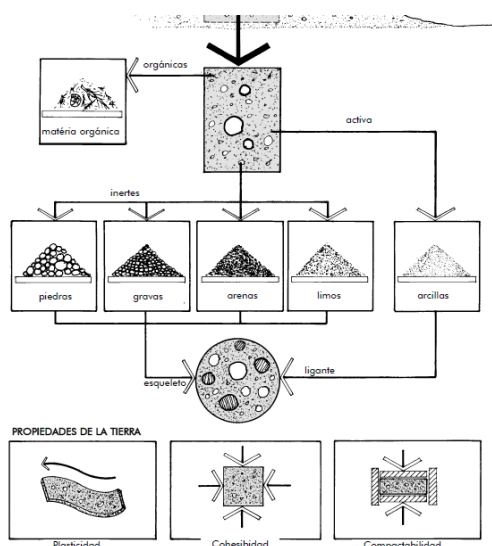
El análisis bioclimático parte de las condiciones básicas del clima, hasta las posibles variables de vientos y temperaturas. Según el estudio de suelos realizado por el equipo de trabajo de los estudiantes de ingeniería civil, el análisis de los resultados y la observación etnográfica de las condiciones ambientales del sector de estudio, estas fueron las deducciones obtenidas. (Fig. 14)



Análisis Bioclimático

Estas condiciones y resultados de estudio son la pauta para buscar la tecnología adecuada, que aprovechara los factores climáticos y convertirá los materiales del lugar, en el potencial constructivo de la vivienda rural.

Antecedentes históricos demuestran que la construcción en tierra estuvo presente en el desarrollo de las civilizaciones de poblaron nuestro planeta, dando lugar a interesantes formas de viviendas que demuestran una cultura por medio de la utilización de varias técnicas con tierra cruda y elementos vegetales como estructura.



El estudio y análisis del suelo arrojó que el material, después de la capa orgánica, se encontraba a -1.5 m, y que según los estudios de granulometría, humedad y límites, el extracto tomado del suelo corresponde a las arcillas, en este caso expansivas, que contienen un alto grado de agua, pero así como puede ser su virtud también puede ser su mayor defecto. (Fig. 16-17-18).

RESULTADOS ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG

Sondeo	Limite Líquido (%)	Limite Plástico (%)	Indice Plástico (%)	Limite de Contracción (%)
1	41,00	34,31	6,69	19,617
2	42,80	56,25	-13,45	18,678
3	54,68	35,92	18,96	26,123
Promedio	46,16	42,16	4,07	21,473
Desviación Estandar	7,433	12,228	16,363	4,054

Fig. 16

RESULTADOS ENSAYO DE GRANULOMETRIA

CODIGO MUESTRA No.	Contenido Fino (%)	Contenido Grueso (%)
S1M2	91,988	8,012
S1M3	87,081	12,919
S2M2	91,345	8,655
S3M2	88,601	11,399
S3M3	86,711	13,289

Fig. 17

CODIGO MUESTRA No.	Carta de Plasticidad		Carta Unificada de Clasificación de Suelos
S1M2	ML - OL	Limo	Arcilla Organica - Limo Organico
S1M3	ML - OL	Limo	Arcilla Organica - Limo Organico
S2M2	ML - OL	Limo	Arcilla Organica - Limo Organico
S3M2	MH - OH	Limo Organico	Arcilla Organica - Limo Organico
S3M3	MH - OH	Limo Organico	Arcilla Organica - Limo Organico

Fig. 18

Con este primer acercamiento ya se puede clasificar o determinar qué sistema constructivo puede ser el más adecuado y cual se implanta mejor al paisaje; las características de la tierra, las alternativas constructivas y las propiedades estructurales a las que esta responda mejor, serán en indicativo para definir el sistema constructivo y las condiciones espaciales a la que la vivienda será sometida.

De acuerdo a lo anterior y a los resultados de granulometría, el material se clasifico por el estado hídrico que posee, a continuación se expondrán las respectivas alternativas constructivas con sus estados de humedad. (Fig. 19).

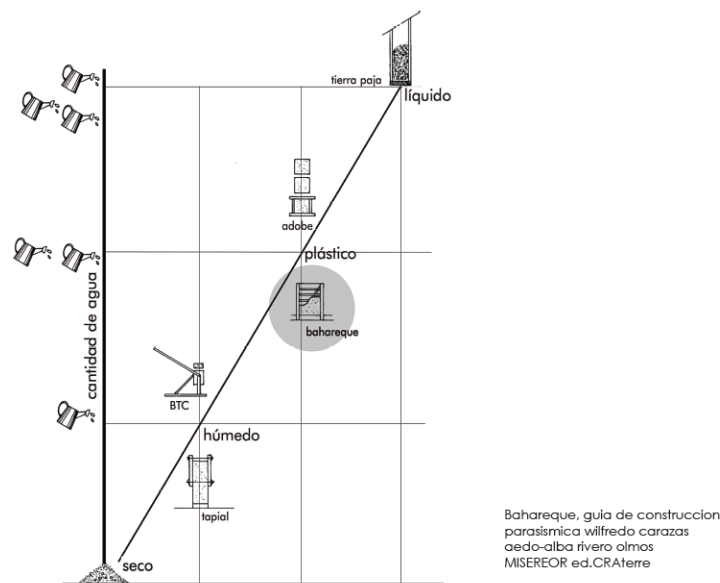


Fig. 19

Tapia pisada: Se denomina tapia o tapial, a una antigua técnica consistente en construir muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes mediante un "pisón", empleando un encofrado para formarla.

BTC (Bloque de Tierra Comprimido): Los bloques de tierra comprimida son bloques de construcción uniformes y crudos de tierra de arcilla comprimida, adecuada para el uso en muros de carga, en muros normales, en muros que acumulen calor, en muros de calor y en hornos Finnoven. Esta técnica es una de las más recientes y mejor perfeccionada para la utilización de construcciones contemporáneas, tanto en zonas rurales como urbanas.

Adobe: Masa de barro y paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol, utilizada en la construcción de viviendas vernáculas alrededor de todo el mundo.

Bahareque: Es la denominación de un sistema de construcción de viviendas a partir de palos o cañas entretejidos y barro. Esta técnica ha sido utilizada desde épocas remotas para la construcción de vivienda en pueblos indígenas de América.

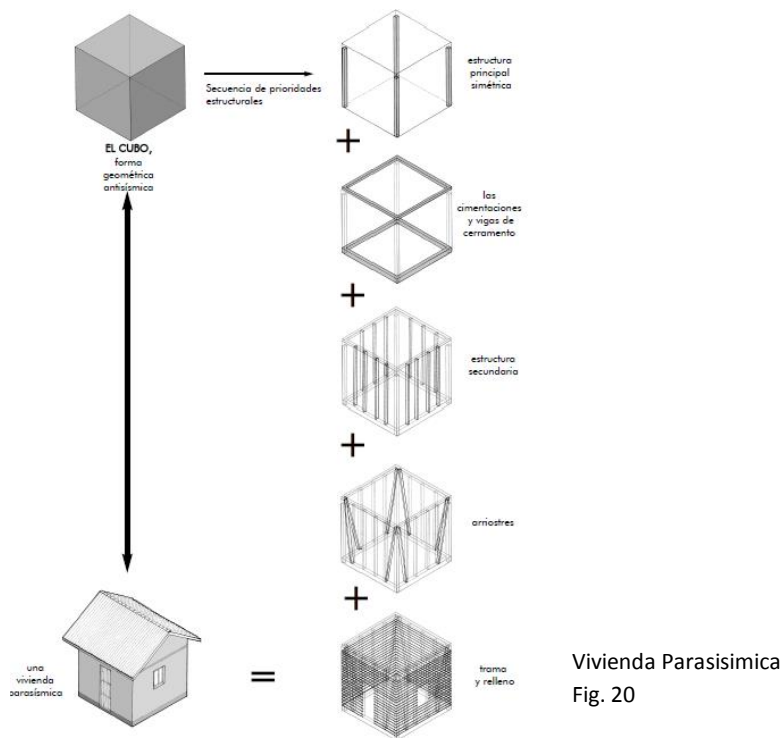
Estos sistemas constructivos están clasificados según su granulometría, contenido de agua, aire y materia orgánica, lo cual nos hace determinar puntualmente que alternativa es la más óptica y si cumple y se adapta al entorno muy naturalmente. La tabla que se presenta a continuación nos marca las propiedades estructurales de cada sistema y algunas características principales. (Fig. 20).

	TAPIA	BTC	ADOBE	BAHAREQUE	REVESTIMIENTO
GRAVAS	60%	60%	40%	40%	60%
ARENAS	TP $\phi \leq 5\text{cm}$	TP $\phi \leq 1\frac{1}{2}''$	TP $\phi \leq 2\text{cm}$	TP $\phi \leq 5\text{cm}$	TP $\phi \leq 1\frac{1}{2}''$
LIMOS	40%	40%	60%	60%	40%
ARCILLAS	L=20% A= 80%	L=20% A= 80%	L=20% A= 80%	L=20% A= 80%	L=20% A= 80%
AGUA	10% -13% semiseco humedo	10% -13% semiseco humedo	25% -30% plastico	25% -30% plastico	25% -30% plastico
AIRE	1.8 - 2 ton./m3	1.8 - 2 ton./m3	1.3 - 1.5 ton./m3	1.3 - 1.5 ton./m3	1.3 - 1.5 ton./m3
MATERIA ORGANICA	No hace parte del sistema	No requiere	Requiere materia organica por la contracción en el secado. Fibras de 1 a 2 cm.	Requiere fibras de 5 a 10 cm.	Requiere fibras de 0,5 a 4,5 cm.
CARACTERISTICAS	-Sistema monolítico -Compactación dinámica	- Mampuestos -Compactación estatica (en un solo gesto)	-Mampuestos -No hay compactación	-Monolitico - Queda donde se hace el gesto -Estructura en material vegetal	

Fig. 20

Arquitecto Carlos Díaz, Investigación Tierra Cruda.

Con el estudio realizado y los ensayos de sedimentación y la elaboración de cada una de las técnicas con el mismo material obtenido del lugar se determinó que el mejor sistema que se acoplaba a las condiciones geográficas, climáticas, arquitectónicas y sociales era el bahareque, ya que este sistema se comporta muy bien térmicamente y adicional a esto es el único sistema parasismico, lo cual nos permite modular de manera libre el diseño espacial sin tener riesgo mayores de que esta vivienda vaya a colapsar en un evento desafortunado, claro está que no solo depende del sistema constructivo si no también del aprovechamiento responsable de los materiales y la correcta utilización de ellos. (Fig. 21).



En el caso específico de las muestras obtenidas en el lugar, se hicieron una serie de ensayos que determinaron el estado del material, estos también nos estipulo su correcta estabilización, y que tantas fibras naturales debería ir en la mezcla.

Con la tierra arcillosa hay un riesgo de figuración excesiva después del secado, así que se estipulo que la estabilización de la tierra debía contener un 20 % de arena y que el contenido de fibras naturales debía ser de 5 a 10 cm, para lograr cohesión entre el material y el agarre en la estructura en madera.

Las fibras naturales que se escogieron para el entramado son provenientes de la zona montañosa de la zona rural del corregimiento de Palermo, su nombre más conocido es can o gache.

La caña es un material accesible, de fácil manipulación que cuenta con características físicas y mecánicas que permiten su utilización en la construcción. Este elemento en el sistema del bahareque cumple una función de amarre entre los elementos estructurales y sirve de camilla estructura para el recubrimiento den tierra.

La madera como principal material, es uno de los recursos forestales más amplios en la zona, cuenta con grandes extensiones de bosque de eucaliptos y pinos, y la ventaja es que estas especies de árboles pueden ser erradicadas y luego ser renovadas por árboles nativos como el roble o el aliso, que tienen propiedades más amigables con el suelo y se comportan mejor a su ambiente natural.

Con todo lo anteriormente expuesto, podemos adentrarnos a elaborar una matriz de programa arquitectónico, que nos determina de forma puntual una justificación cualitativa y cuantitativa de cada uno de los espacio que se proponen en el diseño arquitectónico de la vivienda, teniendo en cuenta todas las actividades, necesidades, grupo humano, paisaje, clima y cada uno de los puntos tratados hasta el momento en el documento expuesto, para así, concluir con los detalles técnicos y constructivos del proyecto de vivienda rural.(Fig. 21).

MATRIZ DE PROGRAMA ARQUITECTONICO				
ACTIVIDAD	NOMBRE DEL ESPACIO	Nº DE PERSONAS	AREA	CONDICIONES ESPACIALES
Cocinar	Cocina Campesina	1,2 y3	12 M2	Area constantemente utilizada para cocinar (día, medio día, noche), integrada directamente con la zona de socialización e iluminada en horas de la mañana por el oriente y ventilada de sur a norte.
Comer	Comedor Principal	5 a 12	14.5 M2	Area para comer en familia mínimo 5 personas, pero ampliable hasta 16 personas en temporadas de cosecha, la entrada de luz directa se genera en horas de la mañana por el oriente y se ventila directamente por medio del porche en sentido sur norte. Ocasionalmente este espacio sirve para que los niños hagan sus tareas escolares.
Socializar	Porche exterior	5 a 8	24 M2	Area exterior, integrada directamente con el area de comedor y cocina; espacio de compartir y disfrutar del paisaje en horas de la mañana y tarde, cubierto y directamente ventilado en sentido sur-norte. Eventualmente es un espacio esparcimiento y trabajo pasivo.
Depositar	Cocina-comedor	/	1.7 M2	Area intermedia para colocar un mueble de almacenamiento de alimentos y despensa diaria de la cocina. Adicional mesa de comedor, con espacio interno para almacenamiento de alimentos secos y duraderos.
Asearse	Lavamanos	1	.96 M2	Area minima para el uso constante de los integrantes de la vivienda.
	Ducha	1	1.35 M2	Area de aseo personal de uso individual con entrada de agua fría en horas muy tempranas de la mañana, y agua tibia al medio día y en horas de la tarde.
	Sanitario	1	1.45 M2	Area utilizada por los miembros de la vivienda y esta directamente ventilada y separada de los demás servicios de aseo persona.
Dormir	Alcoba Principal	2	9.3 M2	Alcoba intermedia para dos personas (papa y mama) que permiten la vigilancia de las alcobas auxiliares. Orientada para que el sol de la tarde absorba el calor y en la noche se mantenga una temperatura constante.
	Alcoba Aux. 1	2 a 3	12,47 M2	Alcoba femenina para dos niñas o en casos eventuales la visita de alguna familiar del mismo genero, orientada para evitar la entrada directa de los vientos y abierta al sol de la tarde para aprovechamiento de la campacion de calor.
	Alcoba Aux. 2	2 a 3	12,9 M2	Alcoba masculina para uno, dos o tres niños o en casos eventuales la visita de alguna familiar del mismo genero, orientada para el aprovechamiento del sol de la tarde y la captación del calor para horas de la noche.
Lavar	Lavadero	1	1.8	Area de servicio contantemente utilizado para el lavado de la ropa, ubicado en la parte exterior y junto a los árboles como zona de colgado y secado, cubierto y orientado de tal manera que la radiación solar no le de directamente a esa area.
Circular	Circulacion Interior	5	12 M2	Areas de transito constante que intercomunica todos los espacios, es una circulacion corte y efectiva, iluminada de manera indirecta por la sombra generada por el porche
	Circulacion Exterior	10%		
Cerrar	Muros		15,53	Cerramiento de la vivienda en estructura en madera de la region y tierra cruda en sistema de bahareque.
TOTAL AREA DE LA VIVIENDA			120 M2	Diseñado y calculado a las necesidades de un caso específico en Palermo.

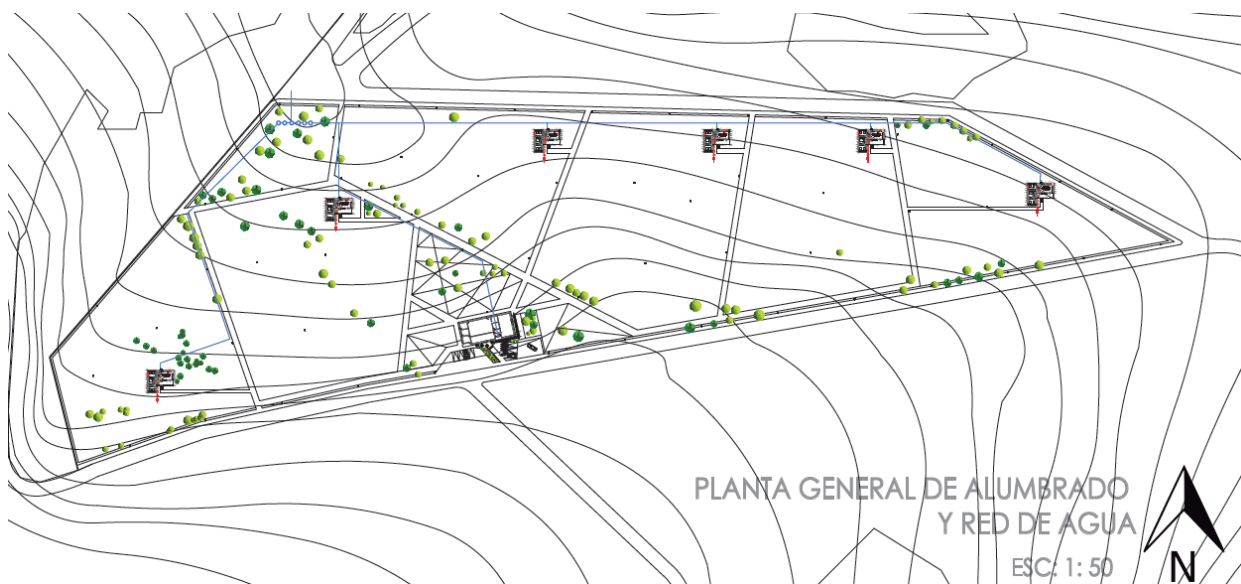
Fig. 21

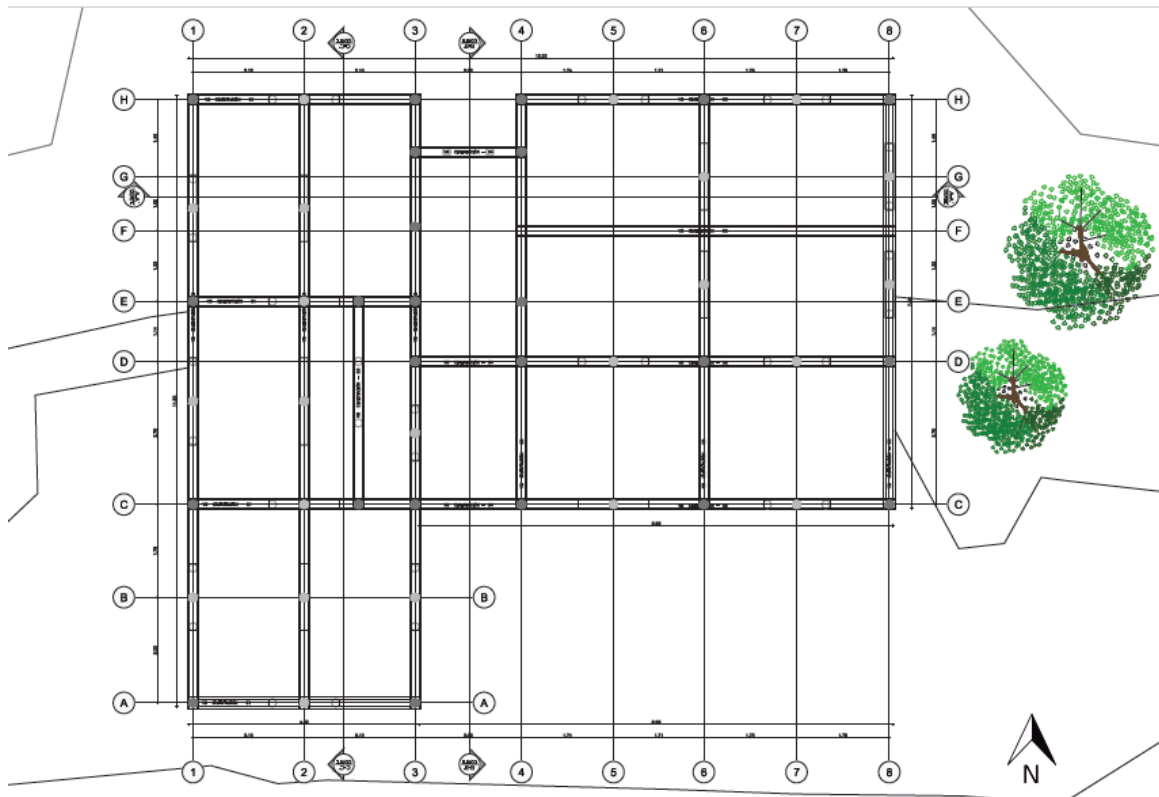
Esta matriz nos determina que la vivienda rural en este sector de estudio debe tener 120 m2 para suplir las necesidades habitacionales del grupo familiar de máximo 6

personas, por lo que diríamos que a cada habitante le corresponden 20 m², y así, la Organización Mundial de la Salud, determina que esta área habitacional es la correspondiente para una vida digna y sana.

8. DESARROLLO PROYECTUAL DE LA PROPUESTA

8.1 PLANTAS, ALZADOS Y CORTES



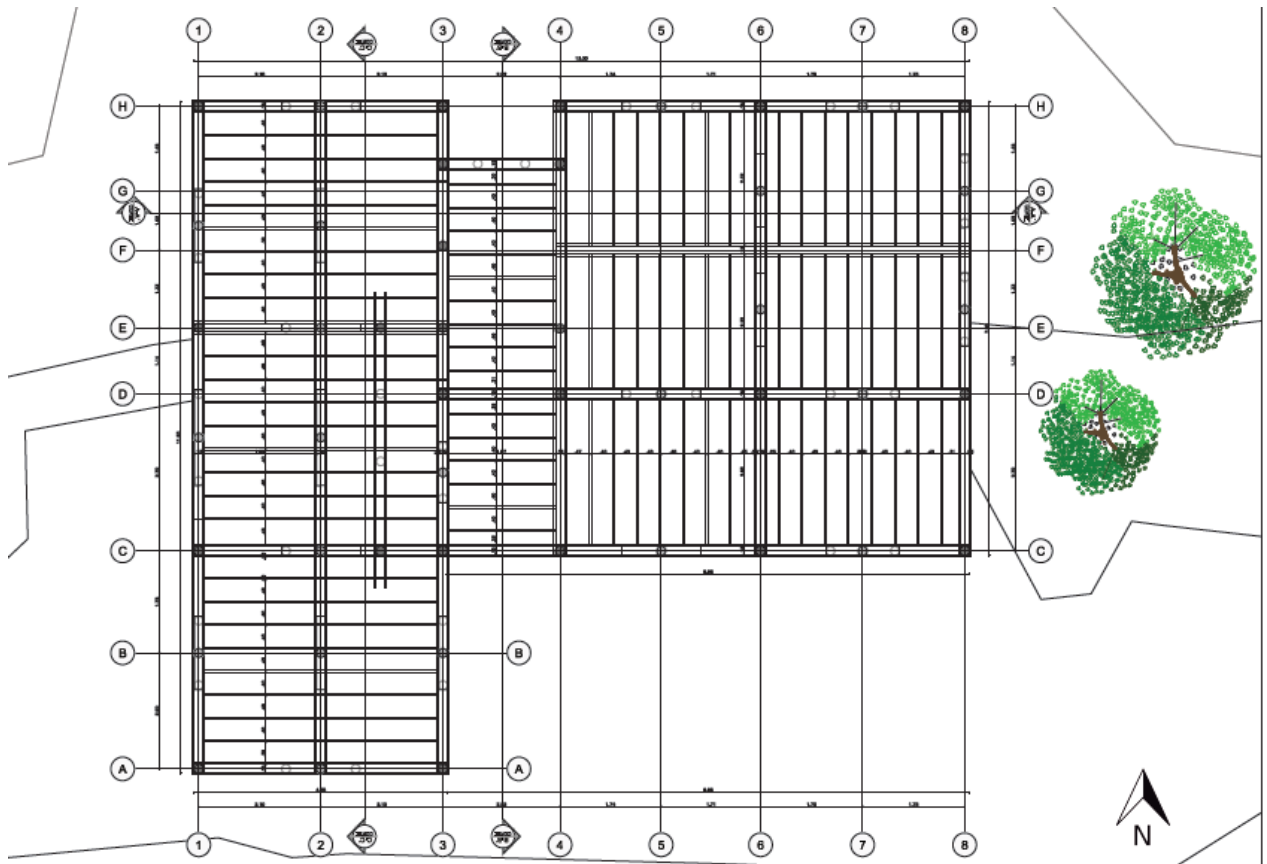


Planta Cimentación (Vigas)

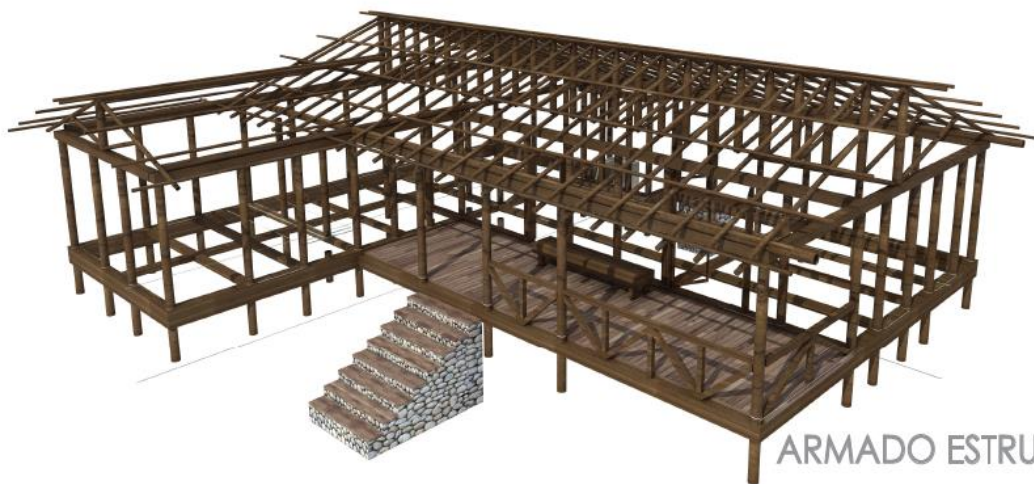


ARMADO DE VIGAS

ESC: 1: 50

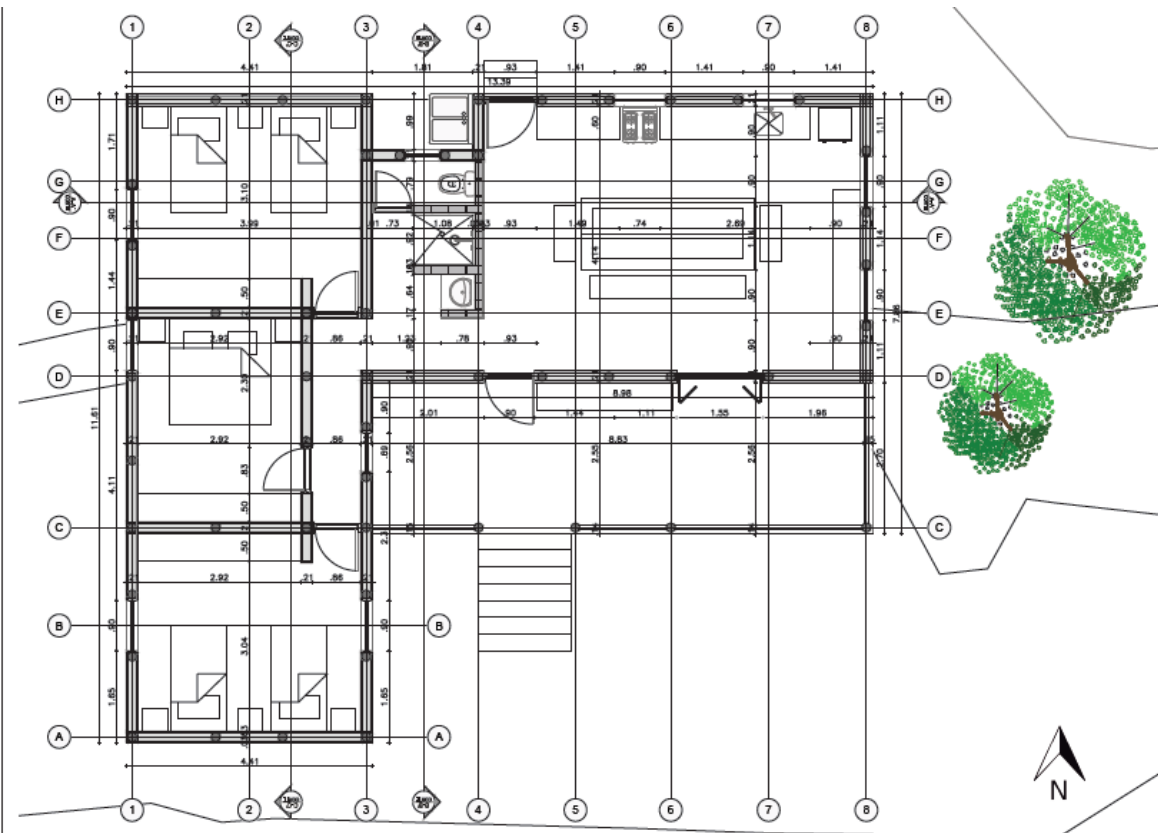


Planta Cimentación (Viguetas)

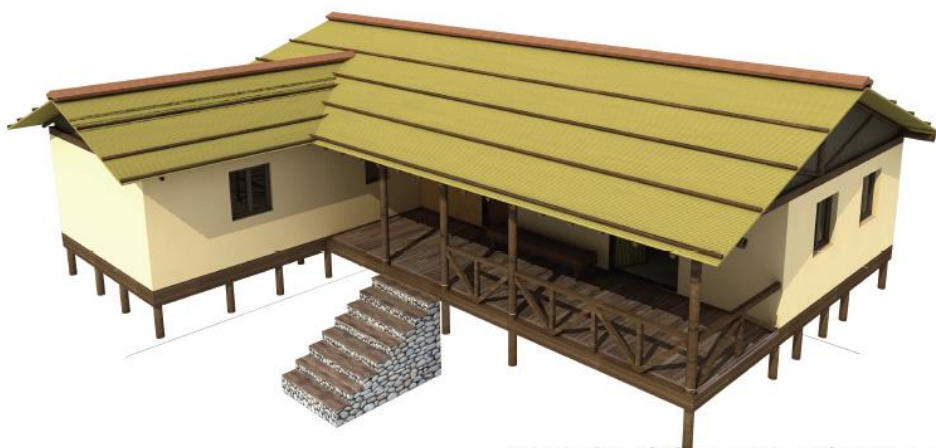


ARMADO ESTRUCTURA

ESC: 1: 50

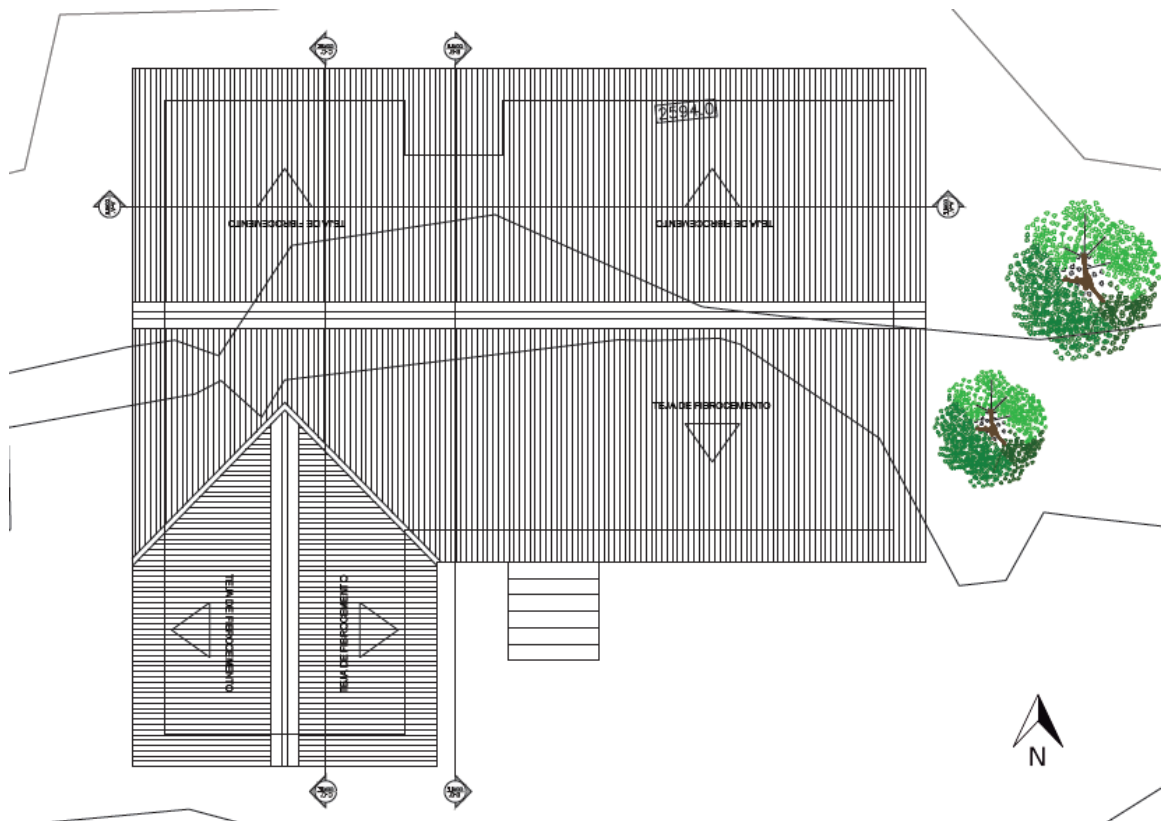


Planta Arquitectónica

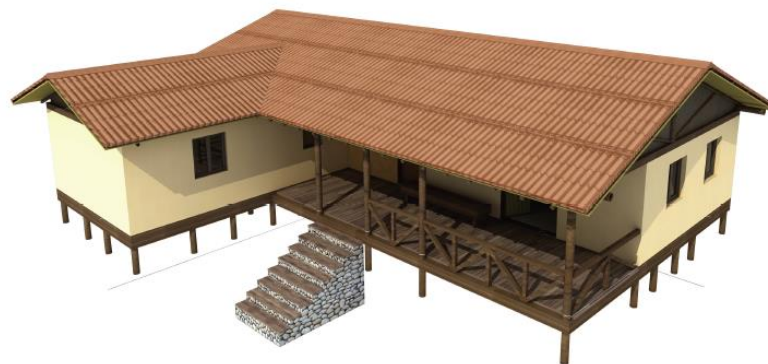


MUROS CON ESTRUCTURA DE CUBIERTA

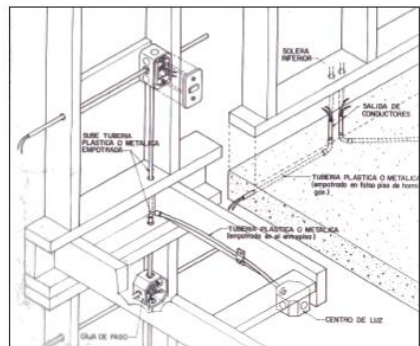
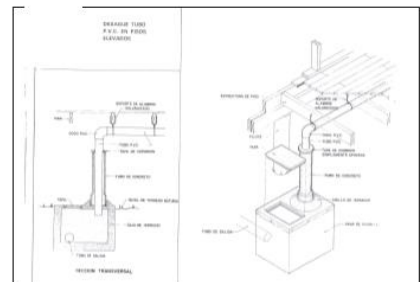
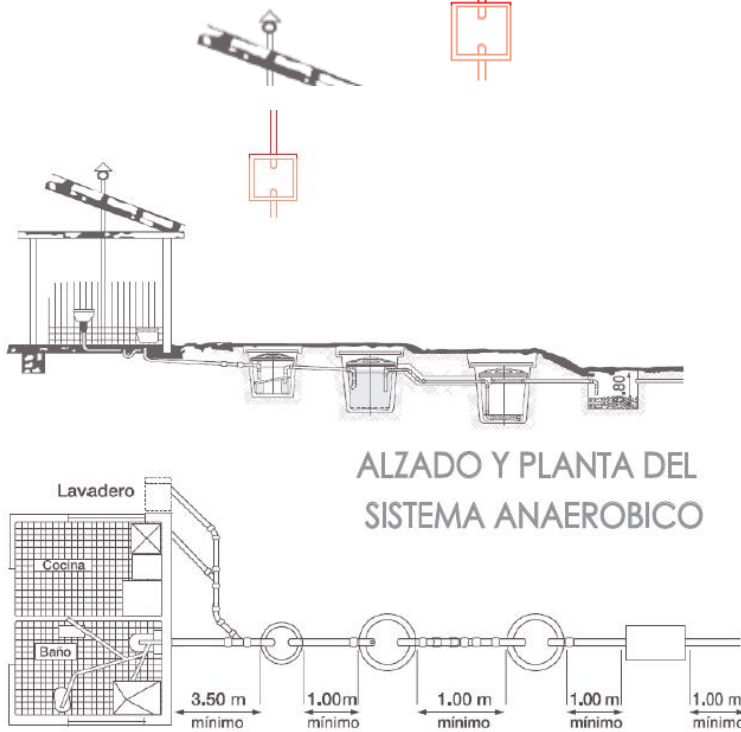
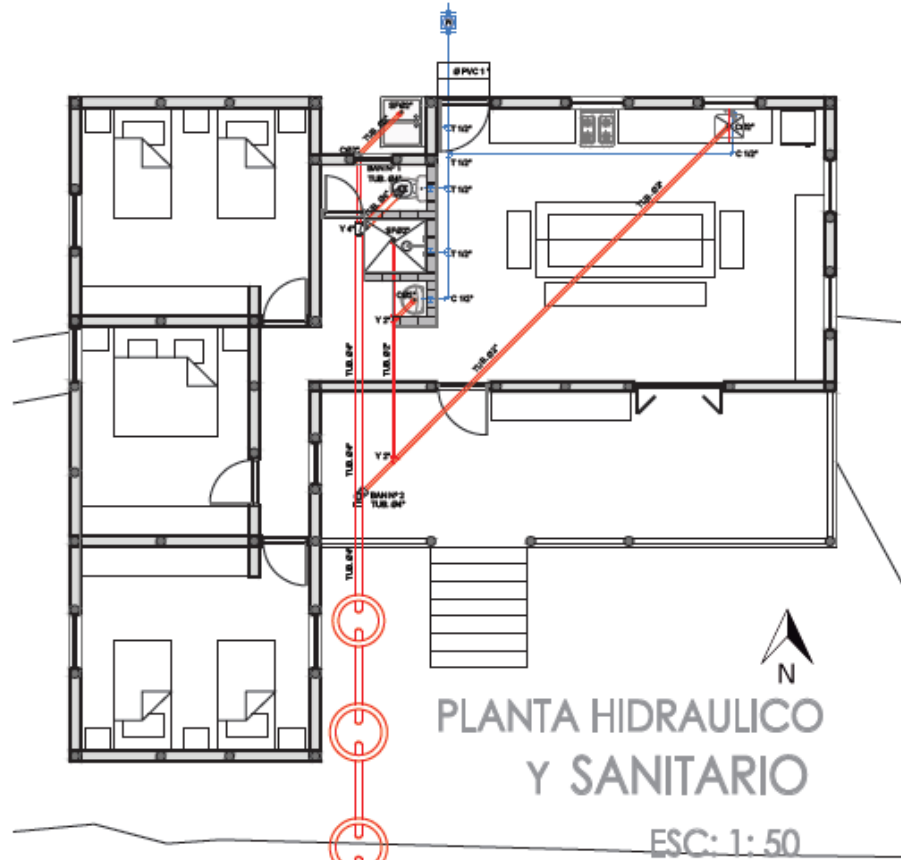
ESC: 1: 50

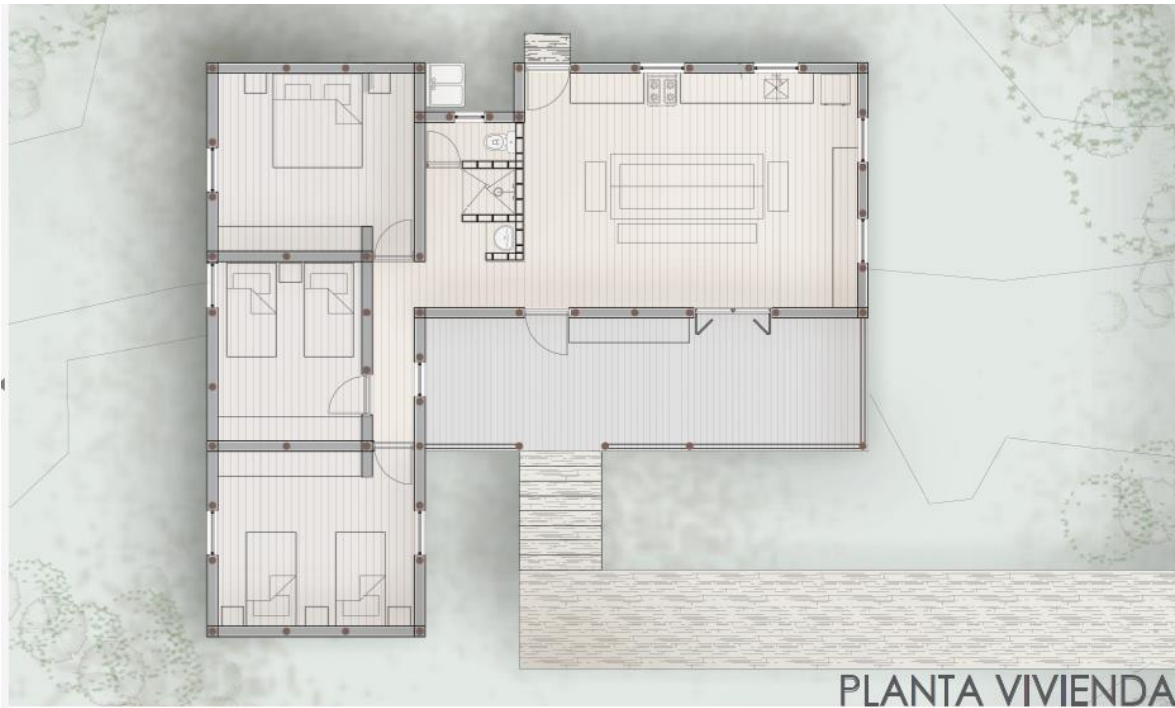
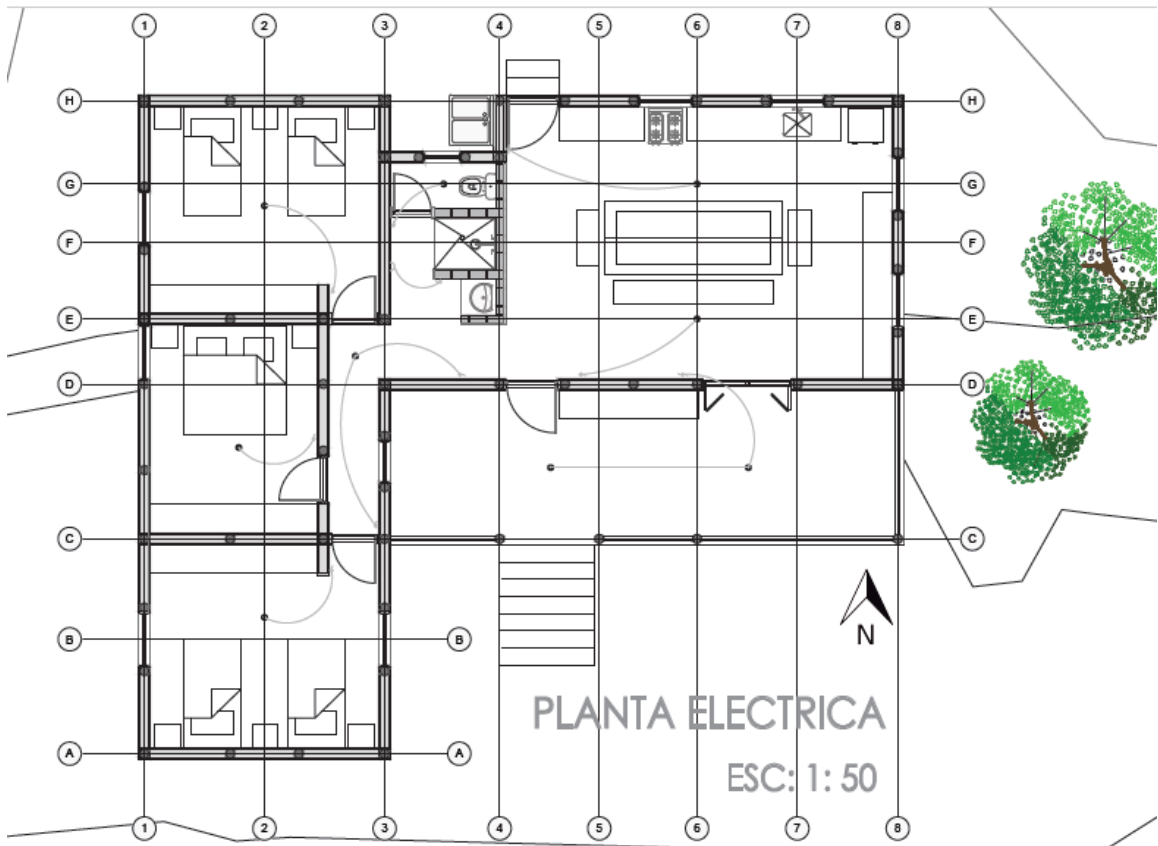


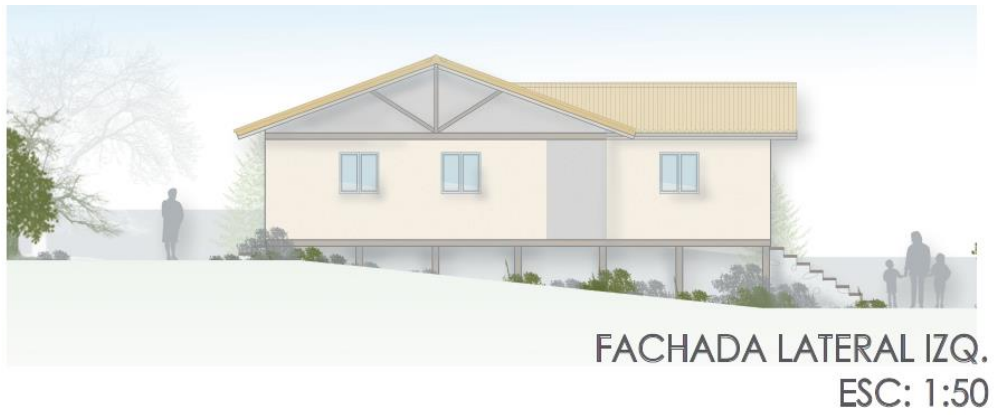
Planta Cubiertas



CUBIERTA
ESC: 1: 50

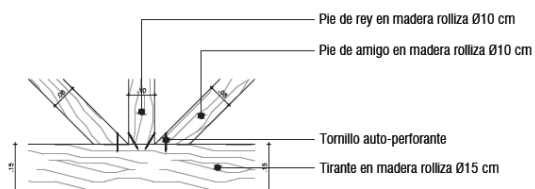
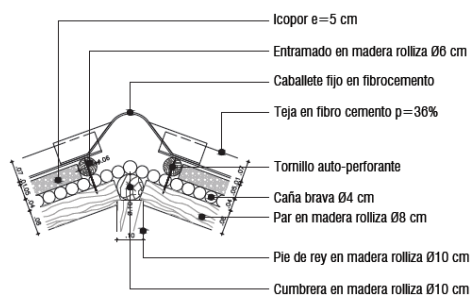
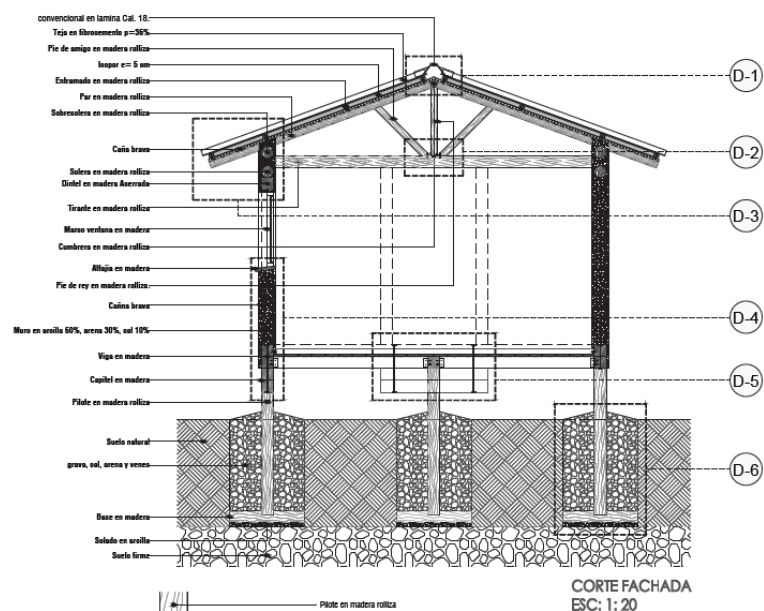


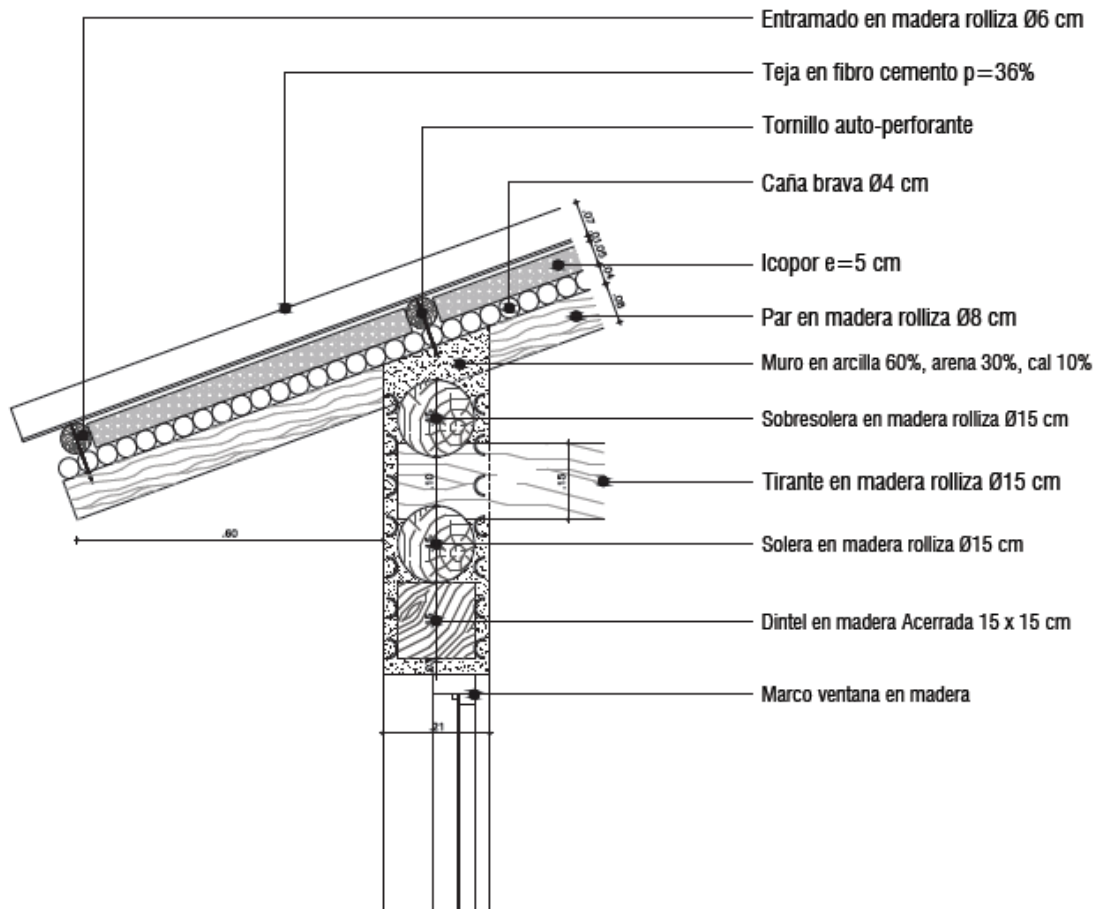






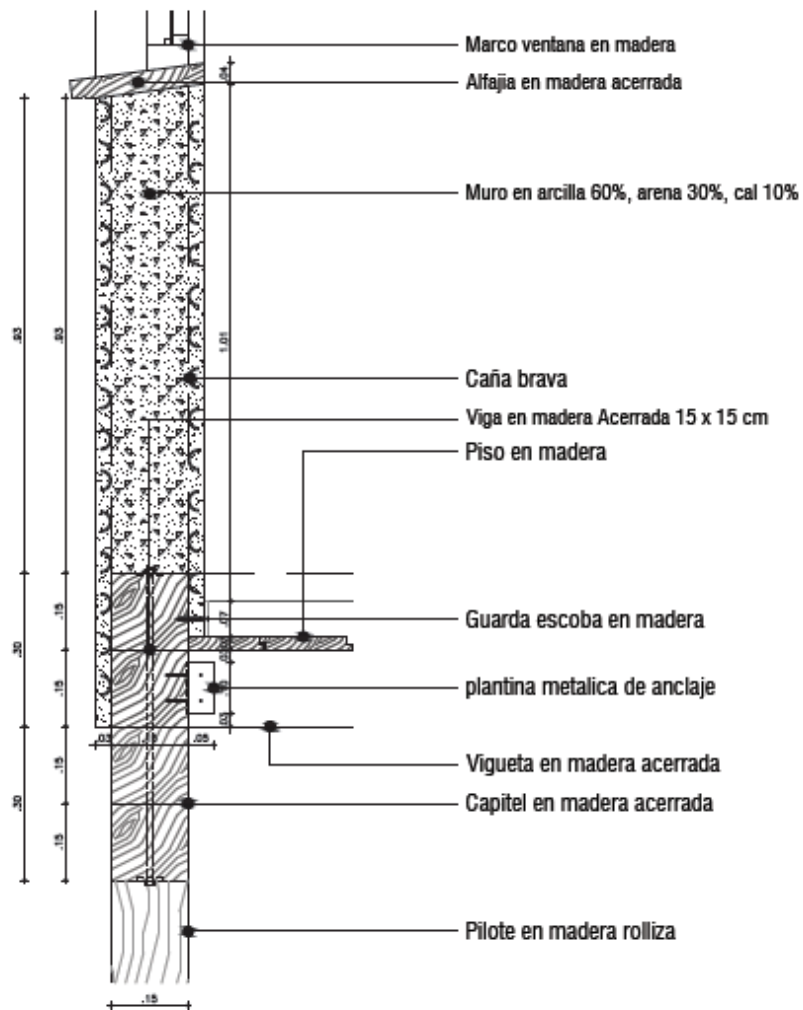
8.2 DETALLES CONSTRUCTIVOS



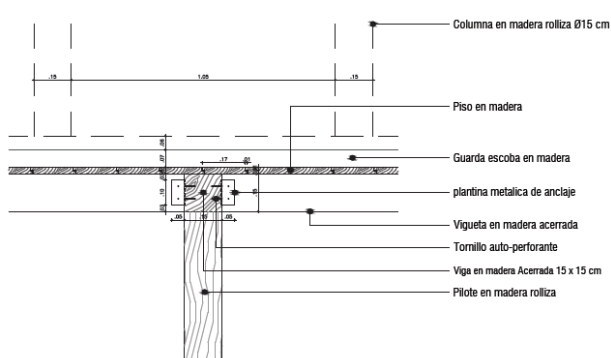


DETALLE - 3

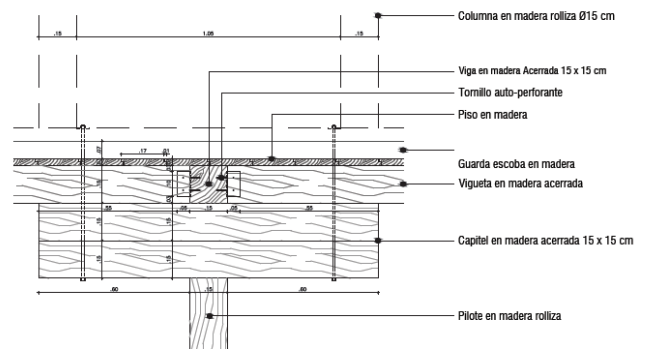
ESC: 1: 50



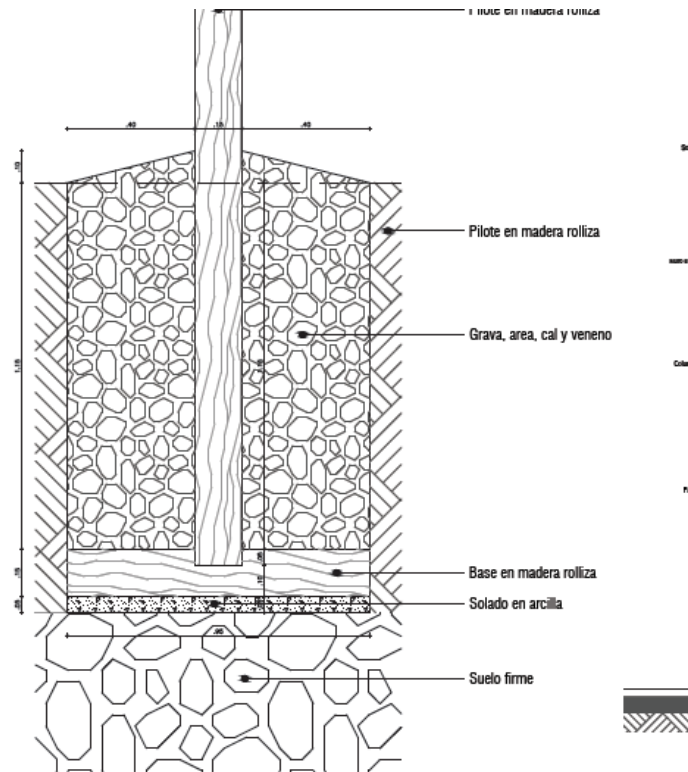
DETALLE - 4
ESC: 1: 50



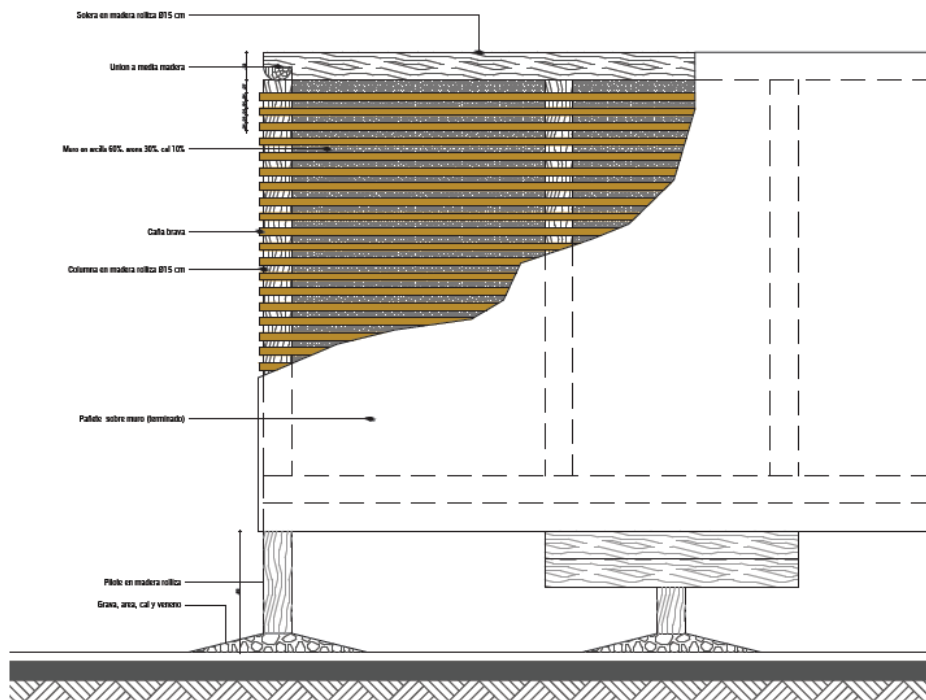
DETALLE - 5
ESC: 1: 50



DETALLE - 5'
ESC: 1: 50



DETALLE - 6 ESC: 1: 50



DETALLE MURO BAHAREQUE
ESC: 1: 20

8.3 RENDERS





9. ANEXOS
REGISTRO FOTOGRAFICO

GRUPO HUMANO: FAMILIA CRUZ MOLINA



9.4 ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR MUNICIPIO PALERMO,
SANTANDER

WILLIAM ANDRES ACEVEDO AGUDELO

MIGUEL ANGEL ORTIZ CRUZ

J ANGEL MIRANDA BITAR

DIEGO FABIAN RODRIGUEZ TOVAR

DAVID MARCEL SANCHEZ BONILLA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2015

RESULTADOS ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL

Sondeo No. 1.

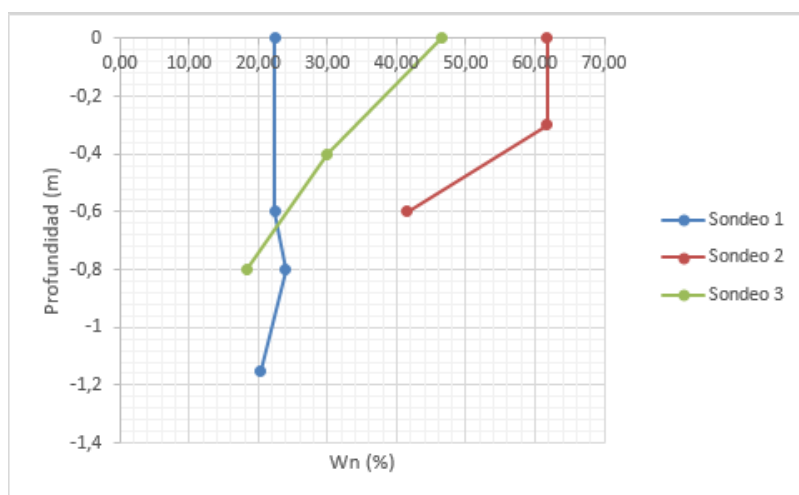
CODIGO MUESTRA No.	Profundidad (m)		ω (%)
S1M1	0	0	22,42
	0	-0,6	22,42
S1M2	-0,6	-0,8	23,94
S1M3	-0,8	-1,15	20,31

Sondeo No. 2.

CODIGO MUESTRA No.	Profundidad (m)		ω (%)
S2M1	0	0	61,72
	0	-0,3	61,72
S2M2	-0,3	-0,6	41,51

Sondeo No. 3.

CODIGO MUESTRA No.	Profundidad (m)		ω (%)
S3M1	0	0	46,47
	0	-0,4	46,47
S3M2	-0,4	-0,8	30,00
S3M3	-0,8	-1,2	18,25



Humedades representativas por sondeo.

RESULTADOS ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG

Sondeo	Limite Liquido (%)	Limite Plástico (%)	Indice Plástico (%)	Limite de Contraccion (%)
1	41,00	34,31	6,69	19,617
2	42,80	56,25	-13,45	18,678
3	54,68	35,92	18,96	26,123
Promedio	46,16	42,16	4,07	21,473
Desviacion Estandar	7,433	12,228	16,363	4,054

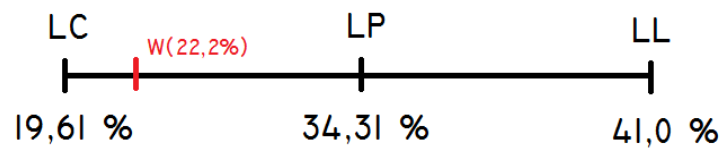
RESULTADOS ENSAYO DE GRANULOMETRIA

CODIGO MUESTRA No.	Contenido Fino (%)	Contenido Grueso (%)
S1M2	91,988	8,012
S1M3	87,081	12,919
S2M2	91,345	8,655
S3M2	88,601	11,399
S3M3	86,711	13,289

CODIGO MUESTRA No.	Carta de Plasticidad		Carta Unificada de Clasificacion de Suelos
S1M2	ML - OL	Limo	Arcilla Organica - Limo Organico
S1M3	ML- OL	Limo	Arcilla Organica - Limo Organico
S2M2	ML - OL	Limo	Arcilla Organica - Limo Organico
S3M2	MH - OH	Limo Organico	Arcilla Organica - Limo Organico
S3M3	MH - OH	Limo Organico	Arcilla Organica - Limo Organico

ANALISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS DE HUMEDAD NATURAL, LIMITES DE ATTERBERG Y GRANULOMETRIA

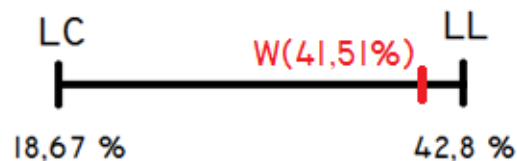
Sondeo No. 1.



1. En promedio este sondeo presentó una humedad natural del 22,22 %.

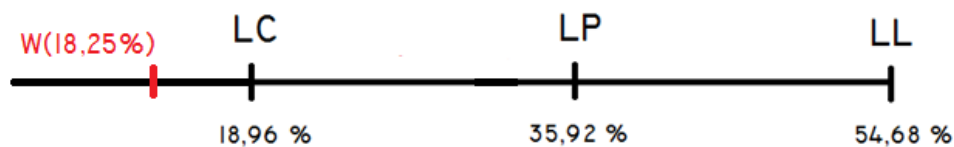
2. El valor del Limite Liquido obtenido del 41% representa un límite medio, es decir el rango entre el cambio del estado plástico al líquido se puede llegar a presentar con un mínimo aumento de la Humedad Natural del suelo.
3. Este material presenta una humedad natural por debajo del límite plástico, lo que implica que el suelo presenta baja plasticidad pero es vulnerable a cambios volumétricos.
4. Los valores de límite líquido y límite plástico definen el material como una CAOLINITA.
5. La clasificación unificada de suelos define un material de estas propiedades, como una ARCILLA ORGÁNICA – LIMO ORGÁNICO.

Sondeo No. 2.



1. En promedio este sondeo presentó una humedad natural desde 0,60 m a 0,80 m del 41,51 %.
2. Este material presenta una humedad natural cercano al límite líquido, lo que implica que el suelo presenta alta plasticidad y es vulnerable a cambios volumétricos.
3. Los valores de límite líquido y límite plástico definen el material como una CAOLINITA.
4. La clasificación unificada de suelos define un material de estas propiedades, como una ARCILLA ORGÁNICA – LIMO ORGÁNICO.

Sondeo No. 3.



1. Este sondeo presentó una humedad natural del 18,25 % en la profundidad 0,40 – 0,80m.

2. Suelos que presentan Limites Líquidos por encima del 50%, generalmente son suelos que tienen una capacidad para almacenar un contenido de humedad medio.
3. implica que el suelo presenta baja plasticidad pero es vulnerable a cambios volumétricos.
4. Los valores de límite líquido y límite plástico definen el material como una CAOLINITA.
5. La clasificación unificada de suelos define un material de estas propiedades, como una ARCILLA ORGÁNICA – LIMO ORGÁNICO.
6. Por el estudio visual y el ensayo de SPT, se puede aproximar que el material presentado en este sondeo puede ser el resultado de una roca meteorizada, al presentar una humedad más baja al límite de contracción y que el número de golpes en este último ensayo fue mayor a 30 golpes.

RESULTADOS ENSAYO COMPRESION INCONFINADA

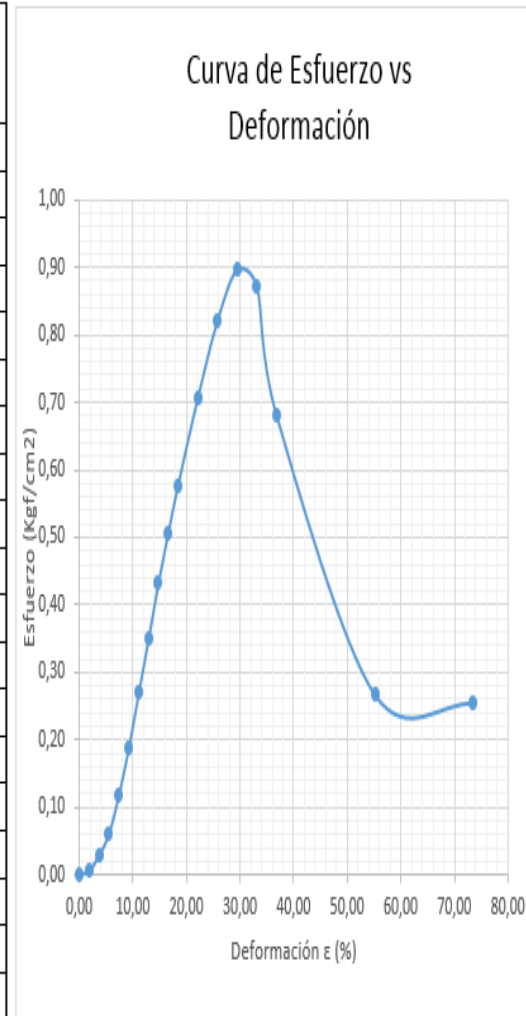
Sondeo No. 2.

Fecha del Ensayo: 07/oct/15

Tipo de Falla: Transversal.

Dimensiones					
Diametro (cm)	Superior	6,12	Altura (cm)	Lectura 1	13,6
	Medio	6,1		Lectura 2	13,63
	Inferior	5,95		Lectura 3	13,55
	Promedio	6,05666667		Promedio	13,59333333
Area Inicial (cm2)		115,243976	Volumen (cm3)		1566,54978
Peso Muestra (gr)			728		

Deformación		Carga (Kgf)	ϵ	ϵ (%)	Ac (cm ²)	Esfuerzo (Kgf/cm ²)
0,001 in	mm					
0	0	0	0,00	0,00	105,44	0,00
10	0,254	0,8	0,02	1,84	105,42	0,01
20	0,508	3,2	0,04	3,68	105,40	0,03
30	0,762	6,6	0,06	5,51	105,39	0,06
40	1,016	12,6	0,07	7,35	105,37	0,12
50	1,27	19,9	0,09	9,19	105,35	0,19
60	1,524	28,4	0,11	11,03	105,33	0,27
70	1,778	36,8	0,13	12,87	105,31	0,35
80	2,032	45,5	0,15	14,70	105,29	0,43
90	2,286	53,3	0,17	16,54	105,28	0,51
100	2,54	60,8	0,18	18,38	105,26	0,58
120	3,048	74,3	0,22	22,05	105,22	0,71
140	3,556	86,3	0,26	25,73	105,18	0,82
160	4,064	94,2	0,29	29,41	105,15	0,90
180	4,572	91,5	0,33	33,08	105,11	0,87
200	5,08	71,5	0,37	36,76	105,07	0,68
300	7,62	28	0,55	55,14	104,89	0,27
400	10,16	26,6	0,74	73,52	104,71	0,25
500	12,7	-	-	-	-	-



RESULTADOS ENSAYO COMPRESION INCONFINADA

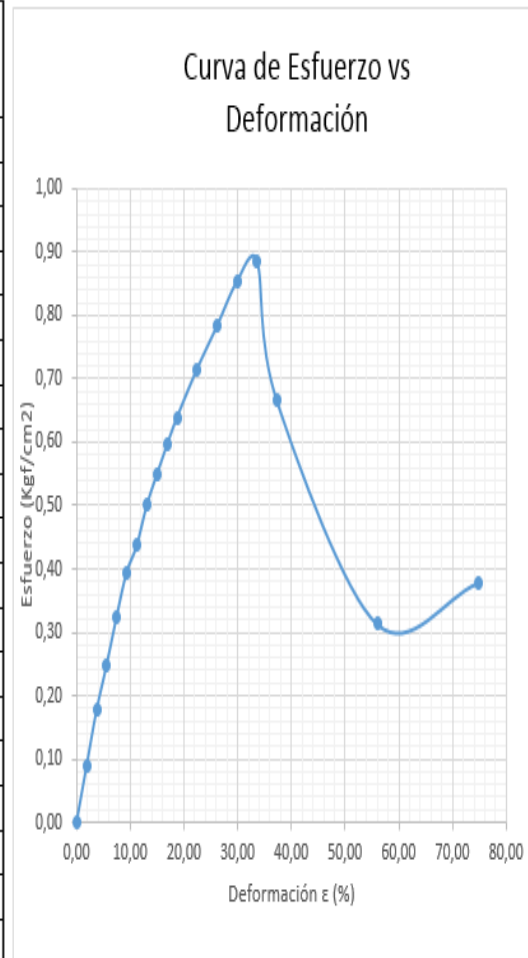
Sondeo No. 3

Fecha del Ensayo: 07/oct/15

Tipo de Falla: Transversal.

Dimensiones					
Diámetro (cm)	Superior	6,12	Altura (cm)	Lectura 1	13,6
	Medio	6,1		Lectura 2	13,63
	Inferior	5,95		Lectura 3	13,55
	Promedio	6,05666667		Promedio	13,59333333
Área Inicial (cm ²)		115,243976	Volumen (cm ³)		1566,54978
Peso Muestra (gr)			728		

Deformación		Carga (Kgf)	ε	ε (%)	Ac (cm ²)	Esfuerzo (Kgf/cm ²)
0,001 in	mm					
0	0	0	0,00	0,00	115,24	0,00
10	0,254	10,2	0,02	1,87	115,23	0,09
20	0,508	20,4	0,04	3,74	115,21	0,18
30	0,762	28,6	0,06	5,61	115,19	0,25
40	1,016	37,4	0,07	7,47	115,17	0,32
50	1,27	45,5	0,09	9,34	115,15	0,40
60	1,524	50,3	0,11	11,21	115,13	0,44
70	1,778	57,6	0,13	13,08	115,11	0,50
80	2,032	63,2	0,15	14,95	115,09	0,55
90	2,286	68,5	0,17	16,82	115,08	0,60
100	2,54	73,5	0,19	18,69	115,06	0,64
120	3,048	82,3	0,22	22,42	115,02	0,72
140	3,556	90,1	0,26	26,16	114,98	0,78
160	4,064	98,2	0,30	29,90	114,95	0,85
180	4,572	101,9	0,34	33,63	114,91	0,89
200	5,08	76,4	0,37	37,37	114,87	0,67
300	7,62	35,9	0,56	56,06	114,68	0,31
400	10,16	43,3	0,75	74,74	114,50	0,38
500	12,7	-	-	-	-	-



ANALISIS DE RESULTADOS ENSAYO COMPRESION INCONFINADA

Sondeo No. 2.

1. La resistencia máxima a la compresión fue de 0,90 Kg/cm² en la profundidad 0,50 – 1,15 m.
2. La cohesión fue de 0,45 Kg/cm².

3. De acuerdo a la resistencia a la compresión obtenida (0,90) se define la consistencia de la muestra como MEDIA (Terzaghi – Peck 1973).

Sondeo No. 3.

1. La resistencia máxima a la compresión fue de 0,89 Kgf/cm² en la profundidad 0,50 – 1,15 m.
2. La cohesión fue de 0,44 Kgf/cm².
3. De acuerdo a la resistencia a la compresión obtenida (0,89) se define la consistencia de la muestra como MEDIA (Terzaghi – Peck 1973).

CONCLUSIONES ENSAYO COMPRESION INCONFINADA

1. La resistencia máxima a la compresión y cohesión presentadas por las muestras representativas de cada sondeo, mostraron valores muy cercanos, lo cual define una consistencia en el material.
2. El material presentó en los dos sondeos fallas transversales, con ángulos de falla cercanos a los 60°; característica propia de material con predominancia arcillosa.

EQUIPO DE TRABAJO- ING. CIVIL



9.5 REGISTRO FOTOGRAFICO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y MUESTRAS DEL SUELO















ESTUDIOS Y ENSAYOS LABORATORIO











ESCUELA TALLER DE BOYACA





PRUEBA DE SEDIMENTACION





9.3 CONCLUSIONES

- Se puede concluir que el trabajo investigativo, desde entender un fenómeno natural hasta el hábitat de un grupo humanos, influye en un alto porcentaje al desarrollo proyectual y arquitectónico sobre la vivienda rural.
- Se concluye que el proyecto general es totalmente viable en el punto en que ciertas políticas del estado sean replanteadas y así darle un orden más lógico a una propuesta totalmente sostenible en el ámbito rural como es la permacultura.
- Se concluye que si se el proyecto de lleva a la realidad, sería una oportunidad para ver que existen diferentes alternativas que le dan un aporte muy importante a la habitabilidad de las personas y al medio ambiente, ya que el resultado obtenido demuestra que si se pueden hacer viviendas estéticamente agradables, sostenibles y arquitectónicamente funcionales.