

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**PROGRAMA ACADÉMICO TECNOLOGÍA EN
CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS PTCA**

BOGOTÁ, 2020



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

**PROPUESTA DE PANEL MODULAR EN MADERA PARA
MUROS DIVISORIOS EN LA VIVIENDA DE LA VEREDA
PEÑANEGRA DEL MUNICIPIO DE CACHIPAY-
CUNDINAMARCA**



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

**YINETH ANDREA MUR CALDERÓN
SANTIAGO ANDRES SILVA OLAYA**

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

¿PREGUNTA PROBLEMA ?

¿Cómo mejorar un muro divisorio a partir de paneles modulares en pino, para la vivienda en la vereda Peña Negra del Municipio Cachipay Cundinamarca?



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

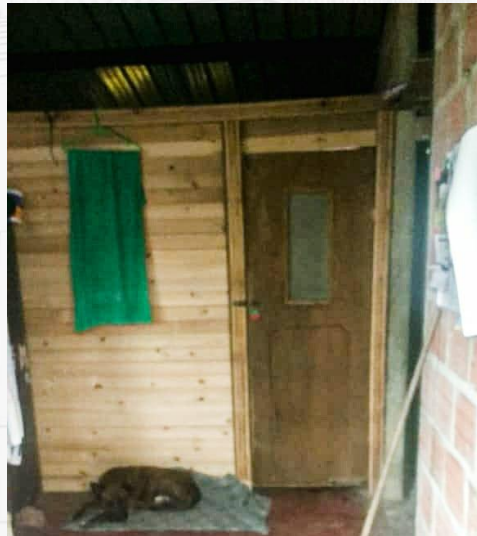


Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

JUSTIFICACIÓN

Este proyecto tiene como propósito mejorar espacios internos de la vivienda en la vereda Peña Negra del Municipio Cachipay – Cundinamarca, debido a que los habitantes usan materiales inapropiados para elaborar muros divisorios en sus viviendas.

Muro divisorio



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

Vivienda vereda peña negra



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un prototipo de panel modular en madera para muros divisorios, en la vivienda la vereda Peña Negra del Municipio Cachipay- Cundinamarca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Reconocer los factores y necesidades de la vivienda rural de la Vereda Peña Negra del Municipio de Cachipay Cundinamarca

2. Clasificar la materia prima según sus características físico-mecánicas, para incluirla como material de construcciones de un muro divisorio.

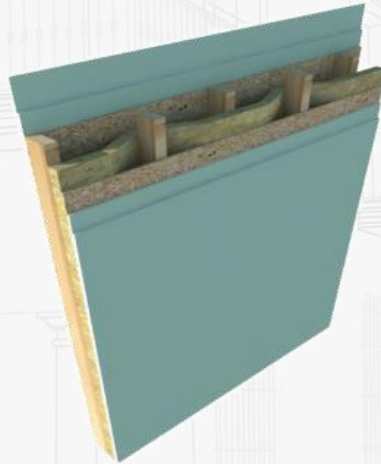
3. Diseñar un panel modular, elegir el tipo de uniones y piezas apropiadas para los ensambles de muros divisorios en madera; adecuando un sistema de ventilación natural para la vivienda rural.

4. Demostrar con pruebas de laboratorio a compresión, la flexión de las piezas que componen el muro divisorios para su posterior aplicación

REFERENTES MUROS DIVISORIOS

Muros divisorios para tratar el covid-19

Paneles prefabricados para conformar espacios hospitalarios que pueden ser adaptados en determinados sitios. Las dimensiones de estos paneles industrializados son de 41 por 90 m.



Fuente: Raquel Lop 2020.
Recuperado de <https://bit.ly/3h19vvv>

Muros divisorios de bajo costo en material reciclado para el mejoramiento de viviendas de familias en situación de extrema pobreza. Las dimensiones de este panel son de 1.40 m por 60 cm.

Muros divisorios en tubos de cartón



Fuente: "Oscar Montero, 2013,
Recuperado de <https://bit.ly/2MF5dw4>

METODOLOGÍA A DESARROLLAR



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

PROCESO METODOLÓGICO



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

ENFOQUE

CUANTITATIVO

- Analizar información.
- Recopilar datos obtenidos.

TÉCNICAS

INSTRUMENTOS

EXPLORATORIO

- Información de estadísticas
- Encuesta de opción múltiple
- Pruebas de laboratorio
- Programas digitales de diseño

ALCANCE

- Prototipo de prueba y ensayo
- Aplicación a la vivienda

FASES DE METODOLOGÍA



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

1

Factores de la vivienda de la vereda de Peña Negra del municipio de Cachipay - Cundinamarca.

2

Selección de la materia prima, para el desarrollo del panel.

3

Proceso de elaboración para el diseño de muros divisorios en madera, por medio de programas digitales.

4

Elementos de ensayo para los muros divisorios de madera

FASES DE METODOLOGÍA

Fase 1

*Factores de la vivienda la vereda de Peña Negra
Municipio de Cachipay-Cundinamarca.*

Recolección de los datos cuantitativos.

Análisis de datos por medio de encuestas.

FASES DE METODOLOGÍA



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Fase 2

Selección de la materia prima para el desarrollo del panel.

Investigación del material.

Análisis de comportamiento del material .

Evaluación de costos.

FASES DE METODOLOGÍA

Fase 3

Proceso de elaboración para el diseño de muros divisorios en madera.

Diseño de la planimetría del panel por medio de herramientas digitales

FASES DE METODOLOGÍA

Fase 4

*Elementos de ensayo para los muros divisorio de
madera*

Ensayos de pruebas de las piezas que conforman el panel, por medio de herramientas e instrumentos que determinen su resistencia

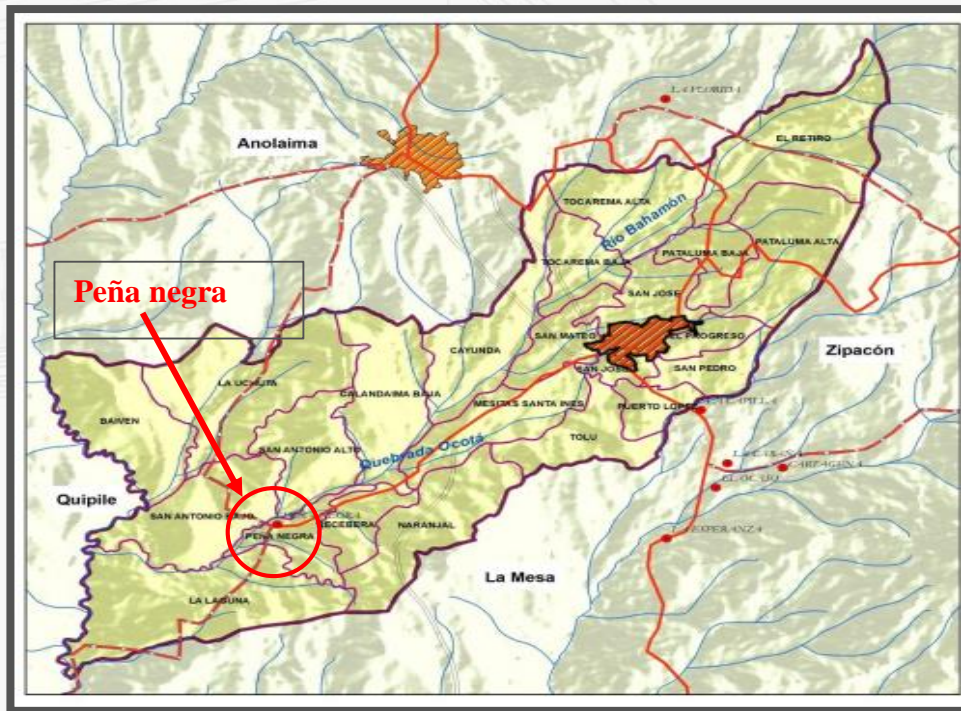


UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

UBICACIÓN DE LA VEREDA

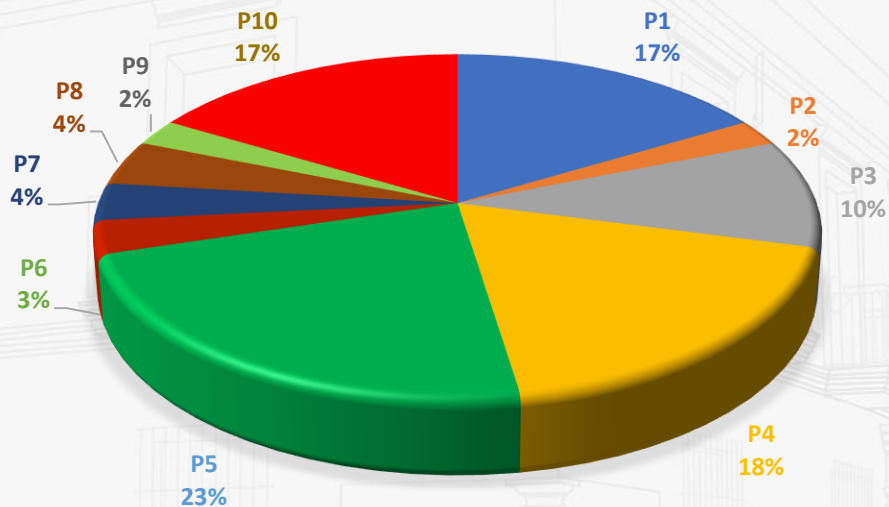


Se realizó esta investigación en este territorio dado que se evidencia varias viviendas que carecen de buenas estructuras tanto en su exterior como el interior, siendo los muros divisorios el problema principal de la estructura.

Además en este territorio se puede dar la reforestación del pino Patula,

Fuente: de acueducto veredales, actores de gestión y transformación para la salud pública y ambiental de Cahipay- Cundinamarca Por Julie Barahona 2017. Recuperado de <https://bit.ly/3eYgtQb>

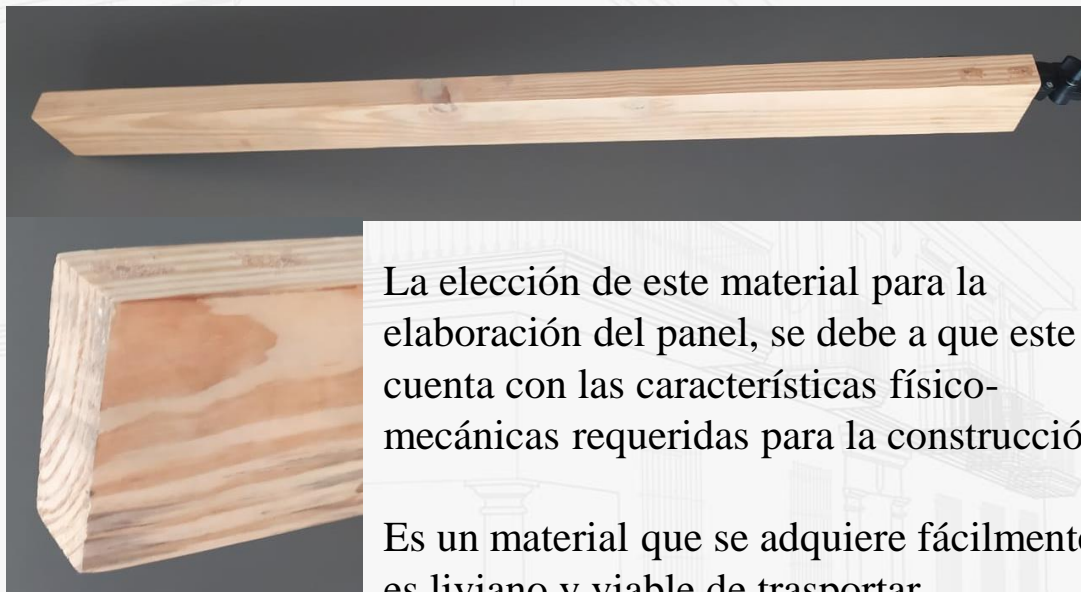
RESULTADOS DE LA ENCUESTA



Según los resultados de la encuesta las preguntas 1,4 y 5 son las de mayor porcentaje, el cual indica que se requiere mejoramiento de las viviendas y una opción viable para este, es la madera.

1. Cantidad de habitantes en la vivienda (3 y 6) =17%
4. Estado actual de la vivienda (Regular) =18%
5. Es necesario hacer cambios en la vivienda (si) =23%

MADERA PINO PATULA



La elección de este material para la elaboración del panel, se debe a que este cuenta con las características físico-mecánicas requeridas para la construcción.

Es un material que se adquiere fácilmente, es liviano y viable de transportar.

Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA



Fuente: Admin, 2013

USOS

- Construcción
- Carpintería
- Ebanistería
- Empleado en la reforestación

FICHA TÉCNICA PINO PATULA



PROPIEDADES FISICAS				
DENSIDAD (g/ cm 3)	VERDE	SECA AL AIRE	ANHIDRA	BASICA
	0.96	0.53	0.49	0.43
CONTRACCION NORMAL (%)	TANGENCIAL	RADIAL	VOLUMETRICA	T/R
	3.74	1.80	5.54	2.07
CONTRACCION TOTAL	7.60	4.28	11.88	1.77

PROPIEDADES MECANICAS							
CONDICIÓN	FLEXIÓN ESTÁTICA			COMPRESIÓN			
				PARALELA			PERPENDICULAR
	ELP (Kg /Cm 2)	MOR (Kg/Cm2)	MOE x 10 3 (Kg7Cm 2)	ELP (Kg /Cm 2)	MOR (Kg/Cm2)	MOE x 10 3 (Kg7Cm 2)	ELP (Kg /Cm 2)
VERDE + 30 %	242	413	85.9	139	175	137.56	25
SECO AL AIRE	467	759	99.6	255	372		51

CONDICIÓN CH%	DUREZA Kg				EXTRAC. CLAVOS. Kg				CIZALLADUR A	TENACIDAD Kg-m
	RADIA L	TANGENCIA L	LATERAL	EXTREMOS	LATERAL	EXTREMOS	RADIAL	TANGENCIAL	LADOS	EXTREMOS
	VERDE + 30 %	207	218	213	176	59	28	57	61	54
SECO ALAIRE 12%	327	350	339	449		1.88		70.17	99	0.6

ELP: Esfuerzo en el límite proporcional

Flexión estática

Compresión paralela a las fibras de la madera

Perpendicular presión a su eje longitudinal

MOR: Módulo de ruptura.

MOE: Módulo de elasticidad.

PESO TOTAL DE PANEL

PESO DE PANEL		
PIEZA	UNIDAD	PESO
MODULOS	KG	19.00
PARALES	KG	27.00
SOLERAS	KG	4.2
PESO TOTAL DE PANEL		50,2 Kg

COSTO DEL PANEL

PRESUPUESTO DE COSTOS DEL MURO DIVISORIO						
1	MURO DIVISORIO EN MADERA					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	UNIDADES	CANTIDAD	V.UNITARIO	V.TOTAL
1.2	Pina 0.3x0.9x3.00mt	Ml	2	6.00	14.800	29600
1.3	Pino 0.2x0.9x3.00	Ml	8	24.00	10.400	83200
1.4	Tablilla Per 0.1x0.9x3.00mts	Ml	5	15.00	7.100	35500
1.5	Tornillo 1" 1/2 autoperforante	Plg	5	10	2.450	12250
1.6	Pegante de madera	Kg	1	1	11.900	11900
TOTAL COSTO						172450



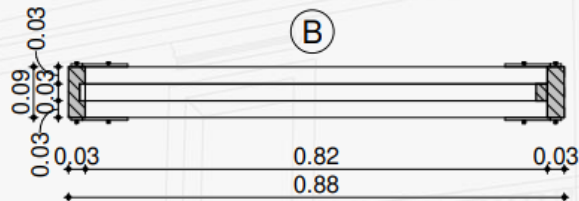
PLANIMETRÍA DEL PANEL



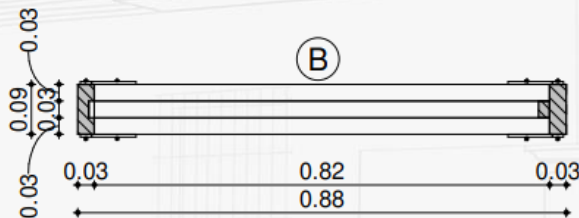
UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

DETALLES DE MARCO

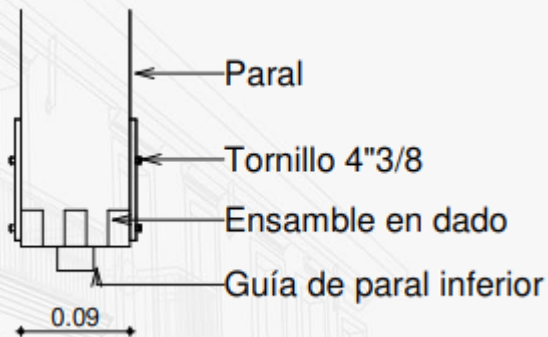


• SOLERA SUPERIOR
esc: 1_10

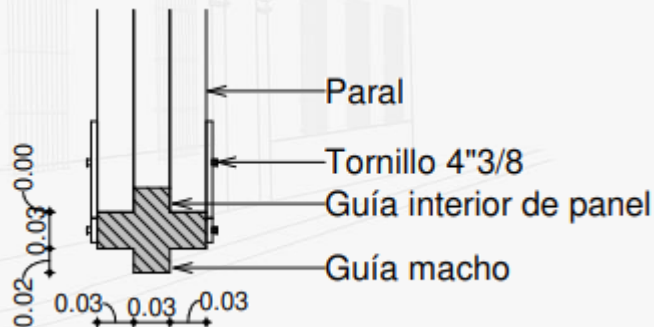


• SOLERA INFERIOR
esc: 1_10

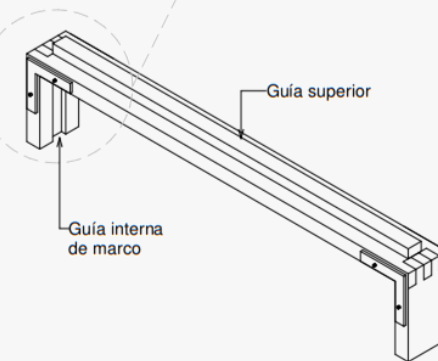
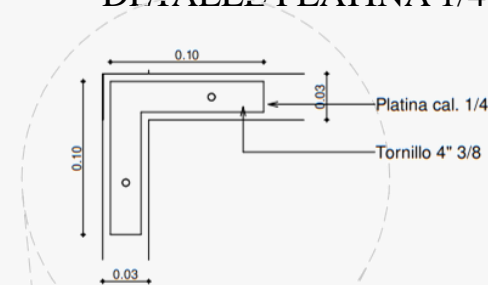
DETALLE PARAL



DETALLE PARAL INTERNO

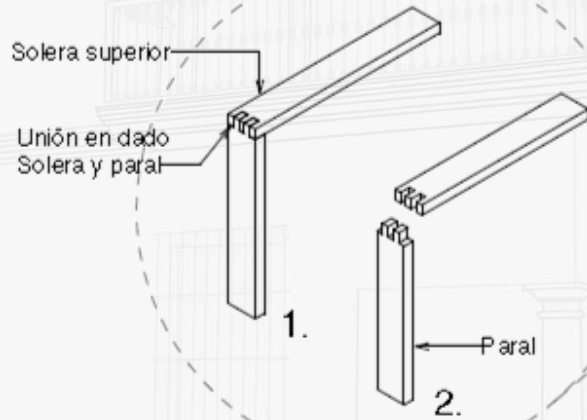


DETALLE PLATINA 1/4

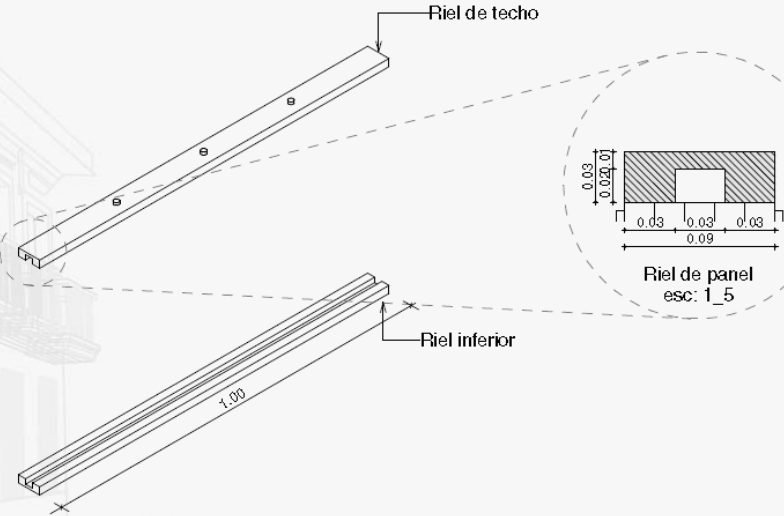


DETALLES DE MARCO Y RIEL

DETALLE SOLERA Y PARAL

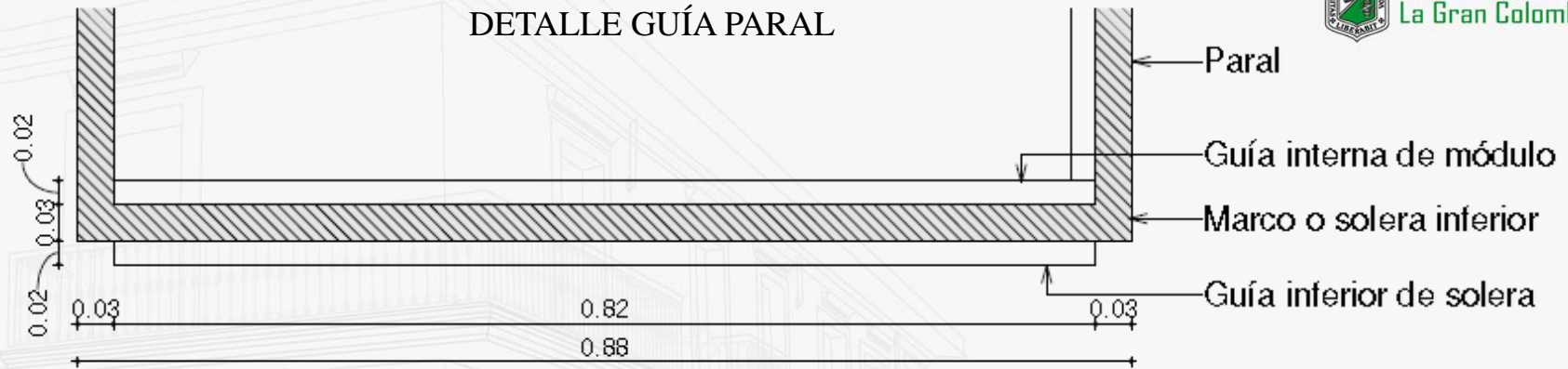


DETALLES DE RIEL



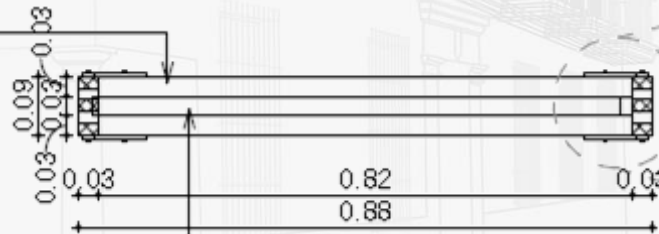
DETALLES DE MARCO Y RIEL

DETALLE GUÍA PARAL

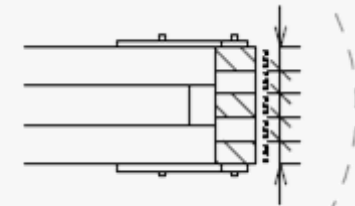


DETALLE SOLERA SUPERIOR

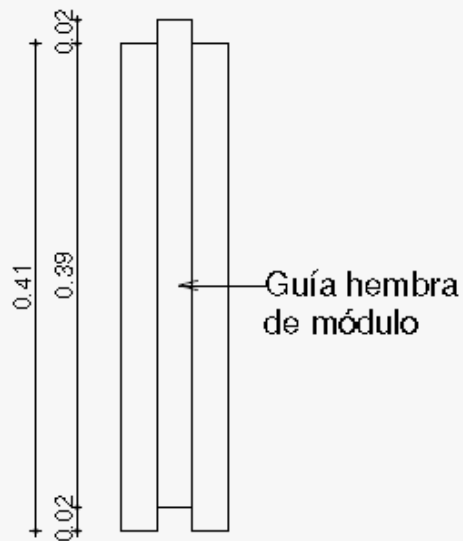
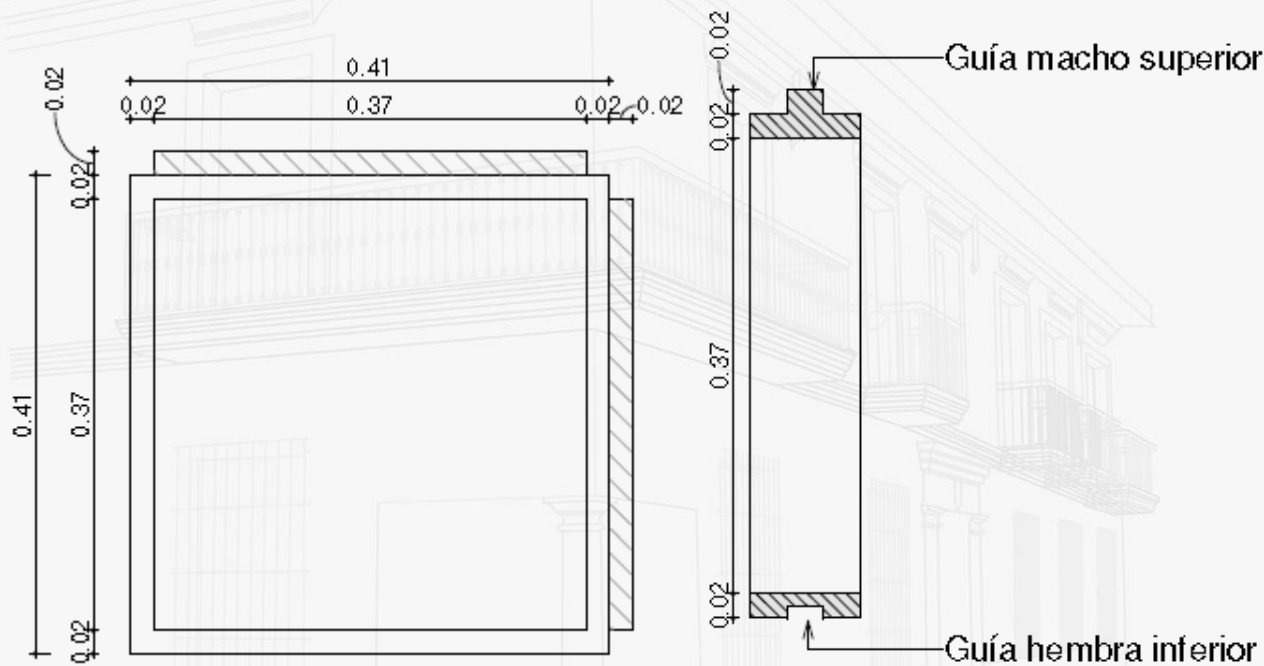
Solera interior
y superior



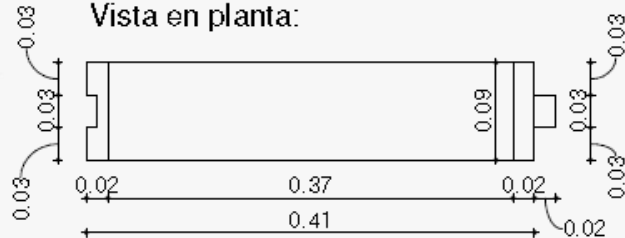
Guía interna



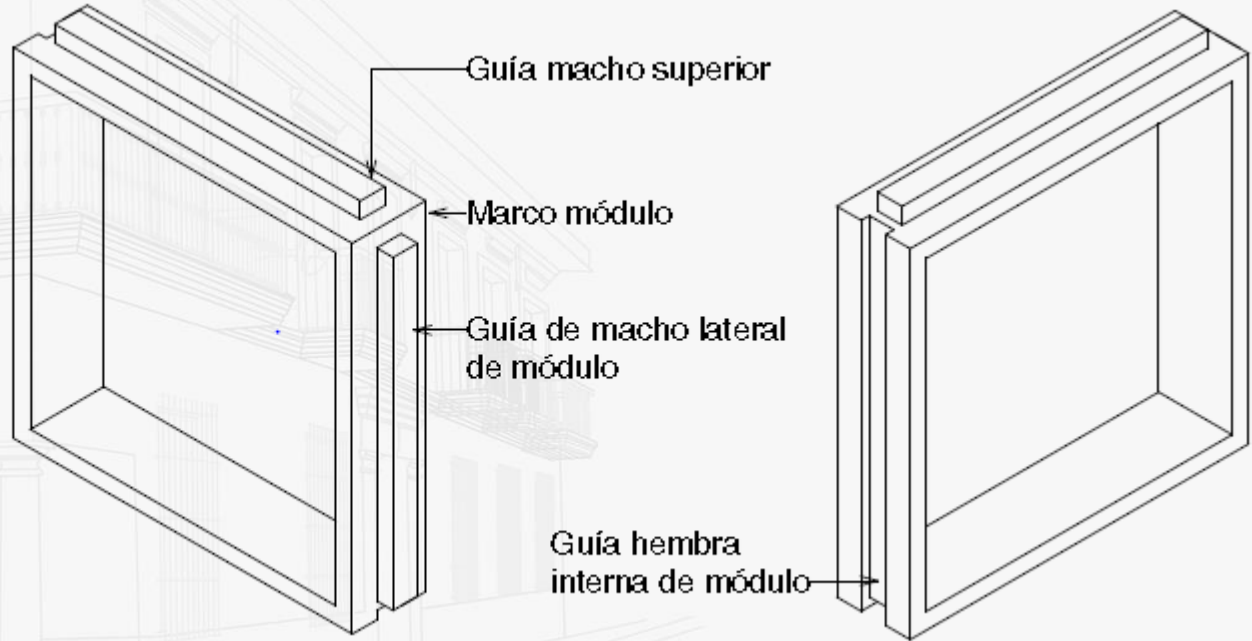
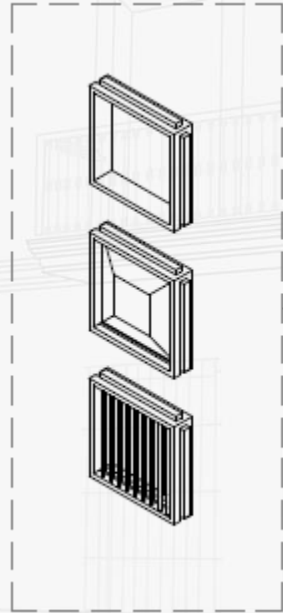
MÓDULO Y DETALLES



Vista en planta:



MODULO Y DETALLE

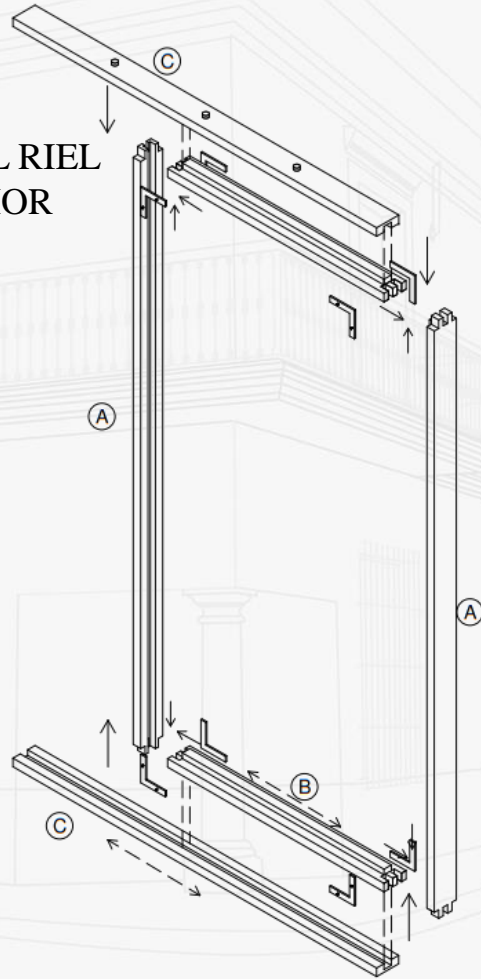


ARMADO DEL PANEL Y MÓDULOS



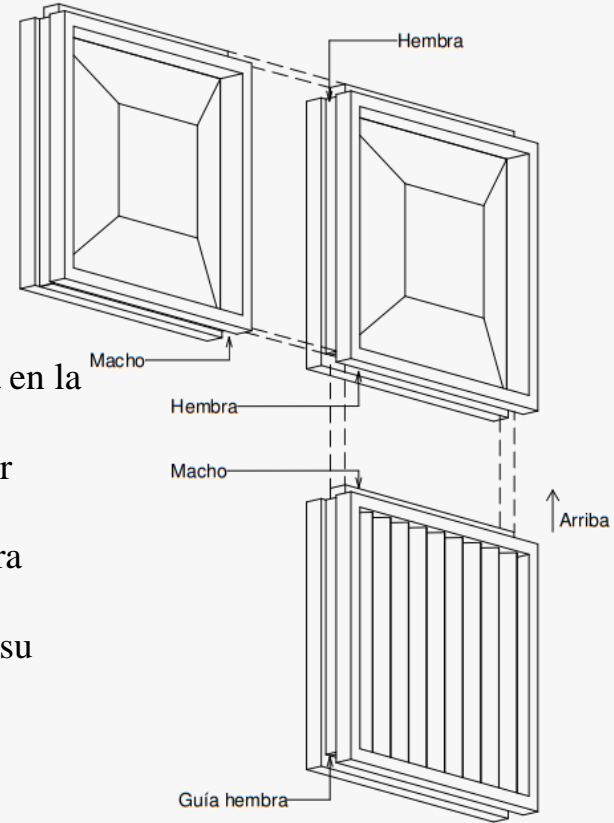
UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

ARMADO DE PANEL RIEL
SUPERIOR E INFERIOR



ARMADO ENTRE
MÓDULOS

La guía macho se encuentra en la parte superior externa y en la parte exterior derecha del módulo esta encaja en la guía hembra inferior interna y guía inferior izquierda para su desplazamiento



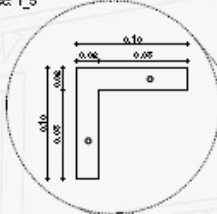
#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

PLANO ISOMETRICO DE ARMADO DE PANEL

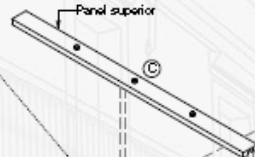


UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

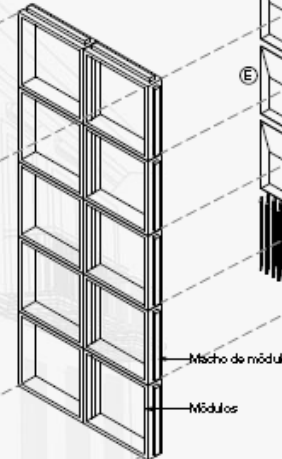
PLATINA DE HIERRO
esc: 1_5



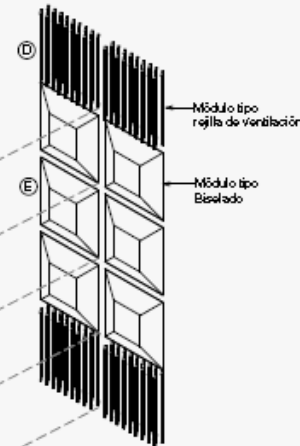
3. Armado de Marco
esc: 1_10



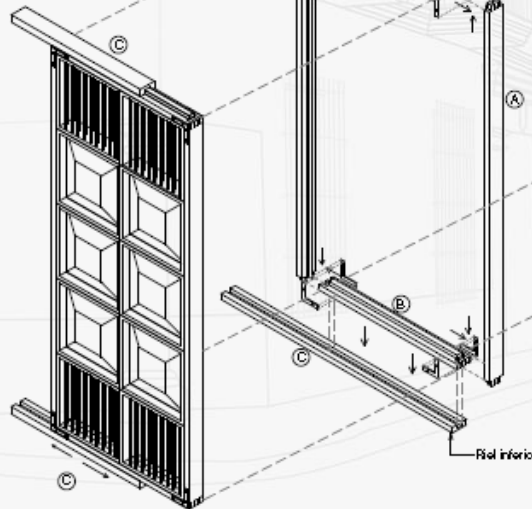
2. Armado de módulos
internos
esc: 1_10



1. Piezas de módulos
esc: 1_10



4. Panel integrado
esc: 1_10



Dibujo	Accesorios	C
	1" 1/2 Tornillo autoportante	30
	Tornillo 4" 3/8	8
	Chazo plástico	6

(A)	PARAL	0.3*0.9*2.13
(B)	SOLERA	0.3*0.9*0.88
(C)	RIEL	0.3*0.9*1.00
(D)	MÓDULO	0.2*0.41
(E)	MÓDULO REJILLA	0.11*0.37

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

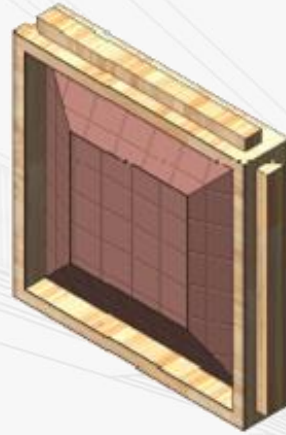
DETALLES TIPOS DE MODULOS



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia



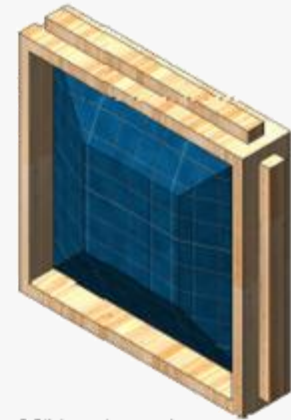
Tipo: Sólido Pino



Tipo: Sólido color magenta



Tipo: Ventilación permeable



Tipo: Sólido color azul

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

ENSAMBLE EN DADO Y REFUERZO

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

Orificios y tornillos de 3/8



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

Ensamble en dado

Platina de refuerzo 1/4



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

PRUEBAS DE VALIDACIÓN DE LAS PIEZAS DE PROTOTIPO



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA

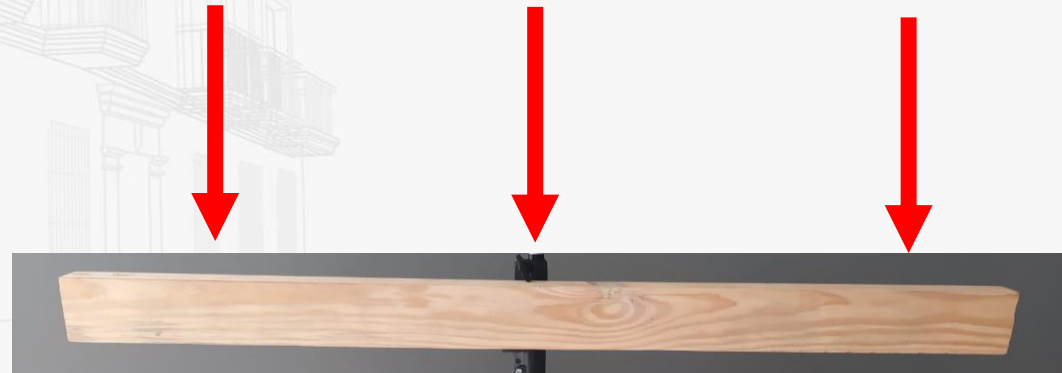
PRUEBA DE FLEXIÓN Y COMPRESIÓN DE UNA PIEZA DEL PANEL



2 Kg

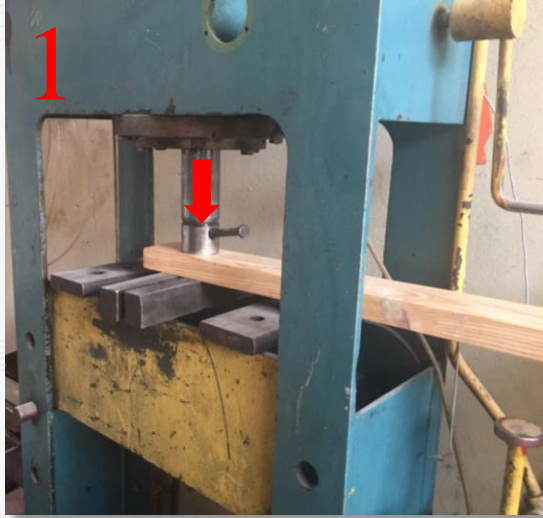
Long 74 Cm

- Resistencia a la flexión NTC 663
- Resistencia a la compresión paralela de la fibra (NTC784)
- Capitulo G. Resistencia de la madera NSR-10



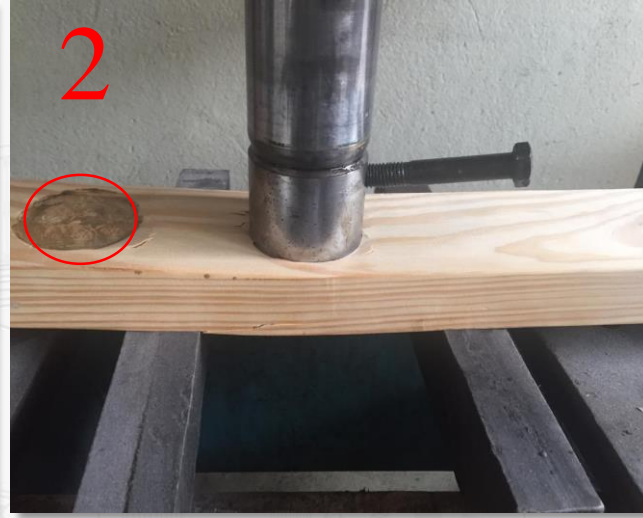
Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

VALIDACIÓN DE COMPRESIÓN



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

1 Ensayo, se valida el material dando 5 palancasos de presión hidráulicos que equivalen a $\frac{1}{2}$ ton.



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

2 Ensayo, se observa el pandeo provocado por el pistón llegando 10 ton de presión hidráulica dejando una muestra de huella en la parte de tabla de la pieza.



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

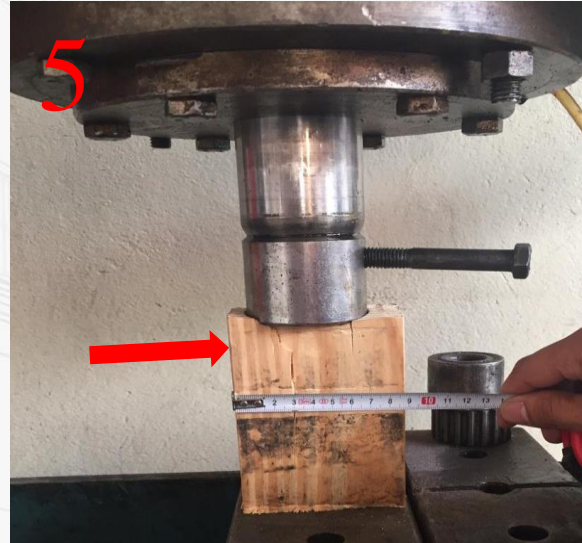
3. Ensayo, a compresión en el canto, resiste 30 Ton una sección de 0.9x0.12.

VALIDACIÓN DE COMPRESIÓN



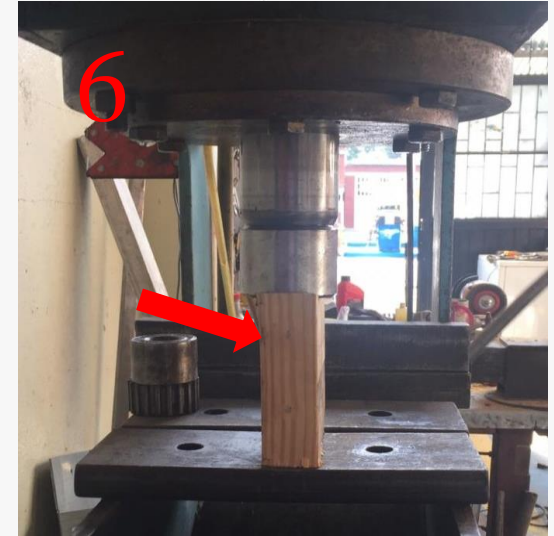
Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

4. Ensayo, se observa que la pieza sufre una ruptura causada en el sentido de las vetas.



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

5. Ensayo, a compresión paralela en el sentido a las vetas de la pieza resiste 40 toneladas.



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

6. En ensayo, se evidencia una falla en sentido vertical de las vetas aplicando una fuerza hidráulica de 40 ton a la pieza de 0.9 x 0.12.

PRUEBA DE FLEXIÓN DE MÓDULO



- Peso propio 1 Kg
- Resistencia 8 veces más su propio peso
- Longitud del módulo 34 x 34 cm

El material empleado se elige por su resistencia y costo para evitar colapsos del material en su aplicación

PRUEBAS DE CAMPO EMPIRICAS DE FLEXIÓN DEL MÓDULO

Se realiza pruebas de campo (empírica) utilizando el peso corporal más un peso adicional para determinar la resistencia a la flexión del modulo.

Se puede trabajar el marco con un menor espesor, pero por dimensiones del material no se puede hacer un marco con un perfil menor peso corporal 77.5 kg

No se observa deformación lo cual intuye una mayor resistencia del marco (módulo).

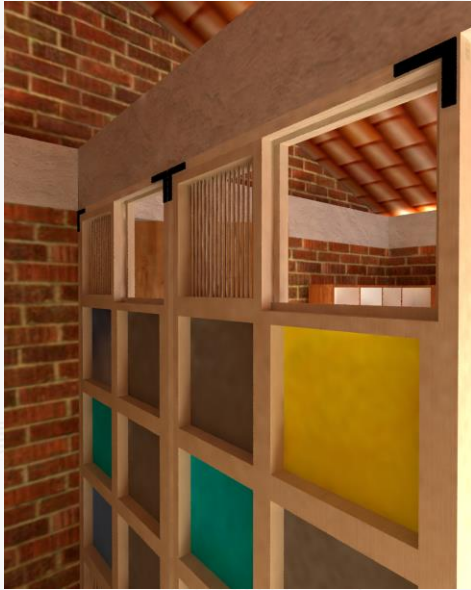
Estas pruebas son empleadas para medir la resistencia del material empleado para la fabricación de los módulos Internos de panel El cual debe garantizar



Fuente: Andrea Mur, Santiago Silva

Peso adicional 12.2 kg
Peso máximo aplicado marco 89.7 kg

APLICACIÓN EN A VIVIENDA



CONCLUSIONES

- Se concluye que es posible dar solución al problema constructivo de muros divisorios ya que estos están fabricados en material no aptos para la construcción.
- Se remplazan estos muros por medio del panel modular en madera pino patula.
- El panel cumple con todos los requisitos requeridos por la norma para conformar un muro divisorio.
- Este es un panel que no genera mayor costo ,es fácil de instalar, Por tal motivo es viable su aplicación en la vivienda.
- Se concluye que su sistema constructivo permite a los habitantes ensamblar de manera practica el panel sin mano de obra califica.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia



GRACIAS

#UNA
EXPERIENCIA
DE VIDA