

**PROYECTO DE GRADO**



**TUTORES:**

Arq. PhD. Carlos Jiménez Romera

Arq. Ma. PhD. Fabio Enrique Forero Suárez

**Opción de grado para obtener el título de:**

**DISEÑADOR INDUSTRIAL**

Diseño Industrial

Facultad de Creación y Comunicación

Universidad El Bosque

Bogotá D.C

2019 – 2

***“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”***

## **AGRADECIMIENTOS**

Este proyecto está dedicado a mis padres, que gracias a ellos hoy estoy culminando un ciclo el cual acaba con muchas enseñanzas y alientos de motivación los cuales llevare siempre en mí, ellos que cada día me alentaban para poder finalizar con éxito mi carrera de Diseño Industrial.

A mis familiares que siempre han estado allí con sus enseñanzas y consejos los cuales me ayudaron a crecer como persona, a mis profesores que me formaron tanto en la parte teórica como en diferentes experiencias de vida que me hacen un profesional más competitivo, a mis compañeros y amigos que estuvieron apoyando en todo momento.

A mis tutores de Grado como Carlos Jiménez y Fabio Forero los cuales estuvieron apoyándome en todo este proceso para poder culminar este proceso con la mayor entereza y dándonos todas las fuerzas para poder entender y ver el mundo de maneras distintas. A la Universidad El Bosque y la Facultad de Creación y Comunicación que me dieron las herramientas teóricas para poder crecer académica y personalmente.

Y por último agradecer a la comunidad del Guabal en Ciudad Bolívar, los cuales nos abrieron las puertas de su comunidad para que conjuntamente hiciéramos este trabajo que hoy ya se culmina.

## CONTENIDO

ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	5
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
PALABRAS CLAVE .....	8
ANTECEDENTES .....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
JUSTIFICACIÓN .....	11
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	12
GENERAL:.....	12
ESPECÍFICOS: .....	12
MARCO TEÓRICO.....	13
MARCO REFERENCIAL .....	15
MARCO CONCEPTUAL .....	16
METODOLOGÍA.....	17
RESULTADOS .....	18
SALIDAS DE CAMPO.....	19
SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN .....	20
PROCESO DE DISEÑOS.....	21
PROPUESTA DE DISEÑO.....	23
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PANELES.....	26
COSTOS DEL PRODUCTO .....	30
CONCLUSIONES .....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1 Análisis del contexto en el Barrio El Guabal.....	10
Ilustración 2 Estibas tipo EPAL Fuente(mecalux) .....	14
Ilustración 3 Love.futbol. (2018) PANORÁMICA DE EL GUABAL. (Por: nn) .....	15
Ilustración 4 Ilustraciones de material de encuestas, para la comunidad el guabal. ....	18
Ilustración 5 Salida de campo # 3 Barrio El Guabal.....	19
Ilustración 6: Salida de campo # 4 (encuestas a la comunidad) .....	19
Ilustración 7: Salida de campo # 4 Comunidad El Guabal .....	19
Ilustración 8: Propuesta de panel divisor # 1 .....	21
Ilustración 9: Propuesta de panel divisor # 1 .....	21
Ilustración 10: Propuesta de panel # 2.....	22
Ilustración 11: Propuesta de panel divisor # 2 .....	22
Ilustración 12: Propuesta final de diseño (Contextualización del producto).....	23
Ilustración 13: Iconos Descriptivos (fuente freepik) Ilustración 14: Propuesta final de diseño (Contextualización del producto).....	23
Ilustración 15: Iconos Descriptivos (fuente freepik) .....	24
Ilustración 16: Render diseño final Ilustración 17: Iconos Descriptivos (fuente freepik) .....	24
Ilustración 18: Render diseño final .....	24
Ilustración 19: Uniones Puertas y esquinas .....	25
Ilustración 20: Secuencia de uso del Panel Divisor .....	25
Ilustración 21: Proceso de construcción #1 .....	26
Ilustración 22: Proceso de construcción #2 .....	27
Ilustración 23: Proceso de construcción #4 .....	28
Ilustración 24: Proceso de construcción #3 .....	28
Ilustración 25: Proceso de construcción #4 Ilustración 26: Proceso de construcción #3 .....	28
Ilustración 27: Proceso de construcción #5 .....	29
Ilustración 28: Tabla de Costos .....	30

## RESUMEN

Gupa, es un sistema de panel divisor modular el cual ayuda a graduarse en diferentes alturas en diversos espacios, mediante el uso de estibas y materiales alternativos como la guadua, el bambú, cartón, el cual consta de dos bases y dos paneles, el cual adaptarse a cualquier espacio en cuanto el usuario desee.

Este producto está enfocado para personas que se encuentren en condición de vulnerabilidad donde se le ofrece al usuario la posibilidad de realizar paneles a partir del “Hágalo usted mismo” o “Do it yourself”, esto con el fin de aprovechar los conocimientos que se encuentran en el lugar para poder realizar trabajos manuales de buena manufactura y aprovechar de manera óptima los recursos que en la comunidad se encuentran.

En Bogotá en la localidad de Ciudad Bolívar, UPZ 67, El Lucero, en el barrio el Guabal, se trabajó con el líder Francisco Espitia y la comunidad el cual nos mostró los rasgos característicos del lugar, a partir de allí se realizaron indagaciones para saber cuál era el usuario con el que íbamos a trabajar, y que tipo de características se encontraban en el recinto como la vivienda, los materiales que allí se encontraban presentes, el tipo de construcción, las actividades que las personas realizaban. Con esta información se lleva a cabo una investigación cualitativa la cual nos ayuda a aproximarnos a la comunidad y así poder relacionarnos para poder realizar con éxito nuestro proyecto.

## ABSTRACT

Gupa is a modular dividing panel system which helps to graduate at different heights in different spaces, by using pallets and alternative material such as guadua, bamboo, cardboard, which consist of two bases and two panels, which adapt to any space as soon as the user wishes.

This product is focused for people who are in a condition of vulnerability where the user is offered the possibility of making panels from "Do it yourself", this in order to take advantage of the knowledge found in the place to be able to carry out manual Works of Good manufacturing and to take advantage of in an optimal way the resources that are in the community.

In Bogotá in the town of Ciudad Bolívar, UPZ 67, El Lucero, in the Guabal neighborhood, we worked with the leader and the community which showed us the characteristic features of the place, from there we made inquiries to find out what it was the user with whom we were going to work, and what kind of characteristic were in the enclosure such as housing, the materials that were present there, the type of construction, the activities that the people performed. With this information a qualitative investigation is carried out which helps us to get closer to the community and thus be able related to be able to successfully carry our Project.

## PALABRAS CLAVE

- **Reciclaje**
- **Reusó**
- **Materiales alternativos**
- **Guadua**
- **Auto Construcción**
- **Estibas**

## ANTECEDENTES

“En lo concerniente a lo académico desde la primera década del presente siglo se han dirigido proyectos con un claro sentido social y acorde con la espacialidad de la habitabilidad que suscitan los pasados –recientes- y actuales programas de vivienda impartidos desde la empresa pública o privada. En esta medida el hábitat social y su espacialidad en todas sus dimensiones (ámbitos privado, social o colectivo), son las mayores variables junto con las propiedades tecnológicas de materias primas, materiales y la mejor implementación de estas hacia la generación de productos desde el reuso o reciclaje de materiales del escenario urbano y naturales provenientes de contextos periurbanos o rurales. Todos los anteriores ya han permitido adelantar trabajos en asignaturas como Proyecto 4, Proyecto Social y 59 proyectos y sus respectivos productos dentro de la asignatura Proyecto de Grado y la investigación PCI 2013-445; tal condición da pie para poder tener un escenario y archivo de proyectos y temáticas que apuntan a los Espacios Sociales y al estudio de Materiales alternativos y naturales. De lo anterior aparecen innumerables subtemas que han servido para alimentar o desechar posibilidades múltiples de productos y/o el mejoramiento de los mismos.

A lo largo de estas actividades hay temáticas centradas en lo urbano (fundamentalmente en temas de espacio público y productos dotacionales para el mismo), estudio de sistemas urbanos considerados dentro de los POT, emprendiendo viables soluciones hacia el sistema educativo, de movilidad,

recreación y cultura, mejoramiento y accesibilidad del espacio público, entre otros. Por otra parte, se han abordado temas centrados en la elaboración de productos para el mejoramiento, consolidación o desarrollo de espacios de habitación en zonas rurales trabajando con materiales locales de origen natural y contando con participación de comunidades artesanales, constructores, población neo rural<sup>1</sup>, quienes buscan nuevas interacciones humanas, espaciales con la vida natural (Méndez, 2012). Del mismo modo se ha hecho énfasis en los últimos semestres hacia la promoción de proyectos igualmente destinados a proyectos de habitabilidad urbana utilizando alternativamente materiales de origen natural o de procedencia del reciclaje y reuso de estos para promover nuevas líneas de productos siempre fundamentados en el ejercicio de trabajo grupal que permita de manera integral trabajar entre academia y comunidades periféricas.”

Fuente: Forero & Jiménez (2019: 5-6).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“El desplazamiento no cesa. Según el registro Único de Víctimas (RUV), de las 8´679.002 registradas en el periodo 2017, 6.832 se recibieron en Bogotá y solo este año ya han llegado 1.494”. (Malaver, 3 de julio de 2018)“. En la comunidad el Guabal nos damos cuenta de que las 350 familias aproximadamente que viven en este lugar, un 60% de la población es desplazada por la violencia que por situaciones de la vida llegan a parar a este lugar.

Con esto la comunidad desea construir un centro de esparcimiento, recreación y ocio, ya que existe ausencia de espacios públicos y de congregación para la comunidad. Igualmente, los espacios que la comunidad tiene para realizar diferentes actividades no tienen el espacio que se requiere. Por lo tanto, se hace evidente la utilización de paneles divisores dentro del centro de cultura y desarrollo el Guabal para dar un mayor aprovechamiento del espacio, con el fin de que las personas puedan realizar actividades en simultaneo sin que el espacio se los impida.



*Ilustración 1 Análisis del contexto en el Barrio El Guabal*

## JUSTIFICACIÓN

El proyecto tiene como fin generar un espacio comunitario para el ocio y la cultura dentro de la comunidad del barrio Guabal, debido a que, en la investigación de la información de segunda mano, se evidencia la escasez de estos lugares, además de esto, contamos con la posibilidad de generar trabajo interdisciplinar con otros programas de creación y comunicación (Arquitectura, Artes Plásticas y Diseño tanto Industrial como de Comunicación).

Por otro lado, el uso de materiales alternativos y naturales como la guadua, esterilla de guadua y optativamente las bambusaceas, debido a sus propiedades físicas, fácil adquisición económica, al igual que materiales reutilizables y de reusó como los Pallets o estibas.

A partir de esto se definen valores económicos, ambientales, sociales, tecnológicos y culturales, los cuales muestran la incidencia del proyecto.

**Económica:** Materiales de bajo costo y de fácil adquisición por parte de la comunidad.

**Ambiental:** Materiales naturales y de bajo impacto con el medio ambiente.

**Social:** El proyecto podrá ser replicado en otros espacios y contextos el cual brindará una protección en aspectos climáticos.

**Tecnológico:** Se explora en la combinación de técnicas de construcción de la guadua.

**Cultural:** Promover el uso de guadua ya que es un material económico y resistente, además resaltar la guadua como material ancestral y del cual ha hecho parte de la construcción en nuestro país Colombia.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

### GENERAL:

Diseñar un modelo de divisiones o paneles para el Centro de Desarrollo y Cultura El Guabal, en el cual se van a utilizar materiales naturales, reutilizables, alternativos y de fácil adquisición para así brindar un lugar de ocio que sea económicamente favorables para la comunidad, los cuales generen amplitud en el espacio y una amplia gama de divisiones dentro del lugar.

### ESPECÍFICOS:

- Investigar y analizar los tipos de paneles que se encuentran en la comunidad.
- Proveer paneles divisores modulares dentro del espacio.
- Construir un modelo de paneles replicables a la comunidad.
- Realizar un sistema de aislamiento que diferencie las diferentes zonas del centro cultural.
- Promover el uso y el esparcimiento de los paneles para el uso en otras comunidades.

## MARCO TEÓRICO

Este trabajo busca analizar y brindar soluciones factibles en los aspectos de los paneles y las divisiones en el centro de cultura y desarrollo el Guabal, esto esta realizado para personas que esten en situación de vulnerabilidad que cuentan con un espacio para poder optimizar de manera más eficiente.

Para poder realizar este proyecto se tuvo en cuenta varios aspectos tecnicos los cuales ayudaron al proceso de ideación y construcción de los paneles, entre los aspectos más relevantes esta la autoconstrucción ya que por medio de materiales que se encuentran en la comunidad se planea realizar estos paneles.

La guadua por su naturaleza es un tipo de pasto que ayuda al medio ambiente, los productos que son hechos a partir de esta funcionan para aislamiento termico y acustico, aspectos que dentro de las construcciones son temas muy relevantes a la hora de producir una construcción. Apartir de esto se toma la investigación de la guadua realizada por Edgar Giraldo Herrera, para poder conocer los conocimientos básicos acerca de la guadua,

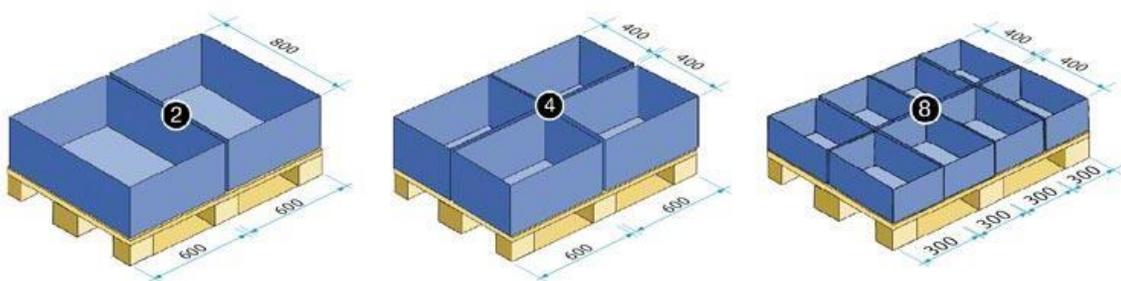
*“La Guadua es una planta, que aporta múltiples beneficios para el ambiente; sus productos cuando son empleados como elementos integrales de la construcción de viviendas funcionan como reguladores térmicos y de acústica, aspectos estos que dentro de la Arquitectura contemporánea tiene una marcada relevancia; por otro lado, - el rápido crecimiento y desarrollo de la Guadua le permite, aportar al suelo entre 2 y 4 ton /ha/año de biomasa, que constituye entre el 10 y el 14% de la totalidad de material vegetal que se genera en un gradual y que es importante, ya que contribuye a enriquecer y mejorar la textura y estructura del suelo.”*

**Fuente:** Edgar Giraldo Herrera Ingeniero Forestal, Especialista en Educación Ambiental, MSc en Hidrología, Profesional Especializado de la Corporación Autónoma Regional del Quindío y director de investigaciones del Centro Nacional para el Estudio del Bambú – guadua. Armenia Quindío Colombia.

La búsqueda de referentes anteriores es importante para ver funcionamientos, medidas estándar, adaptabilidad, mecanismos y formas en las cuales están presentados, para así lograr un desarrollo de producto mejor al que se encuentra actualmente en el mercado que se adapte a las necesidades de la comunidad a la cual va enfocado el proyecto. Todos los referentes cuentan con una estructura similar, la cual fue acogida para el diseño final del sistema de mobiliario, se tuvo en cuenta la altura para sentarse y la inclinación del espaldar para aportar comodidad al usuario al momento del uso.

Como material principal del proyecto se tomaron las estibas ya que en la comunidad hay una fuerte presencia de este material, y es una buena alternativa tratar de reciclar este material ya que estas estibas están hechas de una madera muy buena la cual ayuda a que su reuso se de fácil acceso, en este proyecto se plantea utilizar las estibas tipo EPAL, las cuales son de características estandarizadas con el fin de aprovechar mucho mejor el espacio. Estas estibas pesan alrededor de 25 kilogramos las cuales resisten 1.500 kilogramos cuando la estiba está en movimiento, si la estiba está estática podría llegar a soportar 4.000 kilogramos de peso, las medidas son de 1200 milímetros de largo por 800 milímetros de ancho, la altura es de 100 milímetros, estas estibas poseen en la parte interna unos dados de 145 milímetros de ancho por 145 milímetros de largo. Estos dados generalmente están realizados con maderas trituradas, generando un tipo de dado aglomerado.

Este tipo de estibas poseen varias ventajas, la primera de ellas es que ayuda de manera significativa el transporte y almacenaje dado facilidades en aspectos como la manipulación de mercancías.



ILUSTRACION DE ESTIBAS TIPO EPAL FUENTE (WIKICOMONS)

## MARCO REFERENCIAL

En Bogotá en La UPZ 67 El Lucero, Ubicada en la Localidad de Ciudad Bolívar, viven aproximadamente 841.000 personas, de las cuales un 48% de esta población son Hombres y el 52% son mujeres. En esta zona de la ciudad de Bogotá está catalogada que viven familias de estratos 0 a 2 donde se evidencia una gran problemática en materia económica, según el DANE más de 50.000 personas en Ciudad Bolívar son desplazados por la violencia, esto muestra que Bogotá es la ciudad que más recibe desplazados en el país.

Los hogares de algunas de las personas que habitan en Ciudad Bolívar en ocasiones son prefabricadas por fundaciones como: Un Techo para mi País, Catalina Muñoz, Casa Dorada, entre otras, las cuales ayudan a mejorar la calidad de vida de estas personas a través de donaciones de todo el país, en otras ocasiones las mismas personas con el material que encuentran en diferentes puntos del barrio y a veces de la ciudad, recolectan para poder realizar sus viviendas ellos mismos, las cuales algunas de las personas tienen conocimientos en estos temas. En la UPZ 67 de Ciudad Bolívar, en el barrio el Paraíso, en la Vereda El Guabal, habitan aproximadamente 100 familias provenientes de todo el país, estas familias las integran de 5 habitantes en adelante por casa. De los problemas más grandes que posee la comunidad son, el servicio de acueducto, el servicio de alcantarillado, la inseguridad, y el abandono por parte de la alcaldía de Bogotá.



Ilustración 3 LOVE, JUBÓN. (2016) / ANOMALÍA DE EL GUABAL. (16/11/17)

## MARCO CONCEPTUAL

**Autoconstrucción:** El termino auto construcción se entiende como la capacidad de una persona o varias las cuales realizan la construcción de una estructura que funciona como alojamiento para ellas mismas.

**Reutilización:** La reutilización es la acción de generar un nuevo uso a productos que ya están creados para poder darles un uso igual o diferente a lo que fue pensado en un inicio.

**Estiba:** Es una plataforma hecha en madera la cual está pensada para realizar labores de embalaje de cargas, organización de productos en los temas de transporte ya sea por tierra, aéreo o marítimo.

**Panel:** Porción prefabricada la cual está hecha en diversos materiales que se usa para dividir o separar verticalmente espacios.

**División:** El termino división se entiende como la partición o separación de un todo en diferentes partes.

**Reciclaje:** El reciclaje es el proceso donde las materias primas que componen los objetos que usamos, son tratados para poder generar nuevos materiales al finalizar su vida útil.

## METODOLOGÍA

Las metodologías utilizadas fueron la Investigación básica, Investigación etnográfica, Investigación acción y participación.

En la investigación básica recolectamos información (primaria y secundaria) general acerca de la comunidad de Ciudad Bolívar, para conocer el contexto con el que nos enfrentábamos, igualmente indagamos sobre los materiales que podrían ser nuestros aliados en la construcción del proyecto. Con respecto a la investigación etnográfica nos dirigimos a la comunidad para evaluar de cerca las necesidades, capacidades, recursos y problemáticas de la comunidad alrededor de el centro de cultura. Por ultimo tenemos la investigación acción participación la cual se realiza para que la comunidad se apropie del proyecto, queriendo que las personas se hagan participes del proyecto y tengan la oportunidad de generar y aportar ideas para la construcción del centro de cultura.



## SALIDAS DE CAMPO

Para poder entender el contexto al cual nos enfrentamos, tuvimos que realizar salidas de campo para poder conocer a las personas de la comunidad y saber cómo viven, a partir de diferentes actividades realizadas para poder obtener la información que necesitábamos y a su vez poder generar una empatía con la comunidad donde tanto ellos como nosotros nos conociéramos y así poder realizar un proceso más sincero dando mayor impacto al proyecto.

Este tipo de procesos se realizan para poder generar empatía, sin embargo, se debe tener mucho cuidado, ya que en este tipo de comunidades las promesas que ellos reciben por parte de personas externas a la comunidad son muchas, pero a su vez muy pocas promesas son cumplidas, así que desde el inicio se dejaron claros los alcances del proyecto para no tener inconvenientes más adelante.



*Ilustración 5 Salida de campo # 3 Barrio El Guabal*



*Ilustración 6: Salida de campo # 4 (encuestas a la comunidad)*



*Ilustración 7: Salida de campo # 4 Comunidad El Guabal*

## SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN

Para poder organizar de manera óptima la información, se realizaron diferentes tabulaciones de las diferentes encuestas, esto para poder entender las variables y así poder sacar las conclusiones para que el producto tenga un mayor impacto en la comunidad.

Por medio de estas encuestas lo que se quería era identificar era, que tipo de materiales la comunidad recicla, que tipo de divisiones tienen en sus casas, con qué tipo de herramientas cuentan para poder realizar las divisiones, que características debería tener las divisiones en el lugar. Cada una de estas variables se tuvieron en cuenta para poder generar un tipo de panel que se adecue a la comunidad.

Las conclusiones de estos ejercicios fueron:

- Los materiales que más tienen presencia en la comunidad son las estibas, llantas, escombros de construcción.
- Los materiales que la comunidad recicla lo usan directamente en la construcción o mejora de sus casas.
- Los espacios de congregación de la comunidad no poseen divisiones, lo cual afecta a la hora de realizar actividades al tiempo.
- Poseen todo tipo de herramientas como lijadoras, martillos, serrucho, cepillos, cortadoras de metal y madera, taladros, etc.

Estas conclusiones nos ayudaron a poder realizar un diseño de producto más contundente para la comunidad, sabiendo de ante mano la comunidad que quería y con que contaba para poder realizar el proyecto.

## PROCESO DE DISEÑOS

Para comenzar el proyecto se debe tener en cuenta los materiales a usar, estibas de referencia tipo EPAL las cuales miden 120 x 80 cm y tienen un costo de \$15.000 COP, el uso de la guadua para poder generar identificación en el proyecto a partir de esta. Se escogen estos materiales para poder realizar la construcción de las divisiones, además esto nos ayudara a reciclar gran parte de los materiales que la comunidad posee.

### PRIMERA PROPUESTA:

Diseño de un Panel divisor el cual está hecho a partir de Guadua, Esterilla de Guadua, Un piñón, Varilla roscada y una manivela, este proyecto consistía en poder fijar el panel al suelo y al techo a partir de la presión generada por el piñón a la varilla roscada la cual estaba recubierta de guadua, de la guadua se desplegaba un tipo de cortina que era la esterilla la cual cubría la superficie deseada.

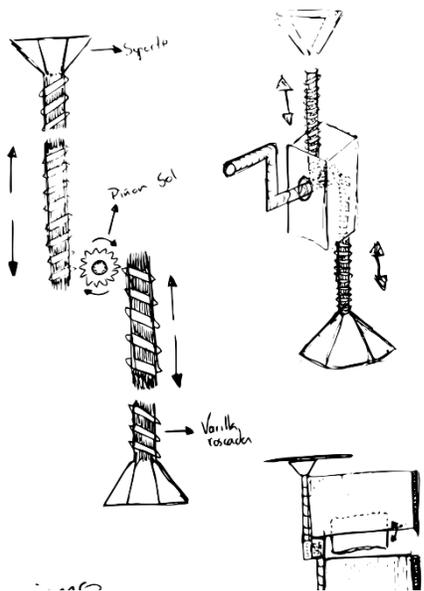


Ilustración 9: Propuesta de panel divisor # 1

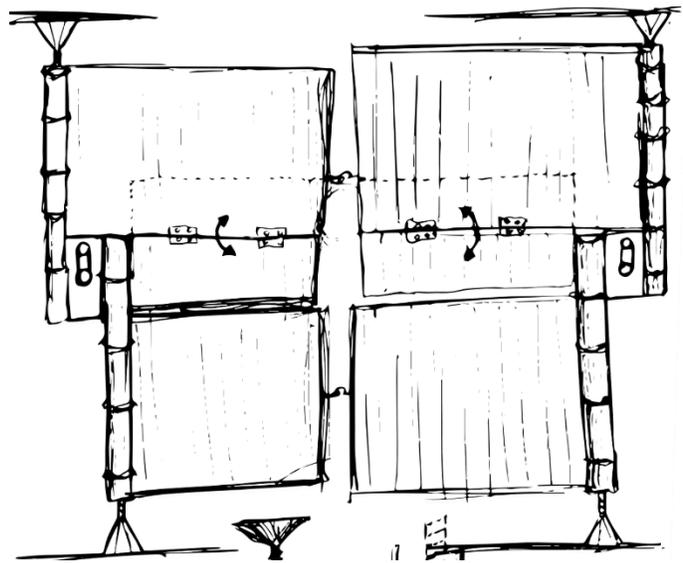


Ilustración 8: Propuesta de panel divisor # 1

Este proyecto fue descartado por:

- Complejidad del mecanismo central
- Dudas a partir del despliegue de la esterilla tipo cortina
- Los costos del panel eran altos
- No se utilizaban los materiales que la comunidad posee

### SEGUNDA PROPUESTA:

Esta segunda propuesta de Panel divisor consta en tablas de estiba tipo Epal, las cuales son ubicadas una encima de otra dejando un espacio para una tabla central la cual ayudara al anclaje al suelo y techo donde esta se graduaba a partir de un perno que perforaba la madera para que no se moviera y quedara sujeta a cualquier altura que estuviera de 2.40 metros a 3.20 metros, de alli se anclaban un panel el cual daba el cubrimiento de las superficies.



*Ilustración 11: Propuesta de panel divisor # 2*

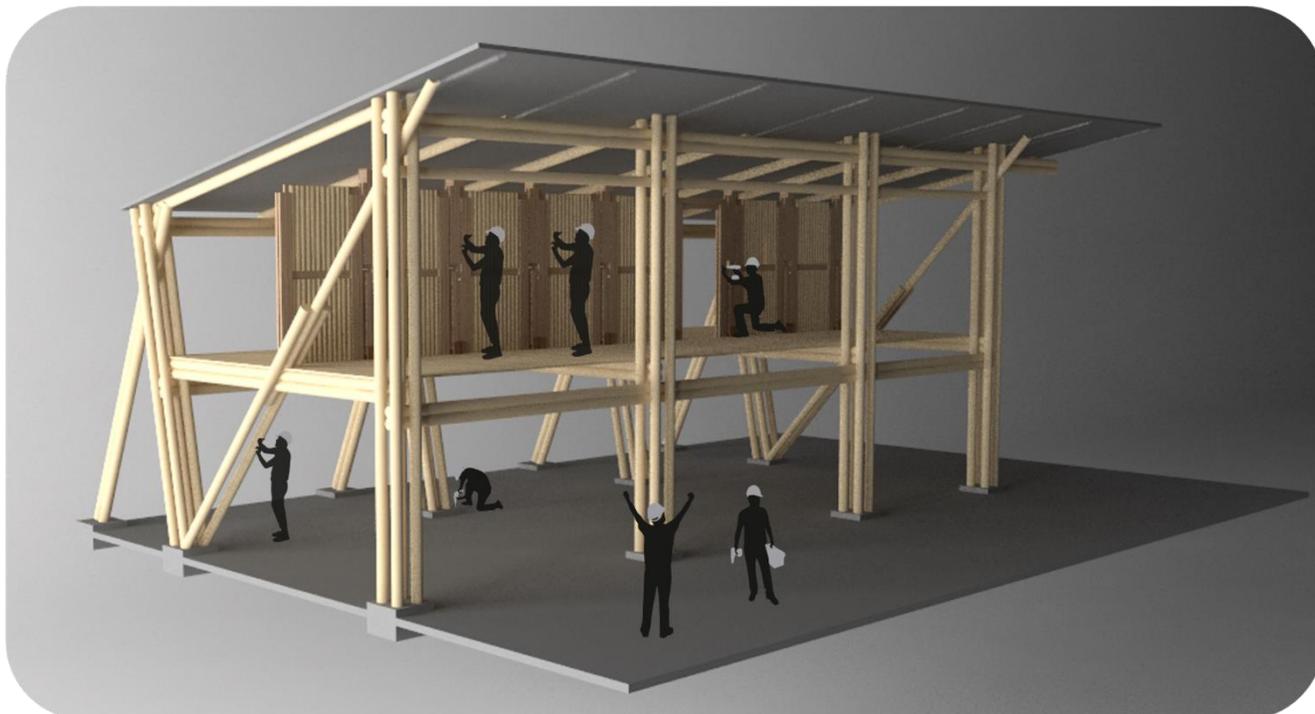


*Ilustración 10: Propuesta de panel # 2*

Este diseño fue descartado por:

- Los orificios para graduar las alturas no generan estabilidad
- Los orificios no permiten llegar a todas las alturas

## PROPUESTA DE DISEÑO

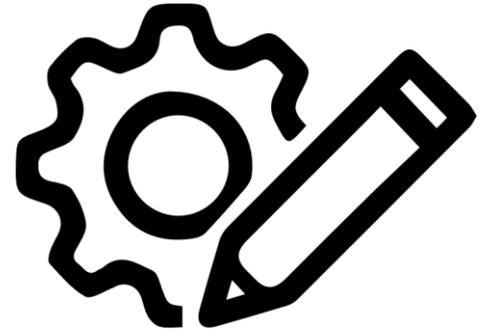
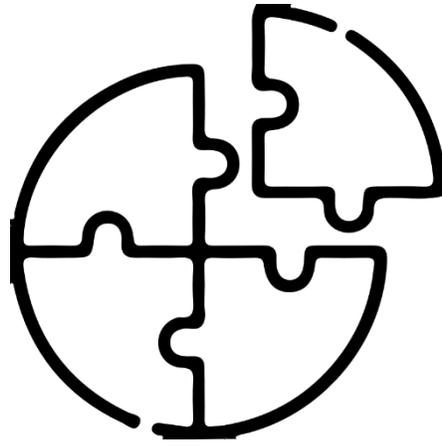


*Ilustración 12: Propuesta final de diseño (Contextualización del producto)*

Gupa Propone el diseño de un Panel Divisor para el centro de cultura y desarrollo El Guabal, mediante el uso de estibas y materiales alternativos brindando soluciones viables y económicas para personas que estén en condición vulnerable.

### **Cualidades del producto**

El sistema de paneles divisores Gupa cuenta con tres grandes cualidades principales las cuales ayudan a que este producto resuelva de manera efectiva y además que se adapte de manera óptima a las necesidades de la comunidad.



*Ilustración 15: Iconos Descriptivos (fuente freepik)*

**AUTOCONSTRUIBLE**

**ADAPTABLE**

**PERSONALIZABLE**

Para el sistema de paneles divisores Gupa, era de vital importancia poseer estos tres aspectos principales ya que a partir de ellos la comunidad podrá realizar la construcción por si sola, además de que la variabilidad en alturas era muy importante ya que la estructura posee diferentes alturas las cuales oscilan entre los 2.50 metros y los 3.20 metros, y el sistema diseñado cumple con este requerimiento. Por otro lado, está la parte personalizable la cual se da a medida que la comunidad decida qué tipo de recubrimiento le quiere dar al panel, en esta ocasión se muestra un catálogo de materiales y acabados los cuales la comunidad podrá elegir cual es que más les gusta.



*Ilustración 18: Render diseño final*

## SECUENCIA DE USO



Ilustración 20: Secuencia de uso del Panel Divisor

## UNIONES PUERTAS Y ESQUINAS



Ilustración 19: Uniones Puertas y esquinas

Para poder generar los diferentes empalmes que se realizan en un panel como las uniones de las puertas y las uniones de las esquinas (en caso de necesitarlo), estas son adaptaciones que salen a partir del mismo panel, estas adaptaciones cuentan para su construcción 9 tablas de 1.20 metros por 14.5 cm para la puerta y para poder generar el accesorio para las esquinas se realiza con 4 tablas con las mismas dimensiones que las de la puerta con un tipo de riel el cual ayuda a que se pueda ensamblar de manera muy sencilla a partir del machimbrado de todo el panel.

## PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PANELES



*Ilustración 21:Proceso de construcción #1*

Para el proceso de producción se tiene que primero se debe desarmar las estibas por medio de una pica o con cualquier otro objeto que se pueda generar palanca, para poder desprender las tablas y los dados.



*Ilustración 22: Proceso de construcción #2*

Para poder utilizar de buena manera la madera y para poder quitarle imperfecciones se debe realizar un proceso de lijado de la madera para que se pueda trabajar mejor y además de un acabado mejor a la hora de la construcción.



*Ilustración 24:Proceso de construcción #3*



*Ilustración 23:Proceso de construcción #4*

Luego de tener la madera lista para poder armar, se debe utilizar los datos de las estibas para poder generar la parte principal de las bases, la cual debe tener unas zanjas donde irán ubicadas 3 tablas, las cuales conformarán una base como lo ilustra la ilustración número 18.

Este proceso se debe realizar 2 veces para poder conformar una base completa.



*Ilustración 27: Proceso de construcción #5*

Luego de tener las bases armadas, debemos proseguir a el armado de los paneles los cuales se conforman por 4 tablas de 1.20 metros por 10 centímetros y 2 tablas de 80 por 14.5 centímetros.

Luego se debe proseguir al recubrimiento de los paneles con el material y acabado que se desea construir, para este trabajo se realizó varios acabados en el panel, entre ellos, el acabado con esterilla y con un recubrimiento de tintilla y de sellador para madera, por otro lado, también se tiene la opción de dejarlas al natural. Otro de los acabados fueron la colocación de tablas de estiba de 1.20mts por 14.5 cm dando solides al panel, por último, tenemos los acabados en cartón y en banner los cuales se pueden reciclar en la comunidad y su recolección es bástate fácil.

## COSTOS DEL PRODUCTO

### MATERIALES

	Autoconstrucción	Precio venta	Precio competencia
Estiba tipo EPAL	-	X4 \$76.000	precio por 4 metros2  \$250.000
Tornillos placa yeso 6x2" x100u/n	\$5000	\$6.000	
Pegante madera	\$6.000	\$6.000	
Tuerca x100u/n	\$8.000	\$8.000	
Tuerca mariposa	\$9.000	\$9.000	
Cartón 1x2 mts	\$4.000	\$4.000	
Esterillas de guadua	\$8.000	\$8.000	
Taller, Herramienta	\$25.000	\$25.000	
Total	\$65.000	\$141.000	

precio por 4 metros2      precio por 4 metros2

*Ilustración 28:Tabla de Costos*

Para poder evidenciar que es un sistema de Paneles divisores de muy bajo costo y de fácil acceso y construcción por parte de comunidades vulnerables, se realiza una comparación entre diferentes aspectos como, la autoconstrucción, donde la comunidad posee el material principal reciclado de estibas, por otro lado, está el precio de venta donde se denota los costos de cada material sin tener en cuenta la mano de obra, y por último está el precio del mercado o precio de la competencia.

La idea es que la comunidad misma haga la construcción de los Paneles divisores por lo cual esto ayuda a reducir de una manera considerable los

costos del proyecto, además aprovechando que en la comunidad muchos de sus integrantes se desempeñan en el área de la construcción y poseen los conocimientos para poder construir aún más fácil este tipo de proyectos.

Por otro lado, tenemos que la comunidad también puede generar una iniciativa de negocio a partir de la construcción de los paneles divisores donde se muestra claramente que los costos por 4 metros cuadrados salen muy económicos a comparación del precio del mercado, esto genera una ventaja competitiva en diferentes aspectos para la comunidad y sus situaciones económicas.

## CONCLUSIONES

- Se logra construir el prototipo a escala 1:1 el cual da la aproximación necesaria para poder visualizar los diferentes errores que se puedan llegar a tener, además se comprueba que la construcción de los paneles es fácil de hacer y con las herramientas que a comunidad tiene disponibles.
- Los costos evaluados son beneficiosos para la comunidad ya que muchos de los materiales se consiguen de manera muy fácil en el contexto.
- Se cumplen con los objetivos propuestos al desarrollar un sistema de paneles divisores, los cuales sean adaptables a diferentes alturas, sea personalizable y por último que pueda ser auto construible.
- Este proyecto se presta para que a la hora de la construcción pueda personalizarse de acuerdo como la comunidad lo desee.
- El proceso de autoconstrucción es muy sencillo y se proporciona la facilidad de la construcción de los costos sabiendo que la mano de obra la haría la misma comunidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.mecalux.com.co/manual-almacenaje/estibas/estiba-europea-medidas>
- Forero, Fabio; Jiménez, Carlos (2019) *Diálogo de saberes para el emprendimiento social y el mejoramiento del hábitat con comunidades vulnerables de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C.* Propuesta presentada a la XI Convocatoria Interna para la Financiación de Proyectos de Investigación, Innovación Tecnológica e Investigación Creación. Universidad El Bosque.
- <https://guadaybambu.es.tl/Aportes-Ambientales-Guadua--s--Bambu.htm>
- Edgar Giraldo Herrera Ingeniero Forestal, Especialista en Educación Ambiental, MSc en Hidrología, Profesional Especializado de la Corporación Autónoma Regional del Quindío y director de investigaciones del Centro Nacional para el Estudio del Bambú – guadua. Armenia Quindío Colombia.