

MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

DANIELA LOPEZ GOMEZ

PAOLA VANESSA BELTRAN ECHEVERRI



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS

BOGOTA D.C.

04 DE MAYO DEL 2018

MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

DANIELA LOPEZ GOMEZ

PAOLA VANESSA BELTRAN ECHEVERRI

ESTUDIANTES PTCA



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS

BOGOTA D.C.

04 DE MAYO DEL 2018

# MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

## Contenido

Resumen .....	1
Palabras claves .....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Hipótesis .....	7
Objetivos Generales .....	7
Objetivos Específicos .....	8
CAPITULO 1 .....	8
Planteamiento del Problema .....	8
CAPITULO 2 .....	9
MARCO TEORICO .....	9
2.1.1 Referencia principal .....	9
ESTADO DEL ARTE .....	10
2.1.2 Referencias secundarias. ....	10
2.2.1 Concepto Principal.....	12
Sistematización. ....	12
2.2.2 Conceptos Secundarios .....	14
Tierras. ....	14
Conceptos Secundarios .....	16

# MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Guadua.....	16
CAPITULO 3.....	19
Metodología.....	19
3.1 Delimitación.....	25
CAPITULO 4.....	28
Implementación y resultados.....	28
4,1 verificaciones del producto.....	28
Conclusiones.....	28
Bibliografía.....	29
Soporte Documental.....	29
Páginas De Internet Relacionadas Con El Tema.....	29
Glosario.....	31
Anexos.....	32
Fotos.....	32
Material de Campo.....	33
Entrevistas.....	33

**Tabla de Ilustraciones**

<i>Figura1</i> Claves para la digitalización .....	5
Figura 2 sistematización.....	14
Figura3 Ladrillo en adobe.....	15
Figura4 Georreferenciación.....	16
Figura 5 Guadua. ....	17
Figura 6 Pabellón zeri.....	18
Figura 7 Tabla de dimensiones de los materiales. ....	20
Figura 8 materialidad sobre estudio de caso.....	21
Figura 9 Especificación sobre material a consultar .....	21
Figura 10 ingrese el número de metros a consultar y arrojará el resultado en unidades .....	22
Figura11 Visualización de comandos.....	22
Figura12 Coeficiente de modificación por duración de carga.....	26
Figura 13 unidades de materiales .....	27

# MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

## **Tabla de Gráficas**

Grafica 1 Preferencia ante la idea de sistematización al método manual.....	23
Grafica 2 rango de edad.....	24
Grafica 3 materiales vernáculos más conocidos.....	24

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

### Resumen

Cuando se investigó la idea de este proyecto, pasamos por varias etapas para poder definir e identificar la metodología correcta, para poder desarrollar esta herramienta con varios alcances y objetivos como identificar en las medidas que se trabajaron, para cada material todas sus características en particular que lo hacen único y autóctono con la esencia necesaria para participar en este proyecto.

Es una herramienta de fácil acceso que no necesita de una capacitación especializada para poder implementarla en un proyecto de 1 o 2 pisos dependiendo el estudio de caso y material que se use, por lo que es un proyecto interesante y atractivo y con un gran campo de investigación como lo son las construcciones vernáculas en nuestro país Colombia en el siglo XXI combinando tradiciones antiguas y autóctonas con tecnología actuales y reales en este momento.

Logramos un margen mínimo de desperdicio y tiempo que eran los objetivos principales que implícitamente con llevan ahorro de dinero en los presupuestos de obra, que son una verdadera brecha entre la realidad de los presupuestos y el presupuesto que se presenta inicialmente.

Palabras claves: Sistematización, Digitalización, Cantidades de obra, Construcciones Vernáculas, Guadua, Bahareque, Tierras crudas

### Abstract

When the idea of this project was investigated, we went through several stages to be able to define and identify the correct methodology, to be able to develop this tool with various scopes and objectives such as identifying in the measures that were worked on, for each material all its characteristics in particular. they make it unique and autochthonous with the essence necessary to participate in this project.

It is an easily accessible tool that does not need specialized training to be able to implement it in a 1 or 2 story project depending on the case study and material used, making it an interesting and attractive project and with a large field of research as are the vernacular constructions in our country Colombia in the 21st century combining ancient and autochthonous traditions with current and actual technology at this time.

We achieved a minimum margin of waste and time which were the main objectives that implicitly lead to saving money in the work budgets, which are a real gap between the reality of budgets and the budget that is presented initially.

Key words: systematization, digitization, amounts of work, vernacular buildings, Guadua, wattle and daub, raw land

## Introducción

La propuesta de este proyecto consiste en la implementación de una matriz básica de excel para hallar cantidades y precios de obra enfocada en construcciones de uno (1) y (2) pisos con sistemas constructivos autóctonos o vernáculos<sup>1</sup>.

“La arquitectura vernácula es un testimonio de la cultura popular, conserva materiales y sistemas constructivos regionales de gran adecuación al medio, por lo que constituye un patrimonio enorme y de vital importancia, que debe ser protegido y conservado.” (ARQHYS, 2012)

La alternativa de la matriz consiste en hallar cantidades en metros cuadrados o lineales para muros de tierras crudas, bahareque y guadua, estos materiales tienen una referencia geográfica en Colombia específicamente en el eje cafetero en zonas rurales, de fácil acceso para su adquisición.

Por su historia con este tipo de materiales que proviene del siglo XVIII donde las comunidades en Calda, Risaralda y Quindío no veían estos insumos como materiales nobles sino eran usados temporalmente o de emergencia, debido a los constantes temblores que se presentaron en esta zona los materiales vernáculos empezaron a utilizarse en incremento en edificaciones dando un distintivo propio de esta región, con otros insumos como piedra, madera y paja entre otros. Existe una fluidez espacial entre el exterior y el interior que se percibe en las calles de esta región, brindando así una arquitectura alternativa con vigencia en el pasado y hacia el futuro.

---

<sup>1</sup> Vernáculos: Nativo, de nuestra casa o país, especialmente referido a la lengua.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

La vigencia que se desdice mantener y rescatar para edificaciones futuras con preferencia en zona rural sin desmeritar las urbanas con miras hacia la evolución resaltando su bajo impacto y costos menores a las construcciones tradicionales.

Se implementó dentro del ámbito de la construcción de uno y dos pisos (obras con menos porcentaje de contaminación) en sectores rurales o urbanos rompiendo los estigmas que se tienen sobre estas construcciones para sectores marginados, ampliando así este sector, con la intención de volverlo más comercial, al encontrar más opciones al momento de querer desarrollar un proyecto de estas características, dado que se pensó en utilizar herramientas tecnológicas, con el fin de ser un proceso moderno, que llame la atención de los actores involucrados en el ámbito de la construcción.

Esta necesidad surgió al hablar directamente con las personas encargadas de estas obras, con cargos tales como maestros y contratistas, se evidencia que no tenían una forma sistematizada de realizar este proceso; por ende se genera una iniciativa para encontrar una respuesta a esta problemática. Al implementarlo se ven mejoras en el proceso administrativo de la construcción para viviendas rurales y urbanas, ya que estas repercutan en los desperdicios de obra.

De esta manera se garantiza la accesibilidad a un sistema de fácil manejo para contratistas y maestros de obra.

La transferencia tecnológica es la base fundamental para el desarrollo de la propuesta, dado que nos encontramos en una era digital en constante cambio, donde los modelos empleados y heredados tienen que reemplazarse progresivamente en su totalidad.

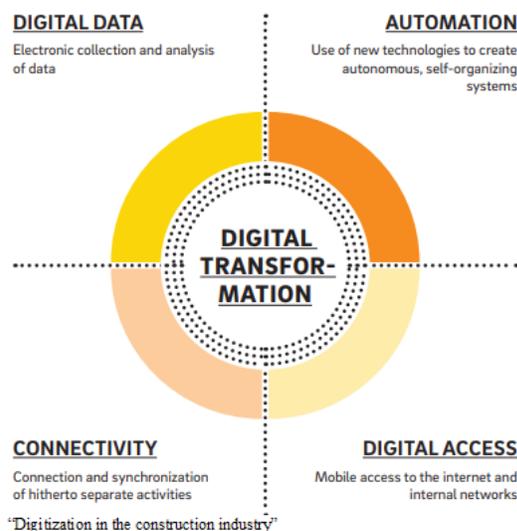
## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Enfocados en las megatendencias que marca el mundo de la construcción para el siglo XXI, haciendo a un lado el papel para volverse, parte del enlace y la globalización que atraviesa el mundo en este momento.

Al transformar los sistemas manuales que se encuentra ya obsoletos encontramos una oportunidad de mejora para darle una herramienta a esta clase de construcciones, en la etapa inicial del proyecto que se desenlaza del factor principal para cualquier iniciativa que es “LA IDEA “.

Aunque la construcción por su naturaleza no es de las industrias que adoptan con rapidez el cambio, es indudable que, efectivamente, hay cambios sustantivos derivados de la tecnología e innovación, que buscan incrementar la productividad y lograr un producto final de mejor calidad, con menor costo y en menor tiempo. (Platt., 2017)

Para evidenciar este tipo de impacto hay estudios como el “Digitization in the construction industry” (MAINSTREAM, 2016) donde muestra las cuatro claves para la digitalización.



*[Figura 1 Claves para la digitalización](#)*

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Fuente:(Mainstream, 2016)

Ahora bien, al brindarle estas herramientas al proceso de la construcción podemos obtener una mayor productividad; esta vez enfocados a una solución que brinde alternativas frente al hallar cantidades de forma manual, calculadoras o metro las cuales presentan ciertas desventajas como valores aproximados, tiempos y costos, que podrían llegar a ser mejoradas por medio de la matriz en excel. Adicionalmente incentivar el aprovechamiento de los sistemas ofimáticos<sup>2</sup>, traen beneficios mediante la implementación de la mano de obra lo que representa un beneficio adicional para los contratista y maestros.

¿Cómo volver más eficiente la sistematización de cantidades de obra en las construcciones vernáculas?

La falta de sistematización en la búsqueda de cantidades y precios de obra en los sistemas vernáculos, se ve reflejado en el momento que el contratista o maestro, recibe el proyecto donde se evidencia el problema y no saben con exactitud qué cantidad de material va utilizar, ya que puede generar dudas al momento de tomar el proyecto, por un alto riesgo de perderlo.

Adicionalmente cuando se va calcular sin exactitud el material a utilizar, se produce excedentes o limitaciones, de acuerdo a lo anterior se crea una matriz con datos básicos como el área de los muros del proyecto en donde pueda hallar las cantidades y precios de una manera más fácil y práctica, con un margen mínimo de desperdicios frente a el porcentaje que usualmente se tiene.

Facilita el trabajo y brinda efectividad a su respuesta, cosa que normalmente no ocurre ya que el maestro o contratista debe ponerse en el proceso de realizar los cálculos manuales teniendo el

---

ofimáticos<sup>2</sup> automatización de las comunicaciones y procesos que se realizan en una oficina

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

riesgo a equivocarse o perjudicarse económicamente, a su vez se genera riesgo en la gestión de los recursos y del costo.

Por ende, también influye la experticia que tiene cada uno con el fin de abarcar un rango mayor de las personas, que puedan utilizar la herramienta desde un maestro con menor o bastante experiencia, simplemente se le ofrece adaptar una manera innovadora en su oficio diario.

### Hipótesis

El vacío evidenciado en los proyectos de uno (1) y dos (2) pisos en sistemas vernáculos en los que se implementa la matriz en Excel para hallar cantidades de obra

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se sugiere una hipótesis: Al disminuir los tiempos para hallar las cantidades de materiales en sistemas vernáculos, se crea un proceso sistematizado, el cual ofrecerá mayor rendimiento en los presupuestos de la obra. De esta forma, se pueden obtener las cantidades exactas u obtener un margen de error mínimo. En consecuencia, se vería reflejado en la reducción de los desperdicios. Reflejándose directamente en un ahorro de dinero directo para el proyecto en general.

Se evidencia que una parte del medio podría adquirir este servicio por la necesidad de los contratistas y maestros que son los que realmente se ven relacionados, podemos ver que es de fácil acceso y manejo a los mismos.

### Objetivos Generales

- Desarrollar una matriz básica en Excel en dónde los contratistas o maestros de obra de construcciones de uno (1) y dos (2) pisos en construcciones vernáculas puedan hallar cantidades y precios.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

### Objetivos Específicos

- Disminuir desperdicios tanto de tiempo como de material.
- Aplicar un sistema ofimático a lo vernáculo.
- Buscar la vigencia de la matriz de Excel en el campo de la construcción.

## CAPITULO 1

### Planteamiento del Problema

El desgaste de más con respecto al tiempo y material en las construcciones vernáculas, se genera al momento de hallar cantidades de obra en forma manual, ya que en este proceso existe un margen de error alto dando cabido para solicitar material de más convirtiéndose en un desperdicio, además genera una elongación del tiempo al calcular estos insumos, sin una herramienta ofimática.

Los sistemas que se utilizan actualmente en hallar cantidades presentan una serie de desventajas y problemáticas como tiempos, precios, desperdicios, etc. Por ese motivo se busca implementar un sistema que logre garantizar la utilidad y/o confort para los contratistas y maestros en el proceso de la búsqueda de cantidades y precios.

De esta forma logramos determinar que la matriz en excel es viable, dado que tiene una aceptación en el medio, esto se debe a la necesidad que presentan los contratistas y maestros, porque son los que realmente se ven afectados.

De tal modo se puede evidenciar que esta herramienta o sistema, es de fácil acceso y manejo. También podemos evidenciar la aceptación que tiene frente a estos proceso, por ende es una solución completa frente a su problema presentado..

## CAPITULO 2

### MARCO TEORICO

#### 2.1.1 Referencia principal

La sistematización, digitalización, el uso de herramientas ofimáticas permitieron el desarrollo de nuevas tecnologías en la industria de la construcción tradicional, puesto que han venido apareciendo como solución a una problemática, la cual es hallar cantidades, reducir tiempos, desperdicios, etc. No obstante en las construcciones vernáculas no se encuentra un software o una base que permita hallar cantidades y valores para este tipo de proyectos. A partir de esto se investiga un software existente en la construcción tradicional, con la intención de aplicar un software que tenga ciertas características para proyectos vernáculos.

Dentro de la investigación nos basamos en el software de Construdata este va dirigido al sector de la construcción tradicional, el cual se implementó desde 1986, a partir de ese momento es el más utilizado en Colombia, ya que permite crear una base de datos de insumos, para elaborar análisis de precios unitarios (AIU), se enfoca hacia el área administrativa, compras, almacén, contratos, equipos, entre otros. Con el fin de optimizar procesos, ofreciendo la adquisición de registros de forma individual para cada actividad, materia y contratista, este les permite a sus clientes descargarlo al programa de excel para que este pueda ser exportado a Project. (LEGIS, 2013)

Por lo tanto se desarrolla una matriz en excel de fácil acceso, donde se incorporan materiales vernáculos, tales como la guadua, bahareque, tierra tapia y adobe, aportando una mejora a la hora de hallar cantidades, precios, minimizar el desperdicio de materiales de las construcciones vernáculos.

## ESTADO DEL ARTE

### 2.1.2 Referencias secundarias.

Al generar una herramienta ofimática para los sistemas vernáculos es importante conocer la importancia de estos materiales en el ámbito de la construcción, la cual es extraída a partir de la tesis realizada por la Arq. Diana Maldonado Flores, una herramienta para la inclusión de la vivienda vernácula urbana en el universo arquitectónico. (MALDONADO, 2009)

Esta tuvo la finalidad desarrollar el tema de la clasificación de la arquitectura o construcción, que cuenta con varias ramas relacionada con la historia, geografía, cultura, entre otros. También se analizó que las personas realizan construcciones tradicionales y vernáculas en sectores rurales y urbanos. La Arquitecta Diana propone un modelo de clasificación donde se divide el uso de la construcción del modo tradicional y/o vernáculo, concluyo que estos dos componentes son relevantes en la arquitectura.

Este artículo nos brinda un aporte en donde se puede apreciar que tanto la arquitectura tradicional como la vernácula es relevante en la construcción, de igual forma se quiere optar por implementar la arquitectura vernácula con herramientas que faciliten y promuevan el uso de este sistema constructivo.

De acuerdo al artículo 11 técnicas vernáculas de construcción que están desapareciendo.  
(ZILLIACUS, 2017)

. Nos informa que la arquitectura vernácula, está enfocado al concepto arquitectónico, que tienen las personas está relacionado con sus dialectos étnicos, regionales y locales. Según Paul Oliver, en la actualidad la arquitectura vernácula ha perdido su uso, esto es producido por las nuevas tecnologías y esto con lleva a la perdida cultural. En la actualidad los materiales de alta

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

calidad son el acero, hormigón, vidrio, etc. Adicionalmente las técnicas vernáculas como el Adobe, está asociado con subdesarrollo sano. Las personas en la actualidad retiran estas técnicas y no entienden las ventajas que estas tienen, dado que generan métodos locales y son mucho más sostenibles.

Con respecto al artículo la evolución de los sistemas constructivos en tierra. Los sistemas vernáculos están ligados con disminuir el impacto ambiental ya que debido al origen de sus materiales que son la guadua, tierra, bahareque, etc. Al ser recursos naturales que no necesitan de procesos industriales para su creación, la contaminación es mucho menor frente a las construcciones tradicionales o actuales. Estas construcciones tienden a generar una maximización de la huella de carbono y afecta la salud humana, se debe concientizar y promover los recursos naturales, saludables y culturales que tenemos en el país. (RIO, 2010)

En este texto de La sistematización procesos empresariales Nos proporciona la información clara y concisa sobre el proceso para la sistematización de procesos en todas las áreas que se vayan a desarrollar. Si bien los sistemas proponen una forma de trabajo “mecanizada” y nos da la sensación de que se está yendo en contra de la participación de la presencia humana, debido a el recurso principal dentro de una organización, ya que pueden tener los sistemas, sin embargo este elemento que lo dirija no tendría el debido desarrollo de la empresa, debemos reconocer que es primordial para lograr un régimen de trabajo ordenado, supervisarle y con normas claras que permitan la toma objetiva de decisiones. Para poder llevar acabo lo anterior debemos garantizar que cada una de las partes tiene en claro su función y como desempeñarse con éxito. Este articulo nos brinda la importancia que debemos darle el protocolo de sistematización para los procesos ya que cada proyecto que emprendamos para nuestra empresa sea una constructora o como

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

contratista debe tener un orden y una serie de información con normas claras para seguir y lograr el éxito que buscamos sin dar cabida a desperdicio de tiempo lo cual es muy valioso para una obra (PALLOTTI, 2009)

En el reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes título E.7.4 materiales de la norma sismo resistente (NSR) viviendas de uno (1) y (2) pisos, encontramos que la guadua, bahareque es un componente importante en el sector de la construcción, nos enfocamos en este tipo de viviendas de este tipo de materiales, ya que están aprobadas por la norma.

La cámara colombiana de construcción (CAMACOL), seccional Antioquia y el SENA en el año 2000 le solicitó a dos (2) empresas constructoras realizar una metodología para obtener de forma normalizada obtener de forma confiables datos de actividades en la construcción. De tal manera concluyeron que el presupuesto y la protección anticipada juegan un papel importante, ya que estas dos establecen funciones primordiales en cuanto el costo y la duración como finalidad dar respuesta si conviene adquirir el proyecto sin que este genere pérdidas. A partir de esto se puede crear una base de datos confiable de permanente utilización por los actores de la construcción. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción (BOTERO, 2002)

### 2.2. Marco Conceptual

#### **2.2.1 Concepto Principal**

##### Sistematización.

La sistematización es el proceso con el que se da un orden a una serie de información con coherencia conectada entre sí, organizando una serie de elementos o brindándoles una

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

jerarquización dando así una agilidad en los procesos y menos oportunidad de error en la tabulación de datos,

Quizás este término terminamos asociándolo con máquinas, ordenadores, hardware tecnológico o investigaciones académicas, pero debemos también ligarlo con el proceso administrativo, para esta investigación la rama de la obra involucrada está en la ejecución del proyecto donde se definen insumos y cantidades y la relación entre sí. De allí se determinó que se puede implementar con la información que recopilemos sobre un tema en específico al digitalizar los datos obtenidos o en todas las obras vernáculas que estén interesadas en la necesidad de agilizar y digitalizar su etapa; ya que al sistematizarlo contamos con más herramientas para que en caso de un incidente sea cual sea las condiciones podamos recuperarlo, esto está ligado a todos los procesos, se adapta de una fácil manera ya que está presente en la vida diaria.

Esta respuesta surge ante la necesidad de todos los seres humanos debido a que siempre buscan como tal una organización de principio a fin, en todas las tareas que se presentan tanto en la vida laboral como en la vida cotidiana, tenemos la necesidad intrínseca de seguir un patrón así decimos que todas nuestras actividades buscan un orden. “¿Qué tiene que ver el orden con una sistematización? Bien, empezamos (claro) por el principio. Un sistema es un “objeto” por el cual ordenamos una serie de componentes, entre los cuales están conectados de alguna manera (uno con otro, o con más de uno).” (DefinicionMX, 2018)

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS



*Figura 2 sistematización.*

Fuente: Recuperado de: <https://www.pol.com.co/>

### 2.2.2 Conceptos Secundarios

#### Tierras.

Dentro de las tierras crudas podemos encontrar el adobe y la tapia, enfocándose principalmente en el Adobe: estos dos son materiales que utilizamos para procesos constructivos de vivienda y edificaciones normalmente de un piso, los cuales proviene de la naturales ya que están formado por materiales que encontramos en el entorno que al combinarlos no causa un impacto negativo como otros materiales que al utilizarlos se convierten en un impacto negativo para la zona intervenida y en su mayoría más económicos frente a los tradicionales ya que estos si conllevan una manufactura industrializada, por la proveniencia de sus componentes. La mano de obra al momento de elaborarlo es fundamental ya que la idea es que sea mano portable en ambos casos disminuyendo las necesidades implícitas que conlleva esto como ahorro en transporte. Tan

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

necesario como la creación ya que sin poder movilizar el material es como si no estuviera disponible para su implementación.

Respecto sobre el adobe este es un “bloque de tierras compactadas con fibras que lleva un proceso artesanal se realiza mezclando sus componentes a los cuales también se le puede agregar aditivos dejándolo cerca por un determinado tiempo por las dos caras”, con este material se puede construir edificaciones como viviendas, debido a su comportamiento sísmico su altura es limitada dependiendo de cómo se combine el material, si se incorpora en su sistema constructivo una combinación con otro material se puede alcanzar mayores alturas.



*[Figura3 Ladrillo en adobe](#)*

Fuente: Recuperado de: <https://ecocosas.com/construccion/el-adobe/>

Dentro de las tierras crudas se debe hablar de la tapia ya que también es muy utilizada y tiene una historia desde hace siglos con edificaciones milenarias y con un mínimo deterioro, su elemento principal es la tierra tiene componentes como fibras y aditivos, estos muros se construyen por secciones y su encofrado es un punto vital puesto que se determina la altura con respecto a su estructura, y determina la fachada exterior dependiendo del liso o la textura que se defina para este.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Estos materiales tienen muy buen aislamiento termo – acústico por el grosor de sus muros y las fibras utilizadas como paja. Alejando los sonidos y brindando un confort dependiendo del clima en el que se encuentre ubicada el proyecto, En cuanto a estos sistemas dado que tienen una gran historia a lo largo de la construcción se encuentra poca evolución por ejemplo propiamente no tienen una sistematización y digitalización formal para su proceso constructivo.

### Conceptos Secundarios

#### Guadua.

Guadua denominada angustifolia y guadua latifolia. De la guadua angustifolia, es la más común, aca en Colombia se conocen en el Antiguo Caldas (conformado en la actualidad por Calda, Risaralda y Quindío) las variedades, en la mayor parte del eje cafetero, La Guadua angustifolia se encuentra en estado natural en América Latina.



Figura4 Georreferenciación.

Fuente: Recuperado de: <http://hugosalamancaparra.net>

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Las podemos encontrar en sitios llamados “guadales” que refiere a una zona dispuesta para la siembra y tenencia de cultivos donde cada determinado periodo de tiempo se tala para obtener esta guadua como material sin dejar una huella ecológica ya que simultáneamente se están sembrando más. Concentradas principalmente en la región andina, entre los 0 y 2000 msnm. “Requiere de una buena distribución de la precipitación pluviométrica durante todo el año, con valores comprendidos entre 1.300 y 4.000 mm., dentro de una humedad relativa no menor del 80% y temperaturas entre 15°C y 36°C.” (Torres, 2012)



[Figura 5 Guadua.](#)

Fuente: (Torres, 2012)

Otros beneficios de la guadua son la captación de monóxido de carbono 62 toneladas de CO<sub>2</sub> por año, y genera más del 35% de oxígeno. Colaborando con el medio ambiente.

También llamada acero vegetal por su resistencia y su durabilidad, Hay una variedad de edificaciones que se han hecho con este material y debe quitarse el estigma relacionado con la pobreza ya que se pueden desarrollar grandes proyectos con ella.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Desde otro punto de vista la inmersión de la guadua en el campo de la construcción, va más allá de ser un material tradicional del paisaje colombiano, representa un desarrollo que nace de la implementación de un material vernáculo. La guadua fue empleada inicialmente por los amerindios, donde hicieron uso fundamental de este material vegetal, implementándola en construcciones de viviendas, puentes, balsas, y demás usos. Este elemento según el centro nacional para estudio del bambú y guadua, dice que existen 36.000 hectáreas sembradas en todo el país de manera natural, y adicional tiene 4.000 hectáreas de cultivos establecidos para la comercialización de dicho material.

Existen desarrollos arquitectónicos en nuestro país de personajes como el arquitecto Simón Vélez, que demuestran la versatilidad de la guadua *Angustifolia*, conocida como el bambú colombiano y que se extiende tanto en cosechas como en construcciones autóctonas por todo el eje cafetero, lo que respalda nuestra decisión de implementar el diseño en la vivienda rural.

Datos tomados de: Símbolo y Búsqueda de lo Primitivo (Vélez, 2001)



*Figura 6 Pabellón zeri*

Recuperado de: /www.archdaily.co

### CAPITULO 3

#### Metodología

Con el objetivo de darle un avance al proyecto se debe realizar un análisis de las preeminencias y contras que tendrá esta propuesta en estos sistemas vernáculos.

Se propone una nueva alternativa para la construcción en cuanto a la implementación de esta matriz en el proceso administrativo del proyecto, frente a los procesos constructivos. Se debe desarrollar un modelo que nos permita comprobar el comportamiento de la matriz ante las diferentes necesidades que puedan tener los contratistas.

Se utilizó el programa Excel de Microsoft en una hoja de cálculo donde se introdujo un número determinado de variables categóricas con respecto a las numéricas, basado en los datos respectivos a los materiales que se utilizaron y se clasificaron como relevantes para el proyecto, esta información se obtuvo a través de la investigación, donde se obtuvo las siguientes tablas brindando rangos de dimensiones de la Guadua, Bahareque y Tierras crudas (Adobe) que se estandarizaron según las necesidades del mercado.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

MATERIAL	DIMENSIONES ALTO	DIMENSIONES LARGO	DIMENSIONES ANCHO
GUADUA	6.00 MTS	-	8 CM DE DIAMETRO
GUADUA	6.00 MTS	-	12 CM DE DIAMETRO
ADOBE	8 CM	25 CM	12 CM
ADOBE	9 CM	36 CM	16 CM
ADOBE	12 CM	38 CM	19 CM
BAHAREQUE	3 MTS	-	3 CM DE DIAMETRO

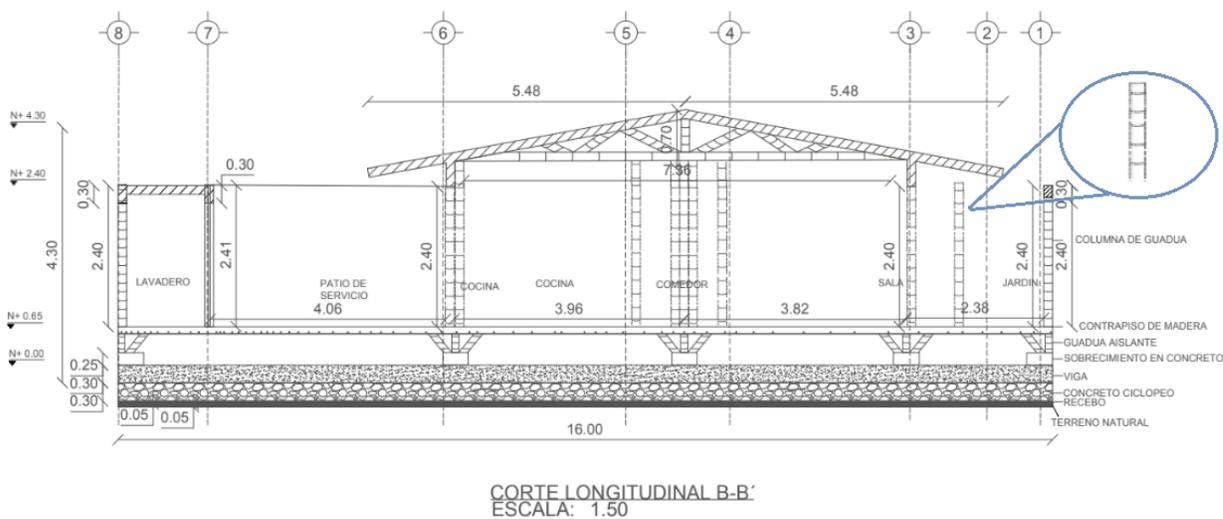
*Figura 7 Tabla de dimensiones de los materiales.*

Fuente: Autores

La anterior información ayudo a solidificar las medidas estándares según el rango que se aproximó para el manejo de este proyecto ya que al ser unos materiales vernáculos dan la posibilidad a ciento de combinaciones en tamaños, peso, altura y demás característica propio del elemento, por lo tanto fue necesario estandarizarlo con las medidas más usadas para casa de 1 y dos pisos según nuestro criterio de investigación.

Manejamos el siguiente estudio de caso de una vivienda de una planta con dos habitaciones, sala- comedor, cocina, zona de ropas y 1 baño donde se usaron materiales vernáculos como la guadua para estructura y muros en bahareque, situada a un clima cálido.

MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS



*Figura 8 materialidad sobre estudio de caso.*

Fuente: Autores

La interfaz primaria con la que se creó la matriz es la que se presenta en la ilustración 8, 9 y 10, la cual es importante destacar ya que son los resultados de las implementaciones de la matriz como prototipo..



*Figura 9 Especificación sobre material a consultar*

Fuente: Autores

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

TIPO DE MATERIAL	IMAGEN	DIMENSIONES - CM
ADOBE		L x a x h 25x12x8
LADRILLO EN ADOBE		
Metros a Construir (M2)		10
Cantidad de Unidades		500
Valor Total		\$ 1.250.000

[Figura 10 ingrese el número de metros a consultar y arrojará el resultado en unidades](#)

Fuente: Autores



[Figura 11 Visualización de comandos.](#)

Fuente: Autores

¿Cómo solucionar la problemática para hallar cantidades?

Se realiza una propuesta en los sistemas de búsqueda de cantidades, a partir de ello se estudia las deficiencias con las que cuentan los contratistas y maestros cuando realizan este procedimiento. A través de entrevista y la interacción real en la obra se evidencia la inclinación por parte de estos personajes a preferir métodos ortodoxos y manuales, pero dándole cabida completa ante la idea de una sistematización fácil, práctica y económica sin dudar dándonos un resultado de 10 personas en cuentas con unos rangos de edad determinados 8 prefieren esta propuesta innovadora ante el modo tradicional.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

La siguiente grafica expone el trabajo de campo que realizamos durante el año 2017 en las obras del deprimido de la carrera 57 con calle 26 y el hotel GRAND HYATT con maestros de obra y contratistas involucrados en estos proyectos, la primera referencia graficada fue la forma en que realizaban los cálculos.

A continuación, vemos representada la muestra gráficamente de la cantidad de personas que prefirieron usar el método sistematizado sobre el modo manual basado en la siguiente pregunta. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos manuales?



[Grafica 1 Preferencia ante la idea de sistematización al método manual](#)

Fuente: Autores

A continuación, vemos representada la muestra gráficamente del rango de edades sobre las personas encuestadas dentro de la obra. Puesto que esto determina si la persona lo va a implementar en su vida cotidiana.

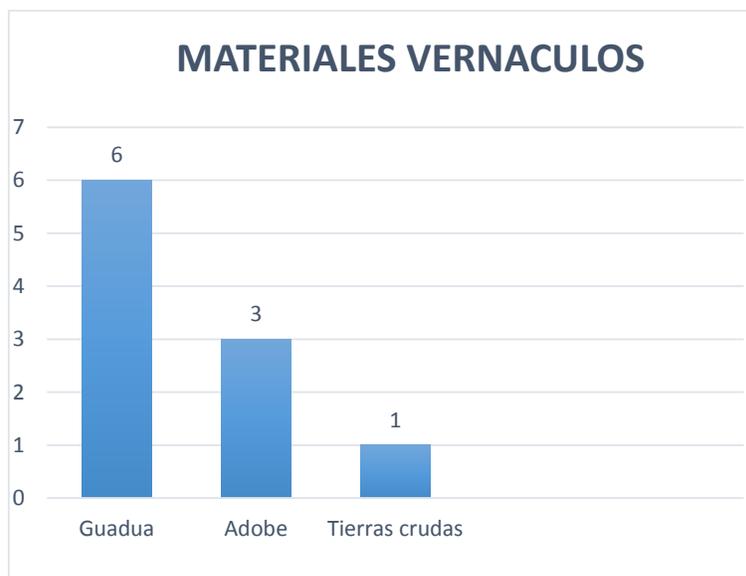
## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS



*Grafica 2 rango de edad*

Fuente: Autores

A continuación, vemos representada la muestra gráficamente de la cantidad de personas que conocen los materiales vernáculos basados en la siguiente pregunta. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculos conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?



*Grafica 3 materiales vernáculos más conocidos*

Fuente: Autores

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

En base a esto se debe plantear la información que deber tener la matriz como los tipos de materiales, y cantidades en m<sup>2</sup> a utilizar para ciertos tipos de muros. Este debe responder de manera óptima a la problemática.

Como finalidad, generar una solución completa a los contratistas y maestros, enfocada solo hacia muros de tierras crudas, bahareque y guadua se intenta alcanzar de manera general el cumplimiento de los factores de confort hacia los constructores. Por ultimo con los resultados generados a partir de la propuesta del sistema de matriz una comparación con las características de los métodos que utilizados en estos tiempos. Con esta comparación podremos dar a conocer la viabilidad de la implementación de nuestra propuesta.

### 3.1 Delimitación

El alcance de la propuesta consiste en demostrar experimentalmente, que estos elementos al trabajar en conjunto logran la implementación de la matriz en la construcción vernácula, además se debe establecer el método que permitan visualizar el proceso. Se propone la implementación en amplias zonas del territorio donde está presente este tipo de construcciones como el EJE CAFETERO donde se puede ubicar la mayoría de estos proyectos ya que el material como la guadua es cultivado en esta región y predomina por su fácil acceso en transporte y precios sin sobre costos.

Se puede decir que el programa va enfocado para obra de construcción de 1 y 2 pisos como máximo, su limitante es escalarlo a obras de mayor complejidad debido a los insumos acogidos por el proyecto ya que deben cumplir con la norma sismo resistente la NSR-10 que rige actualmente en nuestro país, como tal no existe un capitulo en concreto y completo de los materiales vernáculos por ende este proyecto se rige bajo el título G estructuras de madera y

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

estructuras de guadua y con apoyo del título E Casa de uno y dos pisos con respecto a la guadua y al bahareque si se usa como elemento estructural ya que debe contar con la misma seguridad que ofrecen otros materiales como el concreto y acero. En el capítulo G estructuras de madera y estructuras de guadua.

G.12.1.3 – El diseño de construcciones para viviendas estará limitados a dos pisos, no se permitirán muros de mampostería o concreto en el nivel superior de las edificaciones. Esta norma no se podrá utilizar para el diseño de ningún tipo de puente o estructuras diferentes de edificaciones, limitándose a aquellas cuyo uso sea vivienda, comercio, industria y educación. (NSR-10, 2010)

El anterior texto especifica claramente la delimitación de la guadua y porque se decidió fijar como límite dos pisos ya que este material es el más relevante de los investigados y abarca el tema de estructura en muros, para los otros dos materiales su uso va más enfocado para 1 piso y en muros que son lo que nos compete, teniendo en cuenta uso y/o ocupación, a continuación se expresa el coeficiente de modificación por duración de carga.

**Tabla G.12.7-4**  
Coeficientes de modificación por duración de carga

Duración de carga	Flexión	Tracción	Compresión	Compresión ⊥	Corte	Carga de diseño
Permanente	0.90	0.90	0.9	0.9	0.90	Muerta
Diez años	1.00	1.00	1.0	0.9	1.00	Viva
Dos meses	1.15	1.15	1.15	0.9	1.15	Construcción
7 días	1.25	1.25	1.25	0.9	1.25	
Diez minutos	1.60	1.60	1.6	0.9	1.60	Viento y Sismo
impacto	2.00	2.00	2.0	0.9	2.00	Impacto

*[Figura12 Coeficiente de modificación por duración de carga](#)*

Fuente: NSR-10,2010

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Nuestra propuesta se respalda en la aplicación de la matriz en sistemas vernáculos<sup>3</sup>, con el fin de buscar la vigencia del mismo en el campo de la construcción, por ende se convierte en una solución frente a las problemáticas que presentan actualmente los maestros y contratistas en el momento de hallar cantidades sin generar desperdicios en grandes cantidades.

El enfoque que se tiene en el proyecto es ofrecer una alternativa para hallar cantidades de forma óptima aprovechando los materiales vernáculos y realizando una implementación, no obstante realizar el uso de esta de manera innovadora y ser un punto de referencia, para posteriores alcances.

Viendo una oportunidad grande de mejora respecto a los cálculos manuales que no son totalmente confiables y facilitando el proceso ya que no se necesita ser técnico, tecnólogo o profesional para manejar esta matriz, brindando a personas menos capacitadas herramientas básicas para agilizar sus procesos administrativos en obra.

MATERIAL	MEDIDA	CLASIFICACION
GUADUA	METRO LINEAL	UNIDAD (MEDIDA ESTANDAR)
ADOBE (TIERRAS CRUDAS)	METRO CUADRA	BLOQUE (MEDIDA ESTANDAR)
BAHAREQUE	METRO LINEAL	UNIDAD (MEDIDA ESTANDAR)

*[Figura 13 unidades de materiales](#)*

Fuente: Autores

<sup>3</sup> Corresponde a la arquitectura autóctona de cada región, como respuesta a sus necesidades de hábitat.

## CAPITULO 4

### Implementación y resultados

#### 4.1 verificaciones del producto

El programa piloto se realizó con una muestra estudiantil aproximadamente 15 personas, de la carrera Tecnología de Construcciones Arquitectónicas de la universidad la Gran Colombia (2017). En un espacio cerrado con equipos electrónicos en nuestro caso específico una Tablet; que maneja el programa EXCEL donde se encontraba guardada el primer prototipo de la MATRIZ de nuestro proyecto, donde las personas se acercaron hacer pruebas con digital dando cifras indeterminadas y apreciando el resultado final después de hacer todo el proceso de seleccionar el material, la cantidad y llevándolos al informe de resultado, obteniendo así el resultado de la variable que estaba incógnita.

### Conclusiones

Al terminar el proyecto y tener la matriz terminada pudimos concluir que es una herramienta con vigencia en el mercado, con cualidades como la accesibilidad para obtenerla, facilidad para manejarla, y practicidad ya que en cualquier sitio donde pueda obtener acceso a un computador o Tablet o móvil con este programa puede utilizarse, punto clave para el nicho de mercado pensado ya que en una obra existe el campamento y oficinas donde se puede desarrollar esta actividad pero donde no pues se puede realizar al aire libre, sin demás instrumentos. Con las personas que se realizó los estudios de prueba Causo una excelente impresión entre los asistentes considerándolo una herramienta útil y práctica al momento de satisfacer la necesidad a la que responde el objetivo de nuestro proyecto.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Brindando en su mayoría críticas constructivas para mejoras de interfaz o dando ideas para brindar un valor agregado como el costo de esa cantidad calculada, que se acogió favorablemente y se implementó en la MATRIZ actual, con estándares y rangos determinados para no abarcar un gran nicho de mercado y perder el rumbo del proyecto.

### Bibliografía

#### Soporte Documental

#### Páginas De Internet Relacionadas Con El Tema.

ARQHYS. (2012). Arquitectura vernacula. *ARQHYS.com*.

BOTERO. (2002). *NSR-10 TITULO E*. Obtenido de

<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/5titulo-e-nsr-100.pdf>

DefinicionMX. (2 de mayo de 2018). *definicion* . Obtenido de <https://definicion.mx/sobre/>

LEGIS. (2013). *CONSTRUDATA*. Obtenido de

<http://www.tiendalegis.com/Software/construdata.asp>

MAINSTREAM. (2016). *Digitization in the construction industry*. Obtenido de

[https://tab\\_digitization\\_construction\\_industry\\_e\\_final.pdf](https://tab_digitization_construction_industry_e_final.pdf)

MALDONADO. (2009). *LA CLASIFICACIÓN: UNA HERRAMIENTA PARA LA INCLUSIÓN DE LA VIVIENDA VERNÁCULA URBANA EN EL UNIVERSO ARQUITECTÓNICO*.

Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582009000200004)

[83582009000200004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582009000200004)

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

NSR-10. (2010). TITULO G ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA.

*NORMA SISMO RESISTENTE . COLOMBIA .*

PALLOTTI. (2009). *Sistematización para mejorar los procesos empresariales*. Obtenido de

<HTTPS://WWW.GESTIOPOLIS.COM/SISTEMATIZACION-PROCESOS-EMPRESARIALES/>

Platt., I. R. (febrero de 2017). *INFORMACIÓN Y NOTICIAS FIIC*. Obtenido de

<http://fiic.la/blog/2017/02/27/la-innovacion-y-la-tecnologia-su-impacto-en-la-construccion/>

RIO, D. (2010). *CONSTRUCCIONES CON TIERRA TECNOLÓGICA Y ARQUITECTURA*.

Obtenido de

[https://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011\\_9788469481073\\_p057-068\\_delrio.pdf](https://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p057-068_delrio.pdf)

Torres, J. (19 de 04 de 2012). *ingeniero en arquitectura medio ambiental*. Obtenido de

<http://ingenieroenarquitecturamedioambiental.blogspot.com.co/2012/04/el-bambu-guadua.html>

ZILLIACUS. (2017). *11 técnicas vernáculas de construcción que están desapareciendo*.

Obtenido de <http://www.archdaily.co/co/868517/11-tecnicas-vernaculas-de-construccion-que-estan-desapareciendo>

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Glosario

**Ofimáticos:** Son herramientas del paquete office las cuales son utilizadas en el campo administrativo. Su función es crear, modificar, organizar, etc.

**Autóctonos:** Que se ha originado o ha nacido en el mismo país o lugar en que se encuentra.

**Vernáculo:** Nativo, de nuestra casa o país, especialmente referido a la lengua.

**Tierras crudas:** se le llama a dos materiales llamados adobe y tapia.

**Adobe:** Bloques de barro elaborados con un molde, de un tamaño un poco mayor al de un ladrillo. Para conformar muros, se apilan los adobes de la misma forma como se hace con los ladrillos y para unirlos entre si se usa arcilla o cal y arena.

**Tapia:** muro macizo constituido con arcilla y arena apilada y prensada. Para darle la forma de muro al barro y evitar que este se desmorone, así como para facilitar el prensado, se emplea una cajonera denominada tapial.

**Bahareque:** Material utilizado en la construcción de viviendas compuesto de cañas o palos entretejidos y unidos con una mezcla de tierra húmeda y paja.

**Guadua:** Planta gramínea parecida al bambú que tiene un tallo arbóreo, espinoso y lleno de agua, que suele medir hasta 20 m de alto por 20 cm de ancho; se utiliza en la construcción de instalaciones rurales.

**Rural:** Del campo y de las labores propias de la agricultura y la ganadería.

**Urbano:** De la ciudad o relacionado con ella.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

**Sistematización:** Conformación de un sistema, de una organización específica de ciertos elementos o partes de algo.

**Matriz:** es un conjunto de datos organizados en filas y columnas, una hoja Excel.

**Software:** Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

**Office:** es un paquete de **programas** informáticos para oficina desarrollado por Microsoft Corporation.

**Digitalizar** es convertir una información analógica a magnética.

### Anexos

#### Fotos.

Se generaron encuestas de personas que laboran en obra con una experiencia alta, a partir de estos resultados se ejecuta nuestra propuesta.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS



Fuente: propia.



Fuente: propia.



Fuente: propia.



Fuente: propia.

### Material de Campo

### Entrevistas

#### **ENTREVISTA #1**

##### **1. Nombre.**

Rta: Fenix Cano

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

2. Cargo.

Rta: Maestro de obra.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 48 Años

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: No

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: Solo sistemas tradicionales.

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Guadua

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Lo realiza de forma manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: No estoy acostumbrado a eso.

**ENTREVISTA #2**

1. Nombre.

Rta: Leonel Moncada.

2. Cargo.

Rta: Ingeniero eléctrico.

3. ¿Cuántos Años tiene?

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Rta: 38 año.

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: Si.

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: No ha construido, solo ha realizado instalaciones eléctricas,

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Adobe

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Manual y cinta métrica.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si, por que ahorraría tiempos.

**ENTREVISTA #3**

1. Nombre.

Rta: Jose Chaparro.

2. Cargo.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Rta: Maestro de obra.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 42 años

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: No

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: No

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Adobe

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: La calculadora.

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: No, Tal vez si tuviera un buen precio lo consideraría.

**ENTREVISTA #4**

1. Nombre.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Rta: Juan Ramos.

2. Cargo.

Rta: Jefe de almacen.

¿Cuantos Años tiene?

Rta: 37 años.

3. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: No

4. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: No.

5. ¿Qué materiales utiliza en la construcción?

Rta: Cemento, acero, arena, ladrillo.

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: tierras crudas

7. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si, dependiendo el presupuesto de obra que tenga.

**ENTREVISTA #5**

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

1. Nombre.

Rta: William Gonzalez.

2. Cargo.

Rta: Cadenero Topografia.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 40 años

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: No

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: No

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: adobe

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si un programa que me facilite este procedimiento.

**ENTREVISTA #6**

1. Nombre.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Rta: Martin Ávila.

2. Cargo.

Rta: Maestro eléctrico.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 44 años.

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: Si

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: Si

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Guadua

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si, aproximadamente \$200.000 o \$300.000

### ENTREVISTA #7

1. Nombre.

Rta: Héctor Gutiérrez.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

2. Cargo.

Rta: Maestro de obra

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 29 Años.

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: Si.

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: Si, muros en guadua pañetados.

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Guadua

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Metro y manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si es un proyecto grande.

**ENTREVISTA #8**

1. Nombre.

Rta: Juan Carlos Torres.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

2. Cargo.

Rta: Maestro de obra.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 33 años.

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: Si.

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: Si.

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: guadua.

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si, que sea económico.

**ENTREVISTA #9**

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

1. Nombre.

Rta: Martin Rodríguez.

2. Cargo.

Rta: Maestro de obra.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 30 años.

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: Si.

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: Si.

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Guadua

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si, depende de la cantidad del metraje para saber si es necesario.

**ENTREVISTA #10**

1. Nombre.

## MATRIZ EN EXCEL PARA HALLAR CANTIDADES EN MUROS VERNACULOS

Rta: Juan Vaquero.

2. Cargo.

Rta: Maestro de obra.

3. ¿Cuántos Años tiene?

Rta: 29 años.

4. ¿Tiene conocimiento acerca de las construcciones vernáculas?

Rta: Si.

5. ¿Ha construido alguna construcción vernácula?

Rta: Si.

6. ¿Qué materiales sobre construcción vernáculas conoce, Guadua, Adobe, Tierras crudas?

Rta: Guadua.

7. ¿Qué herramientas utiliza para sacar cantidades de obra?

Rta: Manual.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar para una herramienta digital que le facilite realizar esos cálculos?

Rta: Si me interesa.