

BLOQUES DE YESO COMPACTADOS A PARTIR DE RESIDUOS DE PLACAS DE YESO  
LAMINADO RECUPERADOS DE OBRA

NICOLÁS ALBERTO GARZÓN MONTIEL  
CESAR AUGUSTO TRIANA CHAVES



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS  
BOGOTÁ D.C.  
DICIEMBRE 2017

BLOQUES DE YESO COMPACTADOS A PARTIR DE RESIDUOS DE PLACAS DE YESO  
LAMINADO RECUPERADOS DE OBRA

TRABAJO DE MONOGRAFÍA

Docente de proyecto

Arq. José Alcides Ruíz

Coordinador de P.T.C.A

Arq. Nelson Ricardo Cifuentes Villalobos

NICOLÁS ALBERTO GARZÓN MONTIEL

CESAR AUGUSTO TRIANA CHAVES



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

BOGOTÁ D.C.  
DICIEMBRE 2017

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma Director Trabajo de Grado

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, diciembre de 2017

## **Agradecimientos**

Agradecemos de manera muy especial al Arq. Walter Barreto, por toda su colaboración dedicación y acompañamiento en el laboratorio de tierras de la universidad, a la Arq. Andrea Niampira por su atención y colaboración y por último al Arq. José Alcides quien nos acompañó durante el proceso investigativo y nos imprimió día a día exigencia y puntualidad en nuestros compromisos.

Cesar Augusto Triana Chaves

Quiero agradecer a Dios, quien abrió cada una de las puertas, me llevo de su mano y me ilumino para tomar las decisiones que me han traído a este punto tan importante de mi vida, también hago un especial reconocimiento a mi familia por todo su apoyo, a mi esposa y mis hijos por su comprensión y compañía, todo mi esfuerzo es para ustedes.

Nicolás Alberto Garzón Montiel

Quiero agradecer principalmente a Dios por darme salud y entendimiento para llegar a este punto y quien me guio por el camino indicado, a mis padres y hermana quienes me han acompañado en esta etapa, y especial agradecimiento a mi esposa e hijos quienes son los que me motivan para seguir formándome como un profesional.

## Tabla de contenido

Listado de Imágenes	6
Listado de tablas	7
Resumen	8
Palabras claves	8
Abstract	9
Key words	9
Introducción	10
Objetivos	12
Objetivo General	12
Objetivos específicos	12
Marco referencial	13
Desarrollo del proyecto	41
Pruebas de resistencia a la compresión	49
Conclusiones	50
Recomendaciones	52
Referencias bibliográficas	54

### Listado de Imágenes

<u>Imagen 1. Crecimiento del consumo de drywall en m<sup>2</sup></u>	<u>14</u>
<u>Imagen 2. Prensa manual Cinva – Ram</u>	<u>20</u>
<u>Imagen 3. Paso de yeso natural dihidrato a hemihidrato</u>	<u>25</u>
<u>Imagen 4. Placa de yeso laminado o PYL</u>	<u>26</u>
<u>Imagen 5. Residuo de construcción placas de yeso laminado</u>	<u>27</u>
<u>Imagen 6. Tipos de aparejos en mampostería</u>	<u>30</u>
<u>Imagen 7. Muros divisorios no estructurales</u>	<u>31</u>
<u>Imagen 8. Fórmula para el cálculo de la resistencia a la compresión</u>	<u>33</u>
<u>Imagen 9. Unidad de mampostería con perforación vertical</u>	<u>33</u>
<u>Imagen 10. Residuo de placas de yeso laminado en obra</u>	<u>41</u>
<u>Imagen 11. Piezas de residuos recuperados sometidas a inmersión en agua</u>	<u>42</u>
<u>Imagen 12. Separación de celulosa de los residuos</u>	<u>42</u>
<u>Imagen 13. Pasta de yeso producto de triturado</u>	<u>43</u>
<u>Imagen 14. Celulosa retirada parcialmente y polvo de yeso recuperado</u>	<u>44</u>
<u>Imagen 15. Malla de polietileno, separación de celulosa</u>	<u>44</u>
<u>Imagen 16. Mezcla de materiales</u>	<u>46</u>
<u>Imagen 17. Pesaje de cada uno de los materiales</u>	<u>46</u>
<u>Imagen 18. Homogeneización de la mezcla y adición de agua</u>	<u>47</u>
<u>Imagen 19. Cargue de la Cinva-Ram y compactación de la mezcla</u>	<u>47</u>
<u>Imagen 20. Obtención de prototipos del bloque compactado</u>	<u>48</u>
<u>Imagen 21. Prueba de resistencia a la compresión</u>	<u>50</u>
<u>Imagen 22. Condensación de material al adicionar agua a la mezcla</u>	<u>51</u>

### Lista de Tablas

<u>Tabla 1. Comparativo de eco efectividad</u>	<u>18</u>
<u>Tabla 2. Clasificación del yeso por contenido de sulfato de calcio dihidrato</u>	<u>24</u>
<u>Tabla 3. Productos obtenidos a temperaturas de cocción</u>	<u>24</u>
<u>Tabla 4. Valores de resistencia a la compresión</u>	<u>35</u>
<u>Tabla 5. Propiedades físicas de las unidades de mampostería no estructural</u>	<u>37</u>
<u>Tabla 6. Número de celdas en la dirección del ancho del muro</u>	<u>37</u>
<u>Tabla 7. Dimensiones modulares</u>	<u>40</u>
<u>Tabla 8. Dimensiones de unidades de modulación horizontal</u>	<u>40</u>
<u>Tabla 9. Pesos por material implementados en las mezclas</u>	<u>48</u>
<u>Tabla 10. Resistencia a la compresión kgf/cm<sup>2</sup></u>	<u>49</u>

## Resumen

La temática investigativa sobre la que se desarrolla esta propuesta y que da pie a la siguiente monografía, se enfoca en la problemática que representan los residuos de la construcción liviana en seco, específicamente el de las placas de yeso laminado dentro de las obras de construcción, teniendo en cuenta que la implementación de este sistema constructivo, genera contratiempos que giran en torno al residuo, tales como la acumulación y almacenamiento del mismo dentro de las obras de construcción, y la obligación de evacuarlos con compañías ambientales que certifiquen la correcta disposición final de los mismos, tal como lo exige el marco legal, en el caso de Bogotá aplica el decreto 586 de 2015. A lo expuesto anteriormente se le debe sumar la tendencia al crecimiento en la implementación del sistema liviano en seco, lo cual se traduce en mayores cantidades de residuo y por ende en una acentuación de la problemática tratada, la cual también posee matices de tipo ambiental.

En respuesta a esta problemática, y con la certeza que en Colombia carecemos de procesos de reciclado y reaprovechamiento, que generen nuevos materiales para la construcción a partir de dicho residuo, se decide proponer en el desarrollo de un bloque compactado a base del yeso que se puede obtener al reciclar los residuos de las láminas de yeso-cartón, generando así un material innovador para la construcción, el cual se puede implementar en la elaboración de muros divisorios no estructurales, brindando nuevas posibilidades de enlucidos y buscando conservar la característica liviana que brinda el yeso.

Palabras claves: Placas de yeso laminado, residuos de construcción y demolición (RCD), mampuestos, compactación de materiales, mezclas, yeso-cartón.

### Abstract

The research topic on which this proposal is developed and which gives rise to the following monograph, focuses on the problem that represents the waste of light dry construction, specifically that of laminated gypsum boards within the construction works, taking into account that the implementation of this construction system generates setbacks that revolve around the waste, such as the accumulation and storage of the same within the construction works, and the obligation to evacuate them with environmental companies that certify the correct final disposal of the same, as required by the legal framework, in the case of Bogotá, it applies Decree 586 of 2015. To the foregoing, we must add the growth trend in the implementation of the dry light system, which translates into greater amounts of waste and therefore in an accentuation of the problem treated, which also has nuances of environmental type. such.

In response to this problem, and with the certainty that in our country we lack recycling and reuse processes, which generate new materials for construction from said waste, it is decided to propose in the development of a compacted block based on gypsum. it can be obtained by recycling the waste from the gypsum board, thus generating an innovative material for the construction, which can be implemented in the elaboration of non-structural dividing walls, flanging new plaster possibilities and seeking to preserve the lightweight characteristic Provides the plaster.

Key words: Laminated gypsum boards, construction and demolition waste (RCD), masonry, compaction of materials, mixtures, plasterboard.

## Introducción

Desde la llegada a este país del sistema liviano en seco, comúnmente conocido como drywall, el cual es utilizado ampliamente en la construcción de muros divisorios, cielo rasos y demás elementos no estructurales de carácter arquitectónico que el sistema permite construir, la aceptación y uso es cada vez mayor dentro del ámbito de la construcción, esta preferencia por el sistema se da gracias a sus bondadosas características como lo son su fácil y rápida instalación, la limpieza del sistema constructivo como tal, las posibilidades de plasmar diferentes geometrías y la facilidad para realizar posibles reparaciones, entre otras.

Más sin embargo el uso masivo del sistema liviano en seco genera volúmenes considerables de residuos, los cuales se prestan para su aprovechamiento en términos de reciclaje, lo cual se convierte en un paliativo que da respuesta a la problemática que estos representan en las obras de construcción, brindando una posibilidad de disposición final

Producto de lo planteado con anterioridad, surge la pregunta problema que orienta el enfoque de la investigación: ¿Es factible e0laborar un material innovador para la construcción, reutilizando residuos de placas de yeso laminado, recuperado de obras?

Dando una respuesta a esta pregunta, la propuesta investigativa se encamina a determinar el desarrollo y funcionamiento de un mampuesto para muros divisorios no estructurales, en donde su componente principal es el residuo de las placas de yeso laminado recuperados de obra. Para tal efecto se realiza un proceso investigativo en búsqueda de referentes que permitan establecer la viabilidad de la reutilización del yeso, determinar las cantidades de residuo de lámina de yeso con las que se podría contar, establecer hasta qué punto se ha investigado al

