



PANEL PLASTIC

Elaboración de paneles compuestos por (PET) y cemento portland para muros divisorios no estructurales en las viviendas de autoconstrucción del barrio Galán Rural

CARLOS ANDRES ESPITIA RIAÑO

TOMAS SARMIENTO ZAMUDIO

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá, Colombia

2014

PANEL PLASTIC

CARLOS ANDRES ESPITIA RIAÑO

TOMAS SARMIENTO ZAMUDIO

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Indicar el título que se obtendrá. **ARQUITECTO**

Director (a):

Arquitecto

JOSE ALCIDES RUIZ

Director de proyecto de grado

Línea de Investigación:

TECNOLOGIA DEL HABITAT Y CONSTRUCCION

Aquí se contemplan aquellos proyectos que profundizan en el uso, estudio e investigación en el campo de los materiales, las tecnologías y los procesos constructivos planteados como aporte a un problema arquitectónico, por medio de la optimización o nueva producción.

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá, Colombia

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

Firma Director Trabajo de Grado

Firma del presidente jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá Diciembre 2014

4 Elaboración de paneles compuestos por (PET) y cemento portland para muros divisorios no ructurales en las viviendas de autoconstrucción del barrio Galán Rural

Agradecimientos

La presente tesis es un esfuerzo en el cual directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradecemos al arquitecto José Alcides Ruiz por haber confiado en nosotros, por la paciencia y por la dirección de este trabajo, por los consejos, el apoyo y el ánimo que me brindó.

Gracias también a nuestros queridos compañeros, que nos apoyaron y nos permitieron entrar en su vida durante estos casi tres años de convivir dentro y fuera del salón de clase.

A nuestros padres que nos acompañaron en esta aventura que significó la tesis y que de forma incondicional, entendieron nuestras ausencias y los malos momentos.

Gracias a todos

Índice

1. Resumen	12	
2. Abstract	13	
3. Introducción	14	
4. Planteamiento del problema		15
5. Justificación	17	
6. Hipótesis	18	
7. Antecedente	19	
8. Objetivo General	20	
8.1 Objetivos Específicos		20
9. Metodología	21	
10. Marco Teórico	22	
10.1 Preselección del lugar de intervención o de estudio		22
10.2 Estudios sobre Recolección de Reciclaje en la Localidad		25
10.3 Centros de Acopio de Localidad		27
10.4 Teoría de las 3 R	30	
10.5 Proceso y tratamientos del (PET)		30
10.6 Historia del (PET)	37	
10.7 Historia del (PET) Reciclado		38
10.8 Polietilen-Tereftalato (PET)		38
10.9 Estadísticas a Nivel Mundial		39
11. Marco Conceptual	42	

6 Elaboración de paneles compuestos por (PET) y cemento portland para muros divisorios no estructurales en las viviendas de autoconstrucción del barrio Galán Rural

11.1 ¿Qué plásticos se usan en la construcción?	42
11.2 Elementos de la construcción en plástico	42
11.3 Beneficios Fundamentales de los Plásticos para la Construcción	43
11.4 Fechas importantes en la Historia del Plástico y la Construcción	44
11.5 Ejemplos de Elementos Constructivos con (PET)	44
11.6 Nuevos Materiales para la Construcción	50
11.7 El PET y la Contaminación del Medio Ambiente	52
11.8 Fichas Técnicas de Empresas	53
12. Referentes	58
12.1 Ferrocemento	58
12.1.1 Características Técnicas	58
12.2 Tipos de refuerzo	58
12.3 Tipos de Telas o Malla de Refuerzo	59
12.4 Empresas Fabricantes de Paneles Compuesto por PET	62
12.5 Estructura auto portante	68
12.5.1 Sistemas de juntas para paneles portantes	69
12.5.2 Tipo de junta	69
12.6. Coordinación Modular	70
12.6.1. Clases de Coordinación Modular	70
12.6.2 Objetivos de la Coordinación Modular	71
12.6.3 Modulación Básica	72
12.6.4 Multimódulo	73

12.6.5 Propuesta de Modulación para el Panel	76
12.7. Morteros	79
13. Desarrollo del Elemento Propuesto	83
13.1 Protocolo de Proceso de Mezcla Mecánica	83
13.2 Diseños de Mezclas del Material PET y Cemento Portland	83
13.3 Proceso de Elaboración de Muestras de Laboratorio	85
13.4 Sucesos Parciales	86
13.5 Proceso de Elaboración de las Muestras de proyecto	89
13.6 Herramientas	97
13.7 Materiales	98
13.8 Pasos de Fabricación de muestras	99
13.9 Desmolde de Muestras	104
14. Conclusiones	106
14. Recomendaciones	108
15. Anexos	109
15.1 Pruebas de laboratorio	109
16. Glosario	115
17. Bibliografía	118

Tabla de Figuras

Figura 1: Plano de Bogotá por localidades	22
Figura 2: Centro de reciclaje la alquería	23
Figura 3: Poster Informativo	24
Figura 4: Porcentajes de las cantidades de RSU de la localidad	25
Figura5: RSU reciclados en la localidad de Kennedy	26
Figura 6: Porcentaje de clases de plásticos en la localidad de Kennedy	27
Figura 7: Plano de localización de los centros de acopio por colores	29
Figura 8: Centros de acopio de RSU en la localidad de Kennedy	29
Figura9: Estudios sobre recolección de reciclaje en la localidad de Kennedy 2000	33
Figura10: Estudios sobre recolección de reciclaje en la localidad de Kennedy 2002	34
Figura 11: Aprovechamiento de los RSU de la localidad de Kennedy 2005	35
Figura 12: Poster Informativo sobre medios de y trasporte utilizados para la recolección de RSU en la localidad Kennedy	36
Figura13: Características generales del PET	39
Figura 14: Rutas de exportación e importación de PET	40
Figura 15: Tabla de de recolección de PET en kgs en años pasados en la localidad de Kennedy	41
Figura16: Fechas importantes en la historia del plástico y la construcción	44
Figura 17: Construcción de una vivienda con botellas recicladas sin procesar	45
Figura18: Muros elaborados con botellas de bebidas gaseosas rellenas de cal-tierra	46
Figura19: Cimentación ciclópea con botellas PET	47

Figura 20: Cimentación corrida con plástico PET	48
Figura 21: Proceso de empleo de las botellas para la cimentación	49
Figura 22: Cimiento muros y refuerzos	50
Figura 23: Ladrillos elaborados con PET procesado prensados con plástico compactado	51 52
Figura 24: Bloques	54
Figura 25: Características de los bastidores para el sistema drywall y fibrocemento	54
Figura 26: Ficha técnica lámina de yeso TOPTEC st ½	55
Figura 27: Ficha técnica lámina de yeso RH TOPTEC ½ “resistente a humedad	56
Figura 28: Ficha técnica placas de fibrocemento 20mm	57
Figura 29: Malla galvanizada hexagonal	59
Figura 30: Malla tejida	60
Figura 31: Malla Electrosoldada	61
Figura32: Proceso de fabricación del panel MEGAPLASTIC	63
Figura 33: Proceso de fabricación PANEL T- PLACK	65
Figura 34: Poster Proceso de fabricación panel ecológico	66
Figura 35: Fundida de manera vertical	67
Figura 36: Panel auto portante	68
Figura 37: Tipo de Junta Abierta	70
Figura 38: Diseño de modulación	72
Figura39: Proyección de sub modulación	73
Figura 40: Ejemplos de modulación	74
Figura 41: Modulación de estructura	75

10 Elaboración de paneles compuestos por (PET) y cemento portland para muros divisorios no estructurales en las viviendas de autoconstrucción del barrio Galán Rural

Figura 42: Dirección del bastidor y el elemento	76
Figura 43: proceso para obtención de fibras al reciclar las botellas	77
Figura 44: Fibra obtenida del reciclaje de la botella o plástico PET	78
Figura 45: Modulación propuesta para el elemento	78
Figura 46: Herramienta de corte de las botellas o plástico PET	79
Figura 47: Tipos de morteros y usos	81
Figura 48: Resistencias de los tipos de morteros	81
Figura 49: Relación entre agua y cemento resistencia a compresión	82
Figura 50: Componentes de las Mezclas	84
Figura 51: Muestras elaboradas para fallo en laboratorio	85
Figura 52: Tipo de batidora que se utiliza para la mezcla de los materiales	87
Figura 53: Vaciado de componente cemento y agua para elaboración de mezcla	88
Figura 54: Vaciado del material PET a la mezcla	88
Figura 55: Finalización del ciclo químico de procesos de mezclado	89
Figura 56: Proceso de compactación de la mezcla	90
Figura 57: Tipo de mezcla 1	91
Figura58: Tipo de mezcla 2	91
Figura59: Tipo de mezcla 3	92
Figura 60: Desmolde de cubos para fallos en el laboratorio	92
Figura 61: Tipos de muestra a fallar	93
Figura 62: Dosificación para prototipo de láminas fallida	94
Figura 63: Dosificación para prototipo de láminas aceptable	95

Figura 64: Dosificación para prototipo de láminas excelente	96
Figura 65: Poster de Herramientas	98
Figura66: Materiales para la elaboración de moldes	99
Figura 67: Moldes para elaboración muestras	100
Figura 68: Aplicación de desmóldate	101
Figura69: Cálculo en gramos del material	101
Figura 70: Mesclado de los materiales	102
Figura 71: Inserción de la mallade refuerzo al prototipo	103
Figura 72: Alistamiento y afinado de las muestras	103
Figura 73: Curado de los prototipos	104
Figura 74: Desmolde de los prototipos	105
Figura 75: Pruebas a compresión del material	109
Figura 76: Prueba de flexión del elemento	109
Figura 77: Prueba de alta temperatura	110
Figura 78: Prueba de absorción	111
Figura 79: Elaboración moldes	112
Figura 80: Elaboración moldes para mallas	113
Figura 81: Elaboración paneles	114

1. Resumen

Este proyecto está dirigido a las personas o familias que autoconstruyen sus viviendas con materiales reciclados, recuperados en zonas de acopio como el barrio Galán Rural en la UPZ 79 Calandaima localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá.

Por medio de esta investigación, se recolectaron datos para identificar los materiales que se recuperan en esta zona, cuales son los materiales más apropiados para la fabricación del panel, que posibles paneles se pueden fabricar, en que partes de las construcciones se puede implementar, identificar los posibles procedimientos de fabricación del panel, la viabilidad del producto en cuanto a los paneles como yeso cartón y fibrocemento que existen en el mercado, las ventajas y desventajas del panel en cuanto a los mencionados anterior mente, que posibles anclajes se pueden utilizar para su ensamble y que aceptación puede tener por parte de los consumidores.

Con la finalidad de ayudar al mejoramiento de las viviendas en cuanto a los muros divisorios no estructurales que definen la distribución espacial de estas viviendas.

Palabras claves: (malla, muro divisorio, panel, PET, procesos, reciclaje, reutilización)

2. Abstract

This project is aimed at individuals or families materials self-constructed their houses with recycled, reclaimed areas as the neighborhood gathering in the UPZ Rural Galan 79 Calandaima town of Kennedy in the city of Bogota.

By this research, data were collected to: identify the materials recovered in this zone, which are the most suitable materials for manufacturing the panel, which panels can be made possible, in which parts of the construction can be implemented, identify potential panel manufacturing processes, product viability in terms as plasterboard panels and fiber cement on the market, the advantages and disadvantages of the panel as mentioned above the mind, which potential can be used to anchor their assembly and that may have acceptance by consumers.

With the ultimate aim of helping to improve housing in terms of non-structural partition walls that define the spatial distribution of these homes.

3. Introducción

En el campo de la construcción se ha dado gran trascendencia al tema de los productos y materiales que puedan intervenir en las diversas fases del proceso constructivo. El uso de elementos reciclados y en búsqueda que estos sean más amables con el medio ambiente, no es un concepto nuevo, pero al concebir una edificación desde una óptica ecológica, se toma el concepto de arquitectura como un trabajo social. Por ello, este trabajo de grado dará a conocer nuevas opciones para el uso y procesamiento del tereftalato de polietileno (PET) y cemento.

El proyecto reúne elementos que sintetizan en el uso de este material en la construcción de viviendas, reduciendo los costos frente a los materiales actualmente utilizados, con el propósito de producir un panel de fabricación artesanal como elemento de mejoramiento para las viviendas de autoconstrucción que se encuentra en la zona ubicada en la ciudad de Bogotá localidad de Kennedy UPZ 79 Calandaima barrio Galán Rural.

Por otra parte este propone que el panel se fabricara a partir de elementos reciclados como (PET) molido recuperado de los envases plásticos, la incorporación de una malla cuya función es reforzar el panel, esta será fabricada artesanalmente, a partir de fibras recuperadas por medio del reciclaje de las botellas de bebidas gaseosas 3 y 2.5 lt, además se utilizara un material árido como el cemento portland que cumplirá la función de aglutinante para unir los materiales generando una masa homogénea, que posteriormente se verterá en un molde, cuya finalidad es la obtención del panel para muros divisorios.



Imagen: tomadas por los integrantes



Imagen: tomadas por los integrantes

Se muestra la inserción la malla, el vaciado de la mezcla para completar la segunda cara del panel, el rasiado del elemento y su acabado final.