



RECUBRIMIENTO ARQUITECTÓNICO NO CERÁMICO ELABORADO 100% CON PLÁSTICO PET



Luz Giovanna García Hernández¹

Resumen

Los plásticos, uno de los contaminantes que acaban silenciosamente con el planeta; como se demuestra en la gran mancha del Pacífico, la isla de basura situada entre Hawái y California. Según estudios realizados en Colombia solo un 26 % de botellas PET son reciclados, las tres ciudades en Colombia que tienen las mayores tasas de reciclaje son Bogotá, Medellín y Cali. El método que se siguió para obtener este recubrimiento fue la recolección de botellas desechadas, se continuo con el lavado de estas, al igual se inició con la trituración de las botellas obteniendo una partícula e 1cm de tamaño, se realizaron varios experimento en una mufla donde finalmente bajo un rango de temperatura entre 180°C y 360°C se logró la fundición del material obteniendo así un recubrimiento no cerámico hecho a base de plástico PET, por lo tanto los resultados obtenidos fueron una placa de 20 cm de ancho x 20 cm de largo con una altura de 1.5 cm, se le realizaron diferentes pruebas y se instaló en una pared donde al momento no ha presentado alteraciones, ni daños. Así se culmina con los resultados obtenidos del proyecto con un recubrimiento arquitectónico no cerámico elaborado con botellas PET reciclados, en síntesis, la reutilización de residuos puede generar una mayor economía al país y una menor contaminación ambiental.

Palabras clave: Recubrimiento arquitectónico, Contaminación, Botellas PET, Reutilización, Nuevos materiales de construcción.

¹ Técnico en dibujo arquitectónico, SENA Regional Caldas, Auxiliar de Investigación, lggarciiah@sena.edu



Introducción

Nuestra actual sociedad no es concebible sin la existencia de envases y en especial los de plásticos, que gracias a ellos, se pueden garantizar las condiciones adecuadas de salubridad y calidad principalmente, constituyendo una garantía para el consumidor que puede adquirir bienes (en especial líquidos) en condiciones adecuadas independiente del origen de los mismos; sin embargo, los fabricantes con ayuda de investigadores han buscado nuevos usos para estos materiales con posibilidad de ser reciclados, de ser utilizados como fibras para ser adicionados al concreto. Por esta razón en los últimos años se han analizado y producido concretos fibrosos, los cuales brindan resultados positivos y así dan una alternativa positiva a países como el nuestro, en donde la industria siderúrgica no satisface en totalidad la demanda. Además, estos grandes avances en nuevos materiales constructivos y sus tecnologías han dado cambios significativos que mejoran resultados, amplían usos y economizan costos de las materias primas para la elaboración de los concretos.

Luego de la segunda guerra mundial, mejores productos de síntesis química desplazaron las sustancias naturales que se habían usado hasta esa época y desde entonces el estudio de estos productos industriales ha tenido gran interés por razones económicas y técnicas principalmente, sin dejar a un lado las ambientales; en los últimos años, ha habido muchos intentos para mejorar las características principalmente de resistencia al adicionarle al cemento no sólo aditivos sino también elementos como fibras de hierro, plástico y hasta de caucho. La generación y gestión de los plásticos es un tema de interés mundial y que representa un problema socio ambiental, siendo su resultado efectuado por el hombre desde el ciclo de producción hasta el consumo. De esta manera, todos los productos fabricados, comercializados y consumidos son parcial o totalmente convertidos en residuos, indican Ojeda y otros (2008).

La fabricación de recubrimientos arquitectónicos cerámicos requiere de múltiples procesos que generan contaminación al medio ambiente y un alto costo en materiales para su elaboración, Hoy por hoy no existe alternativa alguna de los materiales cerámicos de revestimiento, debido a su belleza estética, durabilidad, características mecánicas, limpieza e higiene siendo además un sector en el que día a día se está innovando nuevas formas de producción y aplicación sobre todo para reducir los costes de producción. (Moyano, 2017).

Por este motivo surge la idea de utilizar el material reciclable proveniente de botellas de plástico para elaborar nuevos recubrimientos arquitectónicos, de forma que se reduzca la contaminación ambiental causada por estos residuos y se pueda lograr una alternativa económica (Jiménez, 2018).

En Cali se desarrolló un prototipo de ladrillos de residuos plásticos con los que se puede armar una casa, perfectamente habitable, el material es resistente al fuego, y a los sismos. Sus creadores creen que una vez conseguidos los permisos oficiales se podrán construir casas de cualquier tipo con precios más económicos, En el año 2005, la asociación de vivienda económica construyó un prototipo de 12 m² cuyas habitaciones fueron realizadas a partir de mampostería de 15 cm de espesor de ladrillos de plástico reciclado. En este mismo año, se realizó una pequeña construcción de 156 m² en la provincia de Córdoba, Argentina indica CEVE (2008).

En Colombia, al problema medio ambiental que se está presentando se le ha dado gran importancia debido a las consecuencias cada vez más notorias que se han desarrollado por la falta de conciencia



ambiental, por la cantidad de elementos contaminantes que hay en abundancia en este momento (plástico, botes, cuchillas de afeitar, platos desechables, etc.), los cuales se someten a un proceso con el fin de que con estos residuos sirvan para la construcción. Esto ha llevado a algunas personas al desarrollo de nuevos proyectos como BRICKARP (construcción de casas con material reciclado), desarrollado por el ingeniero caleño Fernando Llanos Gómina, que se encuentra patentado ante la superintendencia de industria y comercio de Colombia según el certificado #566 emitido por esta entidad. (Nader, 2016).

La empresa APROPLAST desde el año 2008 demostró que Colombia el reciclaje de botellas sirve para transformarlas en nuevos productos (García, 2013), otro ejemplo es el Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria, ASTIN SENA, Cali que trabaja bajo las líneas tecnológicas de: Diseño, Materiales y Procesos de transformación relacionadas principalmente con el plástico y metalmecánica. Desde el año 2002 (SENA, 2017).

Dado que el consumo es imparable y cada vez mayor por la acción depredadora del hombre, la producción de los plásticos se está convirtiendo gradualmente en el más importante problema ambiental y su eliminación amenaza seriamente el desarrollo sostenible de la sociedad actual, como indica Pardavé (2004).

El presente trabajo es una investigación realizada con plásticos PET (polietileno tereftalato - PET) reciclados, para estudiar el comportamiento de la resistencia a la flexión de un recubrimiento no cerámico elaborado 100 % de plástico reciclado.

El estudio acerca de varios materiales industriales elaborados con residuos de plásticos se debe continuar y ampliar, por la existencia de nuevos materiales por investigar, que nos ayuden al aprovechamiento de los materiales de construcción y al cuidado del medio ambiente. El objetivo general del proyecto fue el desarrollo de una recubrimiento no cerámico para paredes con base en plástico PET reciclado con el fin de bajar los impactos ambientales y fortalecer la industria de la construcción; para llegar a la realización del objetivo general primero se determinó el método de obtención, cantidad y clasificación de los envases plásticos desechados con el fin de diseñar la metodología de abastecimiento y reutilización de la materia prima, seguido de la elaboración del prototipo de los moldes y baseado de las placas de recubrimiento arquitectónico no cerámico con la formulación obtenida para verificar funciones físicas y por ultimo no menos importante, la implementación del recubrimiento arquitectónico no cerámico en un lugar donde se observara su comportamiento.

Como se puede evidenciar el plástico es uno de los contaminantes que día tras día aumenta a nivel mundial debido a la gran utilidad de estos, los cuales tardan 200 o más años en degradarse, debido a esto se creó un material para la industria que es elaborado 100 % de botellas Pet las cuales se reutilizan, lo cual contribuye a bajar los índices de contaminación y a cuidar el medio ambiente.

La idea de diseñar esta placa elaborada a partir de botellas recicladas pretende hacer uso de esta, en viviendas de estratos bajos donde las personas no pueden acceder a estas por sus costos elevados. Estos recubrimientos no cerámicos capaces de sustituir a los habituales logran así bajar el impacto ambiental que se causa por dichas fabricaciones, de estos que contaminan el medioambiente, incluso cuidando la salud del ser humano ya que estas placas no contienen aditivos perjudiciales para la salud.



Metodología

La materia prima para la realización de este prototipo de recubrimiento arquitectónico no cerámicos es el plástico PET (Polietileno Tereftalato) obtenido de botellas comerciales, este plástico tiene compuestos que permiten su maleabilidad y conserva su estabilidad después de ser fundido a elevadas temperaturas; actualmente este plástico permite ser reciclado fácilmente. Otros materiales que se utilizaron para el desarrollo de este proyecto son:

Máquina trituradora eléctrica de dos ejes para sacar pelet de plásticos. Máquina mufla de altas temperaturas para fundición plásticos. Molde para la fundición de la baldosa plástica.

Báscula digital.

Los métodos que se utilizaron en el desarrollo de este proyecto constan de cinco procesos:

1. En el primer proceso se realiza un estudio y un análisis de las propiedades de la materia prima, con su respectivo estado del arte y su vigilancia tecnológica.
2. En el segundo proceso se clasifica las botellas plásticas PET según el espesor, y se cuantifica la masa de estos materiales, que se utilizaron en el desarrollo de este proyecto.



Figura 1. Material reciclado y Procesamiento del PET

Fuente: Autor

3. En el tercer proceso se realizaron ensayos para obtener la medida adecuada de las partículas de la mezcla que permiten obtener una dosificación de la materia prima en la mufla para realizar su fundición.



Figura 2. Material reciclado y su tamaño de partícula

Fuente: Autor

4. En el cuarto proceso se diseñó y construyó el molde para el recubrimiento arquitectónico no cerámico y se llevó a cabo la fundición de la materia prima en el molde para la fabricación de un producto final.

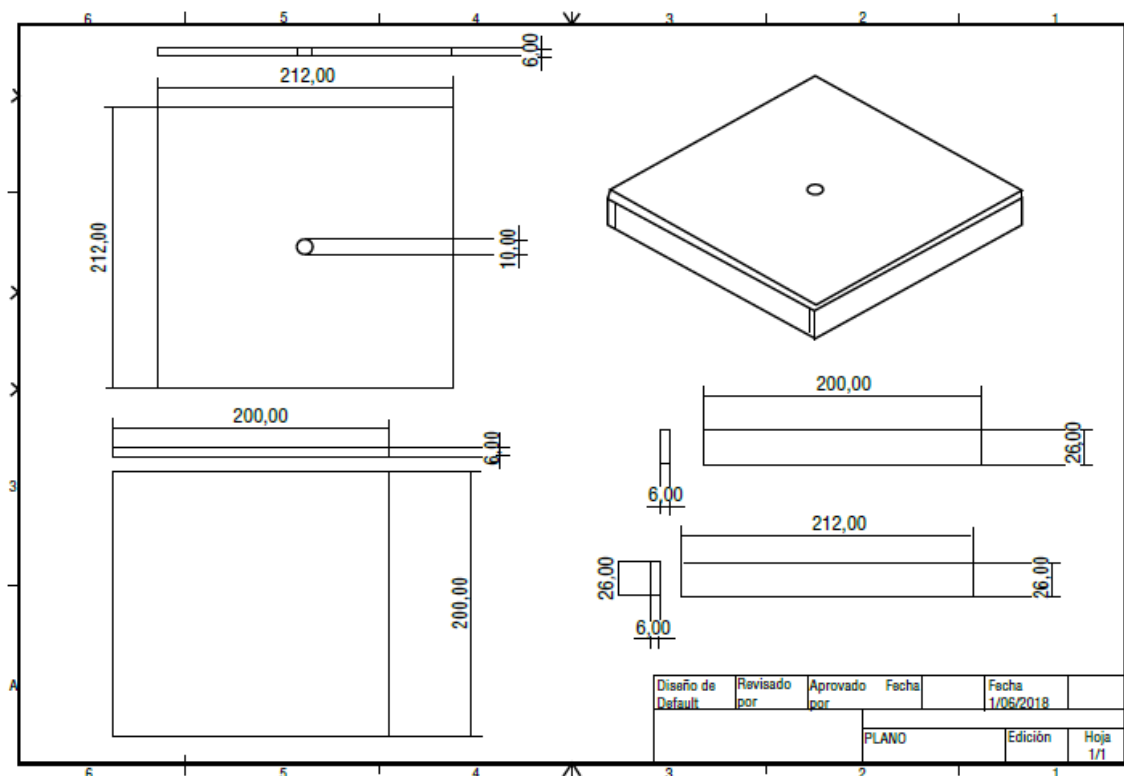


Figura 3. Plano preliminar del molde, unidades en milímetros-

Fuente: Autor

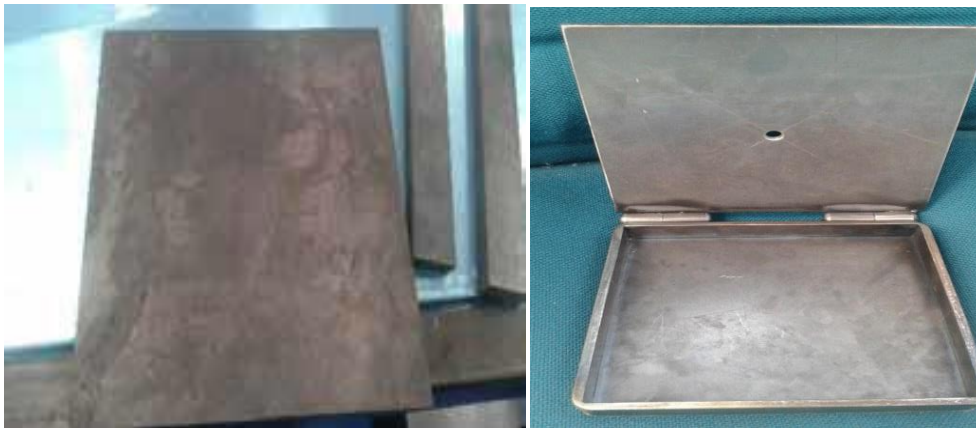


Figura 4. Elaboración molde para fundición de materia la prima

Fuente: Autor

5. Este quinto proceso se realizaron varias pruebas para la obtención del recubrimiento no cerámico a escala real, para lograr su cristalización sin que se deteriora y a su vez que no perdiera sus propiedades después de su fundición, también aquí se encuentra la implementación del recubrimiento no cerámico.



Figura 5. Fundición de materia la prima en las crisolas

Fuente: Autor



Figura 6. Mufla donde se realizaron los diferentes experimentos para la fundición de materia la prima

Fuente: Autor



Figura 7. Recubrimiento no cerámico obtenido 100% de plástico y su implementación.

Fuente: Autor

Resultados

Dentro de los resultados obtenidos, uno de ellos fue un molde elaborado con acero A36 empleado para la fundición de la materia prima y a su vez el prototipo obtenido de recubrimiento no cerámico, realizado a escala real y respetando sus propiedades físicas y químicas, implementado en las instalaciones de SENNOVA (sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA) en el centro de procesos industriales del SENA Regional Caldas.

El recubrimiento no cerámico se elaboró sin mezcla de aditivos, solo a través de la fundición de la partícula obtenida después de su trituración, después de seis meses de haber implementada dicha placa no ha presentado ninguna anomalía y ningún daño ni se ha desprendido de la pared.

Para el proceso de paletizado de las botellas PET se inició con un corte manual, se obtuvo pequeñas partículas, pero el proceso no es óptimo por el tiempo que toma, ya que se logró paletizar en menor tiempo con una máquina trituradora, y obtener la partícula de 1 cm.

Para obtener un metro cuadrado de un recubrimiento arquitectónico no cerámico de pared, de 1.5 cm de espesor, se requieren aproximadamente 25 kilos de plástico triturado, o un promedio de 1467,40 gramos de botellas plásticas sin triturar, que corresponden a 107 botellas plásticas de 620 ml, esto según el peso tomado en gramos de los diferentes tipos de botellas como se muestra en la tabla 1.



Tipos de botellas	Peso de la botella PET en gr/m						PROMEDIO
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Prueba 6	
1.5 litros	24.9	24.9	24.8	28.1	28.1	28.1	26.4
2 Litros	38.1	38.2	38.2				38.1
2.5 litros	34.1	34.1	34.1				34.1
200 ml	6.5	6.4	6.4				6.4
240 ml	7	7	7				7
250 ml	7.1	7.1	7.1	8.1	8.2	8.2	7.63
330 ml	10.9	10.9	10.9				10.9
400 ml	12	12	12	13.4	13.4	13.4	12.7
500 ml	11.1	11.1	11.1	16.6	16.6	16.7	13.57
600 ml	7.9	7.6	7.6				7.7
620 ml	12.4	12.4	12.4	15	15	15	13.7

Registro del peso de las botellas PET utilizadas.

Tabla 1

Conclusiones

Durante la búsqueda de alternativas tecnológicas para la fabricación de pisos y paredes no cerámicas, se concluyó que los materiales reciclados son de gran utilidad para el sector de la construcción, como los ladrillos fabricados de plástico y concreto, estos es una iniciativa económica y de larga duración. Los nuevos elementos constructivos desarrollados que utilizan PET reciclado son una opción posible para la ejecución de construcciones, más ecológica, más económica, más liviana y de mejor aislación térmica, que la mampostería de baldosas cerámicas comunes que se utilizan tradicionalmente en nuestra región; con una resistencia mecánica similar. Por su bajo costo y tecnología simple los elementos constructivos desarrollados son especialmente aptos para viviendas, y construcciones de interés social. Generan una fuente de trabajo para personas de escasos recursos, tanto en la etapa de recolección de la materia prima como en la de elaboración de los elementos constructivos.

Con esta propuesta se incentiva la economía del país, y los procesos de fabricación podrían ser más cortos y ayudar a la mitigación de la contaminación ambiental generada por plásticos PET.



Referencias

- Andrés, F., Rueda, A., Leonardo, M., & Salazar, C. (n.d.). *PROTOTIPO DE VIVIENDA DE BAJOS RECURSOS CON MATERIAL RECICLADO (MODELACIÓN SAP, CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES, ANIMACIÓN VIRTUAL)*. Retrieved from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2423/1/Prototipo-vivienda-bajos-recursos-con-material-reciclado.pdf>
- Aristizabal, catalina; sachica, maria stella. (2001). *EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS NO TÓXICOS EN BOGOTÁ D.C* (CATALINA ARISTIZABAL MARÍA STELLA SÁCHICA Monografía para optar al título de Abogadas Director JORGE GAITÁN PARDO Abogado PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS). Retrieved from file:///G:/importantes/Tesis54.pdf
- Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria - ASTIN. (n.d.). Retrieved June 18, 2019, from <http://centroastinsena.blogspot.com/>
- Colombianos construyen casas con ladrillos de plástico - Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 - eltiempo.com. (n.d.). Retrieved June 18, 2019, from <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16488356>
- Ingeniari, N., Nekazaritza, T., Abeltzaintza, E. T. A., & Berezitasuna, U. (2011). *LADRILLO ECOLÓGICO COMO MATERIAL SOSTENIBLE PARA LA CONSTRUCCIÓN* (Universidad Pública de Navarra). Retrieved from file:///G:/importantes/577656.pdf
- Ortiz Cortes, Maria Clara; Díaz Rosero, J. E. (2019). *amber PET; recycling; plastic; waste; materials; PET ámbar; reciclaje; plástico; residuos; materiales. 82, 41–49*. Retrieved from https://sena-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/fulldisplay?docid=sena_pkpojsarticle%2F937&context=L&vid=SENA&lang=es_ES&search_scope=sena_completo&adaptor=Local Search Engine&tab=sena_completo&query=any,contains,Plastico-reciclado &sortby=date&
- PÉREZ, J., & ARRIETA, Y. (2017). *Estudio Para Caracterizar Una Mezcla De Concreto Con Caucho Reciclado En Un 5% En Peso Comparado Con Una Mezcla De Concreto Tradicional De 3500 Psi*.
- *PROYECTO TRABAJO DE GRADO*. (n.d.). Retrieved from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1882/1/TRABAJO DE GRADO.pdf>
- Sarta, N. H., & Silva, J. L. (2017). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL CONCRETO SIMPLE Y EL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO AL 4% Y 6% HELO NICKOLAS SARTA FORERO JOSÉ LUÍS SILVA RODRÍGUEZ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL ALTERNATIVA TRABAJO* (PLINIO ANDRES VALENCIA CASTRO CRISTIAN DARIO QUINTANA CRUZ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL). Retrieved from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14513/1/ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL CONCRETO SIMPLE Y EL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO AL 4%25 Y.pdf>