



Junio 2019 - ISSN: 2254-7630

OBTENCIÓN DE UN ADOQUÍN COMO RESULTADO DE LA MEZCLA DE CÁSCARA DE MANÍ, PET-1 Y ELEMENTOS TRADICIONALES, PARA EL SECTOR POPULAR. GUAYAQUIL, 2018

José Manuel Fierro Muñoz

Egresado de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil carrera de diseño de interiores

kpacm_emo23@live.com

Susana Sotomayor Robles

Catedrática de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil carrera de diseño de interiores

Mgs. Dis. ssotomayor@ulvr.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

José Manuel Fierro Muñoz y Susana Sotomayor Robles (2019): "Obtención de un adoquín como resultado de la mezcla de cáscara de maní, pet-1 y elementos tradicionales, para el sector popular. Guayaquil, 2018", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (junio 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/06/adoquin-cascara-mani.html>

1. Resumen

El presente artículo muestra una propuesta de la "Obtención de un adoquín como resultado de la mezcla de cáscara de maní, pet-1 y elementos tradicionales, para el sector popular". La elaboración de los adoquines a pesar del paso de los años su proceso sigue teniendo como material principal la arcilla, el cual es de origen orgánico y requiere de cierta destrucción de capa vegetal para su extracción. Con respecto al presente proyecto se propone experimentar con la cáscara de maní y el pet-1 como agregados para la fabricación de un adoquín. El objetivo aprovechar estos materiales considerados como desperdicio masivo, e incorporarlos como agregado en un prototipo de adoquín hasta lograr la dosificación idónea. Con la finalidad de que este prototipo mantenga su estética y su resistencia sea igual o superior a los comúnmente comercializados en el país. Además será un aporte a la bioconstrucción y preservación del medio ambiente.

Abstract

The present article shows a proposal of the "Obtaining a paving stone as a result of the mixture of peanut husk, pet-1 and traditional elements, for the popular sector". The elaboration of the paving stones in spite of the passage of the years its process continues having as main material

the clay, which is of organic origin and requires some destruction of vegetal layer for its extraction. With regard to the present project, it is proposed to experiment with the peanut shell and the pet-1 as aggregates for the manufacture of a paving stone. The objective is to take advantage of these materials considered as massive waste, and incorporate them as an aggregate in a paving prototype until achieving the ideal dosage. In order that this prototype maintains its aesthetics and its resistance is equal to or superior to those commonly commercialized in the country. It will also be a contribution to the bioconstruction and preservation of the environment.

2. Palabras claves

Adoquín, Cáscara de Maní, Plástico Pet-1, Construcción, Sector popular, Ecológico,

3. Introducción

En Ecuador existe la necesidad de actuar sobre ciertos desechos orgánicos que todavía no tienen una disposición final adecuada, como la cáscara del maní. Que aun conlleva a prácticas poco amigables con el ambiente, ya que se utilizan métodos como la quema del material a cielo abierto. El incremento de la contaminación se debe en gran parte al mal uso y disposición errónea que tienen los residuos orgánicos. Si bien es cierto la cáscara del maní es un desecho. No obstante para este proyecto investigativo se transforma en el material principal para el diseño de un nuevo tipo de adoquín en combinación con el pet-1.

El artículo presenta una propuesta enfocada en la reutilización y aprovechamiento de los residuos. Así mismo de todo el proceso analítico y experimental de las dosificaciones usadas hasta lograr la perfecta compactación entre los materiales reciclados y los utilizados tradicionalmente. Con la finalidad de alcanzar los objetivos deseados y obtener un adoquín de iguales o superiores características físicas y estéticas que los que ya se ofertan en el mercado, pero con el plus de ser ecológico y tener un aporte a la descontaminación ambiental.

En el mundo se arrojan a la basura doscientos ochenta millones de toneladas de plástico al año. De esta forma se tarda cientos de años en descomponerse en el medio ambiente e incluso hasta mil años según el tipo de plástico. En cuanto a la utilización masiva de un material tan duradero para objetos desechables es un error de consecuencias catastróficas a nivel global. Por su parte el plástico no es biodegradable, es un material que la tierra y el mar no pueden absorber y al no desvanecerse este se va amontonando en el medio ambiente durante siglos.

En nuestro país el incremento de consumo de plásticos ha generado que un gran porcentaje de estos tengan como destino final ríos y mares y acaben contaminados de por vida. Ya que dichos plásticos tardan entre 500-1000 años en descomponerse, con cada año que transcurre

aumenta su generación en un 4%. (Estancia El Terron, 2017) Hay que mencionar, además que el adoquín no contamina en lo absoluto en ninguno de sus procesos de colocación. Además no precisa calentar ninguno de los materiales para su fabricación dando como resultado un oportuno ahorro de energía.

(Javier Bermeo, 2018) Expone que existe la necesidad de darle mayor difusión a este tema. Con el objetivo de lograr un grado de conciencia superior que posibilite obtener una mejor organización en los residuos y una reducción de los efectos perjudiciales que este conjunto de problemas ocasiona al medio ambiente. Con respecto al mercado ecuatoriano, se descubrió que actualmente hay diversos recicladores, sin embargo, el campo del reciclaje es diminuto. Puesto que en el país el grado de conocimiento acerca del reciclaje no está muy profundizado.

4. Estado del arte

El estudio realizado por la Universidad Nacional de Santiago del estero es el que más asemeja al presente proyecto de investigación. Ya que se basa en los componentes principales de la cascara de maní y su vital importancia en la creación de productos con material reciclado. De igual manera para complementar el análisis se planteará crear un prototipo de adoquín con dicha cáscara para reducir el impacto ambiental de un desperdicio orgánico e inorgánico como el PET 1. A su vez incentivar a la recuperación de desperdicios que contaminan el entorno. (Marta Edith Yajnes, 2015) La utilización de nuevas técnicas para materiales de construcción ha logrado que se generen propuestas innovadoras creando impacto visual en la mayoría de personas.

En relación con la cantidad de materiales que podemos utilizar en un proyecto que es bastante amplia. Además existe un material que algunos no hemos tomado en cuenta, el plástico, que usualmente relacionamos a usos menores en la arquitectura. Sin embargo consustancialmente lo identificamos como un elemento no sostenible y dañino para el medio ambiente. Aunque no seamos muy conscientes respecto a ello, los plásticos en la construcción son un material muy cuantioso. De hecho, alrededor de un 20% de los plásticos que se usan en Europa son para productos destinados a la industria de la construcción (Carrillo, 2016).

Con respecto al caso del plástico en la arquitectura, como un material procedente del petróleo, tiene un comportamiento semejante al de los metales. Dado que tiene un elevado uso energético y alto nivel de polución en su fabricación. Además del punto de vista medio ambiental que es fundamental, debemos entender que la utilización del plástico en la construcción puede ocupar un mayor protagonismo en las edificaciones. Ya que los nuevos materiales y la tecnología están promoviendo al alza la utilización de los plásticos como una

alternativa a tener en cuenta en el diseño de distintos tipos de construcciones que evolucionan hacia la arquitectura plástica (Carrillo, 2016).

La investigadora y Arq. Mariana Gatani, está trabajando en una iniciativa basada en el desarrollo sustentable a partir de una vista tecnológica innovadora, accesible y cuidadosa del ambiente. Por esto el proyecto que se ejecuta plantea producir materiales para la construcción con cáscaras de maní. No obstante en los últimos años una gran cantidad de desechos de origen urbano, industriales o agroindustriales fueron reutilizados en la elaboración. Los encargados de los proyectos de arquitectónicos priorizan el uso de materiales naturales y que necesiten pocos procesos industriales. Por tanto así se excluyen procesos intermediarios contaminantes y se disminuye la huella ecológica a la hora de conseguir la materia prima (Soluciones Integrales, 2017).

Es indispensable buscar un conjunto de estrategias que aspiren establecer un “modelo constructivo”. Ya que actualmente se ha priorizado un modelo centrado en la rentabilidad del capital sin tomar en cuenta los medios y recursos usados para dichos objetivos. Por tanto se debe desarrollar nuevos materiales de construcción teniendo como base el modelo del Buen Vivir. A su vez conforme a la realidad local y con una activa contribución de la sociedad. Por lo que se refiere al proyecto se investigó la utilización del PET para la elaboración de ladrillos para construcción de mampostería no portante. Del mismo modo se investigan las cualidades del plástico, (PET) para eliminar efectos dañinos al momento de añadir en la mezcla junto a los materiales tradicionales como son el cemento, agua y árido fino (Angumba Aguilar, 2016).

Los adoquines han sido un material de construcción muy utilizado en todo el país, sobretodo en Guayaquil, la ciudad más prominente del Ecuador. Sin embargo, el producto que se está usando en este proceso de mejoramiento urbano no es el adoquín suelto o sin separadores, sino el de hormigón grande y pesado. Por lo tanto es más difícil de manipularlo por quienes suelen destruir los bienes públicos (Expreso.ec, 2015). Por otro lado existen pocos sitios dentro de este proceso de regeneración que hayan utilizado adoquines catalogados como ecológicos ya sea por su proceso constructivo o materiales que lo conforman. Por lo cual dentro de esos lugares se encuentran solo los pavimentos de los malecones de Guayaquil, espacios que cuentan con gran atracción turística.

5. Metodología

El presente artículo está basado en dos tipos de investigación como lo es la descriptiva y la experimental. La investigación descriptiva detalla el fenómeno o contexto en desarrollo (Roberto Hernández Sampieri, 2014). Es decir con dicha investigación tendremos un enfoque claro sobre el diseño de la investigación, y los análisis de datos que se llevaran a cabo en el desarrollo del tema. Adicional a ello se establecerán las características más importantes de la utilización del material reciclado (PET-1) y el aprovechamiento de residuos como es la cáscara

del maní para la creación de un adoquín. Así mismo serán analizados a través de pruebas experimentales y detallada en cada fase correspondiente.

La investigación experimental es el mecanismo más idóneo para analizar relaciones de causa-efecto. Ya que se emplea un grupo de control para contrastar los resultados obtenidos. En cuanto al objeto de estudio se centra en la utilización de la cascara de maní sin afectar el medio ambiente. Además se verificarán los resultados y el impacto ocasionado en la sociedad. Complementado el análisis, El presente proyecto de investigación utilizará un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo (Roberto Hernández Sampieri, 2014). Cualitativo debido a que se analizará las toneladas de residuos que son incineradas por la mayoría de pobladores en el sector popular de la ciudad de Guayaquil. Ya que es importante conocer los hábitos y costumbres de dicho sector objeto de estudio.

Precisa de un manejo riguroso de las variables o elementos experimentales y del control directo o por métodos estadísticos al azar de otras variantes que pueden alterar el experimento (Fuentes, 2016). Por tanto estos procesos al azar integran la selección de los sujetos y la adjudicación al azar de las personas a los grupos experimentales. La investigación experimental es el mecanismo más idóneo para analizar relaciones de causa-efecto. Ya que se emplea un grupo de control para contrastar los resultados obtenidos. En cuanto al objeto de estudio se centra en la utilización de la cascara de maní sin afectar el medio ambiente. Además se verificarán los resultados y el impacto ocasionado en la sociedad.

El presente proyecto de investigación utilizará un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo (Roberto Hernández Sampieri, 2014). Cualitativo debido a que se analizará las toneladas de residuos que son incineradas por la mayoría de pobladores en el sector popular de la ciudad de Guayaquil. Ya que es importante conocer los hábitos y costumbres de dicho sector objeto de estudio. Además de las distintas pruebas a la cual se someterá el adoquín del proyecto planteado. En cuanto a las bases que generan el enfoque el cuantitativo permitirá la recopilación de datos e información que serán obtenidos a través de la encuestas con sus respectivos gráficos y tabulaciones con el fin de buscar solución a la problemática.

Es un método de compilar de datos a través de una dialogo dirigido a un profesional en el tema de investigación en el cual se obtiene información importante y sobre todo su punto de vista. Además su finalidad es dar a conocer al público de lo que un experto en la materia con un cargo significativo piensa sobre un tema en concreto (Bernilla, 2016). De modo que mediante una encuesta conformada con preguntas criteriosales dirigida a las autoridades y profesionales ingenieros, arquitectos y diseñadores de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Para que ellos como grandes conocedores del tema y basados en su experiencia puedan expresar con propiedad su opinión a plenitud acerca de la propuesta planteada en el proyecto.

Una encuesta es una técnica para obtener información ya sea sobre el criterio de las personas ante un acontecimiento, producto o sobre datos (Moodle, 2015). Por esto se utilizará la encuesta empleando la herramienta de la escala de Likert. En efecto con el fin de recopilar la mayor cantidad de datos de las personas que trabajan con el material como los vendedores y constructores. Con el objetivo de conocer sus estados de opinión e ideas de la ciudadanía. Así mismo tener una representación estadística y clara de su pensamiento acerca del tema de investigación, del reciclaje, la acumulación de desechos y de cómo este afecta a la población.

Es el conjunto total de personas, objetos o sucesos que cuentan con la mismas particularidades y sobre el cual tenemos interés en obtener conclusiones (Durand, 2014). La población objeto de estudio estará dividida una parte en los empleados y clientes de la empresa Disensa ubicada en la ciudadela la Alborada 8va etapa. Dado que son quienes conocen del material, venden o adquieren el producto. La otra parte la conformará los profesionales de la construcción de la ULVR, todo con la finalidad de obtener y evaluar su percepción acerca del adoquín compuesto con materiales reciclados.

Se puede establecer tácticas de cómo seleccionar la muestra aleatoria para que esta sea lo más representativa posible de la población (Angulo, 2017). Se determinará una muestra de 60 personas de los cuales 50 serán las personas relacionadas con la empresa Disensa, a quienes se les aplicará la técnica de la encuesta con un cuestionario de 8 preguntas concretas con la escala de Likert. En cuanto a los 10 restantes serán los profesionales de la ULVR a quienes se les entrevistará con un cuestionario con 8 preguntas criterioales. Así mismo toda la información será recopilada para obtener un mejor enfoque en el estudio y desarrollo innovador de una propuesta en base a la información obtenida.

6. Resultados

Después de haber realizado 5 distintas pruebas con variación en las proporciones de los materiales, estos son los adoquines de los cuales se obtuvo resultados positivos.

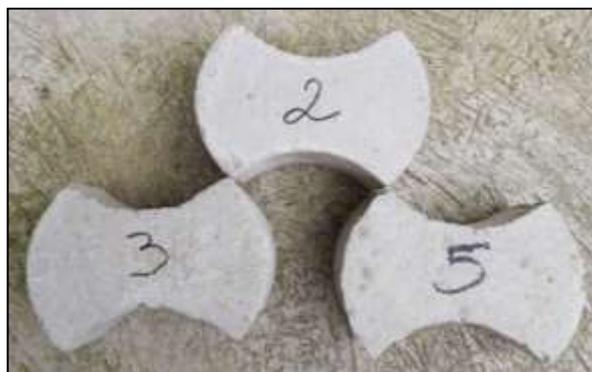


Ilustración 1: Resultados positivos de los adoquines 2, 3, 5

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

En cuanto a las dosificaciones que se utilizaron en cada adoquín estarán reflejados en la siguiente tabla, en la cual se encuentran las cantidades específicas en gramos.

Tabla 1: Dosificaciones utilizadas

Materiales	Adoquín 1	Adoquín 2	Adoquín 3	Adoquín 4	Adoquín 5
Pet-1	108 g	74 g	132 g	344 g	215 g
Cáscara de maní	70 g	35 g	58 g	210 g	87 g
Cemento	486 g	583 g	1775 g	1320 g	1972 g
Arena	394 g	1929 g	1841 g	1631 g	1908 g
Agua	541 g	1291 g	557 g	767 g	591 g

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

En la siguiente tabla se muestra de forma detallada el porcentaje total del material reciclado empleado en cada prueba y el porcentaje total empleado en cada prototipo.

Tabla 2: Porcentajes de material reciclado

Material	Adoquín 1	Adoquín 2	Adoquín 3	Adoquín 4	Adoquín 5
Pet-1	6.7%	1.8%	3%	8%	4.5%
Cáscara de maní	4.4%	0.8%	1.3%	4.9%	1.8%
Total de material reciclado	11%	2.6%	4.3%	12.9%	6.3%

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

También se elaboró más prototipos con las mezclas de las pruebas 2, 3 y 5 para tener una variedad de prototipos de distintas formas y tamaños.



Ilustración 2: Diferentes diseños con las mezclas de los adoquines
Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

7. Pruebas del laboratorio.

Con el objetivo de hallar y verificar en cuál de los prototipos se obtuvo mejores resultados, se decidió elegir a los adoquines número 3 y 5 para someterlos al ensayo de compresión en el laboratorio de la empresa GEOCON S.A. ubicada en el km 12.5 la Aurora. Así mismo en las ilustraciones siguientes se aprecia los resultados obtenidos del adoquín 3.



Ilustración 3: Ensayo de compresión en adoquín 3
Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

El prototipo número 3 con 13 días de haber sido elaborado secado y curado soportó una carga de 269,89 kn (kilo Newton) dando como resultado una resistencia la compresión de 181,01 kg/cm².



Ilustración 4: Resultado de ensayo de compresión en adoquín 3

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

El ensayo realizado en el prototipo número 5 con la misma cantidad de días de haber sido elaborado y solo con ciertas variaciones en la proporción de los agregados presentó los siguientes resultados.



Ilustración 5: Ensayo de compresión en adoquín 5

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

Los resultados obtenidos fueron un poco superior al anterior adoquín ya que este soportó una carga de 277,15 kn (kilo Newton) y una resistencia de 185.88 kg/cm².



Ilustración 6: Resultado de ensayo de compresión en adoquín 5

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

Tabla de resultados

del control de resistencia de adoquines realizados en GEOCON S.A.

Tabla 3: Resultados de los ensayos de compresión

Descripción	Adoquín 3	Adoquín 5
Fecha de fabricación	1 de febrero 2019	1 de febrero 2019
Fecha recibidos en Geocon	13 de febrero 2019	13 de febrero 2019
Días	13	13
Fecha de rotura	14 de febrero 2019	14 de febrero 2019
Área (cm ²)	161,11	161,11
Altura (cm)	8,10	8,10
Peso (kg)	2938	2760
Carga (kn)	269,89	277,15
Resistencia kg/cm ²	170,76	175,36
Factor corrección	1,06	1,06
Resistencia corregida kg/cm ²	181,01	185,88

Fuente: Propia

Elaborado por: José Fierro Muñoz

8. Conclusiones

Conforme a los resultados alcanzados del prototipo de adoquín planteado, y tras investigación de las características de todos los materiales que lo componen (cáscara de maní, plástico Pet-1, arena, cemento y agua). Al mismo tiempo que la experimentación, estudios y análisis ejecutados durante la composición de los materiales, se logró la obtención de 3 prototipos del adoquín variando las dosificaciones de los agregados. En cuanto a la elaboración del adoquín está conformado por dos materiales reciclados uno orgánico como lo es la cáscara de maní, e inorgánico como lo es el plástico Pet-1.

La cáscara de maní previo a la utilización paso por un pequeño proceso de secado, triturado y cernido, para evitar impurezas y para tener obtener una mejor composición con los demás materiales, esta materia prima es obtenida de las maquinas peladoras de maní situadas en la provincia de Manabí. Por otra parte el plástico Pet-1 ya viene con proceso de triturado, lavado y esterilizado de fábrica, el cual da como resultado una materia prima de plástico en hojuelas cristalinas listas para cualquier proceso industrial o constructivo. Por lo tanto a las hojuelas Pet no se les realizaron ningún otro proceso adicional antes de elaborar la mezcla.

El proceso de experimentación fue totalmente artesanal se lo realizó sin ningún tipo de maquinaria para su elaboración. Se realizó 5 ensayos diferentes de los cuales el primero y el cuarto resultaron en la desintegración, separación de los agregados y otra en exceso de humedad y agrietamiento total. El segundo, tercero y quinto tuvieron resultados bastante favorables, ya que presentaron buenas características estéticas y lograron solidificarse por completo, además no presentaron descamación, ni ningún tipo de agrietamiento. Los resultados de la composición de los adoquines con respecto a la cantidad de agregados tradicionales y materiales reciclados que lo conforman fueron de 2.6% para el segundo adoquín, 4.3% para el tercero y 6.3% para el quinto.

Se escogieron a los adoquines de la tercera y quinta prueba, ambas con un tiempo de secado de 13 días. Con la finalidad de determinar las resistencias de los adoquines se realizó el ensayo de compresión en un laboratorio especializado. Los resultados del laboratorio fueron de 181,01 kg/cm² para el adoquín 3 y 185.88 kg/cm² para el adoquín 5. Pese a que se procuró cumplir con la norma vigente, no se logró alcanzar la resistencia mínima que se exige de 350kg/cm². Tras las pruebas realizadas se determinó que la no utilización de agregado grueso como la grava o la piedra 3/8 en la elaboración de adoquín, infiere mucho y disminuye considerablemente su resistencia por debajo de la normada.

El proyecto es ejecutable ya que se logra la inserción de la cáscara de maní la cual está destinada a la incineración y del plástico pet el cual presenta la mayor problemática mundial al tener un proceso de desintegración de cientos de años y un alto contenido de contaminación en su fabricación. En definitiva a raíz de este proyecto existen varias alternativas que pueden derivarse a futuras propuestas sobre el adoquín examinado a fin de mejorar, lograr y superar los requisitos establecidos por la norma 3040. Hay que mencionar además que a pesar de que el adoquín del proyecto tiene una resistencia inferior a la exigida, aun podría ser utilizado en espacios donde el tráfico sea solo peatonal como en camineras de parques, camineras de casas, vías peatonales en proyectos habitacionales y en aceras.

9. Bibliografía.

- Andrade, M. P. (2015). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/mani.php>
- Angulo, J. S. (2017). *Aula Magna 2.0*. Obtenido de <https://cuedespyd.hypotheses.org/2353>
- Angumba Aguilar, P. J. (2016). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25297>
- Bernilla, J. (2016). *SlideShare.net*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JorgeBernilla/la-entrevista-y-sus-caracteristicas>
- Carrillo, F. (02 de marzo de 2016). *Carrillodavila*. Obtenido de <http://www.carrillodavila.com/los-plasticos-en-la-arquitectura-moderna/>
- Dioses, F. (2014). Obtenido de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-definicion.html>
- Durand, J. C. (2014). *SlideShare.net*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/jcarlos2509/estadistica-poblacion-muestra-y-variables>
- Ecovale. (13 de Mayo de 2014). *Ecovale*. Obtenido de <http://ecovale.com.mx/la-importancia-de-reciclar/>
- Estancia El Terron*. (03 de marzo de 2017). Obtenido de <http://estanciaelterror.com.ar/blog/2017/03/03/ventajas-y-beneficios-del-adoquin/>
- Fuentes, R. (2016). *SlideShare.net*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/RadelFuentes/investigacion-experimental-70024335>
- Javier Bermeo, V. R. (28 de febrero de 2018). Obtenido de <http://www.uct.unexpo.edu.ve/index.php/uct/article/download/860/706>
- Julián Pérez, M. M. (2013). *Definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/viabilidad/>
- Malebran, J. (2013). *Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile*. Obtenido de http://ich.cl/descargas/wp-content/uploads/13-04-24_PAV_CON_construccion-de-pav-adoquines-de-hormigon.pdf
- Marco, R. D. (2015). Diseño y Elaboración de un Sistema de Adoquines. *Esaica* , 30-38.
- Marta Edith Yajnes, S. I. (25 de noviembre de 2015). *Research Gate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/315543299_Innovacion_en_materiales_a_partir_de_desechos
- Prieto, S. (20 de mayo de 2014). Obtenido de http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27646/1/Estoa5_6.pdf
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: The McGraw-Hill .
- Soluciones Integrales*. (20 de septiembre de 2017). Obtenido de <https://www.solucionesintegralesendesa.com/blog/sostenibilidad/medio-ambiente/arquitectura-sostenible-materiales-casas-responsables/>
- Zambrano-Barragán, P. (16 de enero de 2014). *Ciudades Sostenibles*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ciudadessostenibles/2014/01/16/el-precio-justo-del-reciclaje/>