



Received: 01/06/2021

Accepted: 12/06/2021

Anales de Edificación

Vol. 7, Nº2, 1-5 (2021)

ISSN: 2444-1309

Doi: 10.20868/ade.2021.4896

Ladrillo prefabricado con plástico y vidrio reciclado apto para la construcción de viviendas económicas y sociales

Prefabricated brick with plastic and recycled glass suitable for the construction of affordable and social housing

Nury Cedillo Alvarado^a & Eddie Echeverría Maggi^a

^a Universidad laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción, Carrera de Arquitectura.

Resumen-- Ecuador se adapta a la evolución arquitectónica universal de los últimos años, mediante la ejecución de proyectos investigativos de reciclaje de desechos sólidos no renovables y desechos orgánicos para la elaboración de elementos arquitectónicos sostenibles que colaboren con el medio ambiente. La presente investigación consiente en reutilizar desechos de plástico PET y vidrio, que mediante un proceso técnico podrá ser utilizado como elemento constructivo, de esta manera se cumple con objetivo de mitigar la contaminación ambiental.

Palabras clave— Ladrillo; Adobe; Plástico; Vidrio.

Abstract—Ecuador adapts to the universal architectural evolution in recent years, through the implementation of research projects recycling of solid waste and non-renewable organic waste to developing sustainable architectural elements to work with the environment. The present investigation allows to reuse PET and glass plastic waste, which through a technical process can be used as a constructive element, in this way it meets the objective of mitigating environmental pollution.

Index Terms— Brick; Adobe; Plastic; Glass.

I. INTRODUCTION

La iniciativa de respetar el medio ambiente y aportar con un producto al que se puede acceder para el mejoramiento de las viviendas, se está proyectado la reutilización del plástico en conjunto con el vidrio para la elaborar un material para construcción de paredes económicas (Escamilla, 2016).

En este proyecto investigativo se da a conocer una nueva alternativa sustentable para desarrollar y fomentar la elaboración de un nuevo ladrillo ecológico para la construir grupos de viviendas de alcance social a partir del plástico PET (Córdova, 2018) y el vidrio reciclado (Avecillas, 2016; Álvarez, 2016) con las mismas características de los ya existentes en el mercado, el cual cumplirá los altos estándares de calidad y los

lineamientos para la reducción del impacto medioambiental, y a su vez a un menor costo .

II. METODOLOGÍA

El trabajo se enfoca en aprovechar el plástico y el vidrio como materiales renovables y al mismo tiempo en la mitigación ambiental (Gaggino, 2010; Bojorque, 2016). La propuesta se genera de una investigación experimental asentada a través de las técnicas de documentación bibliográfica y de campo, a su vez son establecidas por pruebas de laboratorio, encuestas a usuarios (INEC, 2017; Morales, 2018)). Para la elaboración del ladrillo se cumple con el siguiente diagrama de flujo:

F. L. and E.E. Authors are with Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, Ecuador, Av. de las Américas. Apartado postal 11-33,

Guayaquil, Ecuador.
echeverriam@ulvr.edu.ec

davidlucas1943@hotmail.com;



Fig. 1 Diagrama de Flujo Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 2. Recolección de la materia prima. laboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 1 Elaboración del molde. Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 2 Triturado manual del plástico. Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 5 Triturado manual del vidrio. Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 6 Extracción y preparación manual del barro. Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 7 Incorporación en la mezcla. Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 8 Mezclado manual. Elaboración: Cedillo, N. (2020)



Fig. 9 Vertido en el molde. Elaboración: Cedillo, N. (2020)

Se realizaron 3 lotes producción de ladrillos (Díaz, 2018), en cada lote se elaboraron los 3 prototipos con la cantidad necesaria para cumplir con las normativas correspondientes, como se detalla a continuación:

TABLE I
RESULTADOS DEL PRIMER LOTE DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN DE LADRILLOS

LOTE	TIPO	CANTIDAD	
1	PROTOTIPO 1	4	
	PROTOTIPO 2	4	
	PROTOTIPO 3	4	
PRUEBA	DETALLE	OBSERVACION	
MEZCLA	MASA	BLANDA	SE DEBE UTILIZAR GUANTES POR LOS MATERIALES AGREGADOS
	HUMEDAD	FLUIDA	CON MOLDE HUMEDO
MOLDEADO	NORMAL		
SECADO AL SOL	SUPERFICIE	PLASTICA	
	TIEMPO	2 DIAS	
HORNEADO	TIPO	CASERO	EL CALOR DERRITE EL PLASTICO PET Y COMIENZA LA EMISION DE HUMO NEGRO
	TEMPERATURA	150°C	
	TIEMPO	6 HORAS	
PRUEBRAS	RESISTENCIA	NO APLICA	LOS LADRILLOS MAL COCIDOS SE DESCOMPONEN

TABLE II
RESULTADOS DEL SEGUNDO LOTE DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN DE LADRILLOS

LOTE	TIPO	CANTIDAD	
2	PROTOTIPO 1	4	
	PROTOTIPO 2	4	
	PROTOTIPO 3	4	
PRUEBA	DETALLE	OBSERVACION	
MEZCLA	MASA	SECA	SE DEBE UTILIZAR GUANTES POR LOS MATERIALES AGREGADOS
	HUMEDAD	LIQUIDA	CON MOLDE HUMEDO
MOLDEADO	NORMAL		
SECADO AL SOL	SUPERFICIE	HORMIGON	
	TIEMPO	6 DIAS	
HORNEADO	TIPO	CASERO	EL CALOR DERRITE EL PLASTICO PET Y COMIENZA LA EMISION DE HUMO NEGRO
	TEMPERATURA	280°C	
	TIEMPO	24 HORAS	
PRUEBRAS	RESISTENCIA	NO APLICA	LOS LADRILLOS MAL COCIDOS SE DESCOMPONEN

TABLE III
RESULTADOS DEL TERCER LOTE DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN DE LADRILLOS

LOTE	TIPO	CANTIDAD	
3	PROTOTIPO 1	6	
	PROTOTIPO 2	6	
	PROTOTIPO 3	6	
PRUEBA	DETALLE	OBSERVACION	
MEZCLA	MASA	FLUIDA	SE DEBE UTILIZAR GUANTES POR LOS MATERIALES AGREGADOS
	HUMEDAD	LIQUIDA	CON MOLDE HUMEDO
MOLDEADO	NORMAL		
SECADO AL SOL	SUPERFICIE	ARENA Y ARCILLA	
	TIEMPO	4 DIAS	
HORNEADO	TIPO	ARTESANAL	EL LADRILLO TOMA CONSISTENCIA PERO SE DEFORMA POR PERDIDAS DE MATERIALES RECICLADOS
	TEMPERATURA	850°C	
	TIEMPO	8 DIAS	
PRUEBRAS	RESISTENCIA	NO APLICA	LOS LADRILLOS PIERDEN SU FORMA Y NO CUMPLEN PARA APLICAR NORMAS INEN 294-295-296

III. RESULTADOS

En acuerdo con el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, s.f.), se debe realizar y verificar que los ladrillos cumplan con las siguientes especificaciones:

- 1) La Norma NTE INEN 0294 determina la resistencia a la compresión.
- 2) La Norma NTE INEN 0295 determina la resistencia a la flexión.
- 3) La Norma NTE INEN 0296 determina la absorción de la humedad.



Fig. 12 Resultado de prototipos. Elaboración: Cedillo, N. (2020)

- Prueba 1.- se suspende el periodo de cocción a temperatura aproximada de 150°C, al derretirse el plástico causando humo dañino al medio ambiente en lugar urbano.
- Prueba 2.- se suspende el periodo de cocción a temperatura aproximada de 250°C, el vidrio comienza a desprenderse.
- Prueba 3.- se realiza la cocción en ladrillera aproximadamente a 850°C, las pruebas se deformaron y el plástico PET y el vidrio triturado se derritieron (Recarte, 2018; Solórzano, 2014).

IV. DISCUSSION

En general se pide no considerar el uso de materiales reciclados como el vidrio y el plástico para la elaboración de ladrillos porque se deforman y causan daño al medio ambiente durante el proceso de cocción u horneado debido al aumento de la temperatura. (Reinoso Chicaiza, 2017; Ruíz, 2015)

V. CONCLUSIONS

Se buscó generar una alternativa para contribuir en la disminución de la contaminación medioambiental que nos aqueja hoy en día, reutilizando desechos inorgánicos como el plástico y el vidrio. Este ladrillo no alcanzo a ser expuesto a rigurosas pruebas de laboratorio físicas y mecánicas, debido a las propiedades no favorables que tienen el vidrio y el plástico al ser sometido a elevadas temperaturas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

El ladrillo.- es una pieza cerámica generalmente hecha con masa de barro cocida, que tiene forma de paralelepípedo rectangular generalmente ortogonal, utilizado en construcción, cuya dimensión máxima es menor o igual que 29 cm, que permite levantar muros y otras estructuras. Gracias a sus dimensiones, un albañil puede colocar un ladrillo utilizando

sólo una mano, lo que facilita las tareas.

Adobe. - se deriva del árabe “al-tub”, que se refiere a una especie de ladrillo elaborado con una masa de barro hecho de arena o arcilla, la cual era mezclada con paja para luego darle forma de ladrillo y puesta a secar al sol, estos ladrillos hechos de adobe eran utilizados para la edificación de paredes y muros.

El plástico. - se denomina plástico al material constituido por una variedad de compuestos orgánicos, sintéticos o semisintéticos, que tienen la propiedad de ser maleables y por tanto pueden ser moldeados en objetos sólidos de diversas formas. Esta propiedad confiere a los plásticos una gran variedad de aplicaciones. Su nombre deriva de plasticidad, una propiedad de los materiales, que se refiere a la capacidad de deformarse sin llegar a romperse.

El vidrio.- es una sustancia amorfa fabricada sobre todo a partir de sílice (SiO₂) fundida a altas temperaturas con boratos o fosfatos. También se encuentra en la naturaleza, por ejemplo en la obsidiana, un material volcánico, o en los enigmáticos objetos conocidos como tectitas. El vidrio se enfría hasta solidificarse sin que se produzca cristalización; el calentamiento puede devolverle su forma líquida. Appendixes, if needed, appear before the acknowledgment.

REFERENCES

- Álvarez, C. (2016). Diseño de una empresa productora de ladrillo ecológico y su aporte a la matriz productiva del Ecuador. Obtenido de <http://dSPACE.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/8321/1/CAROLINA%20ALVAREZ.pdf>
- Avecillas, K. (2016). Residuos de ladrillo y vidrio líquido como elementos expresivos para el espacio interior. Obtenido de <http://dSPACE.uazuay.edu.ec/handle/datos/5925>
- Bojorque, J. (2016). Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante. Obtenido de <http://dSPACE.ucuenca.edu.ec/jsui/handle/123456789/25297>
- Córdova, M. (2018). El Reciclaje, Línea Verde. Perú.
- Díaz, M. J. (2018). Academia. Obtenido de academia.edu: https://www.academia.edu/36461047/LADRILLOS_Y_BLQUES
- Escamilla, J. G. (2016). Tendencia de la arquitectura sustentable en América. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Gaggino, R. (2010). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. Obtenido de <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/446/955>
- INEC. (Diciembre de 2017). Obtenido de Módulo de Información Ambiental en Hogares: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2017/DOC_TEC_MOD_AMBIENTAL_ENEMDU%202017.pdf
- INEN. (s.f.). Recuperado el 2020, de www.normalizacion.gob.ec

- Morales, E. (2018). Determinación de la conductividad térmica y resistencia mecánica de ladrillos y placas conformadas de cemento y polietileno teraftalato (PET). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9927>
- Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2014). Ecuador.
- Recarte, D. (2018). Caracterización de la producción artesanal de ladrillo en la provincia de la pampa. La Pampa - Argentina: Universidad de la Pampa.
- Reinoso Chicaiza, M. J. (2017). Análisis comparativo de la resistencia a compresión de ladrillos tradicionales y ladrillos elaborados a base de lodos de la planta de tratamiento de agua potable de la red casigana, como sustituto parcial de la arcilla. Ambato: universidad técnica de ambato
- Ruiz, D. (2015). [Http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10524](http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10524). Obtenido de Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10524>
- Sekurit.com/es/glosario/propiedades-del-vidrio#
- Solórzano, M. V. (2014). Panel prefabricado de hormigón aliviano a base de papel periódico y cartón reciclado, destinado a vivienda de interés social. Cuenca, Ecuador.



Reconocimiento – NoComercial (by-nc): Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales.