



**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución no comercial.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2017

TÍTULO: Diseño estructural participativo con desechos orgánicos, una alternativa Panameña para Colombia.

AUTOR (ES): Castaño Gomez, Ivan Mateo y Trigos Navarro, Diana

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): Silva Rojas, Ingrid

MODALIDAD: Monografía, Visita técnica internacional

PÁGINAS: 67 **TABLAS:** 6 **CUADROS:** 4 **FIGURAS:** 13 **ANEXOS:** 12

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES
2. DISEÑO METODOLOGICO
3. DESARROLLO DEL PROYECTO
4. ANALISIS DE RESULTADOS
5. CONCLUSIONES
6. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

DESCRIPCIÓN: Esta monografía presenta propuesta para el desarrollo de bloques con cascarilla de arroz como una alternativa ecológica en la ingeniería y económica para las necesidades estructurales. Durante la Visita Técnica Internacional a Panamá realizada entre los días 31 de Julio y 7 de agosto del año 2016.

METODOLOGÍA: Bajo la norma NSR-10 y la ASTM C270



PALABRAS CLAVE: CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, CEMENTO, ARENA.

CONCLUSIONES:

1. La densidad de arena es mayor a la cascarilla de arroz, por lo tanto, a mayor adición de cascarilla de arroz, os morteros son más livianos.
2. Se puede evidenciar en los ensayos a compresión que, a mayor cantidad de cascarilla de arroz, las propiedades mecánicas de los morteros disminuyen, por tal motivo se debe establecer una buena dosificación de los agregados cementantes.
3. La relación agua/cemento es directamente proporcional al contenido de cascarilla de arroz.
4. La cascarilla de arroz es un desecho orgánico con alto contenido de sílice los cuales producen elevados índices de absorción, en consecuencia, la cascarilla de arroz absorbe entre el 15% y el 25% del agua adicionada a la mezcla.
5. La relación agua/cemento debe tener una muy buena dosificación, debido a que al mezclarse con la cascarilla de arroz puede ocasionar formación de agregados esféricos muy duros en el interior de la mampostería y por lo tanto genera una disminución de la resistencia.
6. Los bajos costos de productos y operación son adecuados para la construcción de viviendas con razón social.
7. La cascarilla de arroz como uso industrial puede proporcionar alternativas de construcción para viviendas de menor costo, con adecuadas funcionalidades.
8. Las cascarillas de arroz al tener altos índices de silicato pueden servir como catalizador o activador en los efectos de cocción del ladrillo, los cuales pueden mejorar las condiciones del medio ambiente alrededor de las industrias.
9. El uso de la cascarilla de arroz sin un tratamiento adecuado puede convertirse en un agente patógeno, ya que presenta gran cantidad de materia orgánica que impide el correcto curado del mortero.



FUENTES:

Sobre la ACP En: Mi Canal de Panamá [en línea]

<http://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/> [citado en 15 de abril de 2017].

GUTIERREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción, segunda edición. Universidad Nacional de Colombia, Manizales 2003. P. 9,8.

RAE, Real Academia Española [en línea], <<http://www.rae.es/> > [citado en 15 de abril de 2017].

HENAO C, Luis Felipe y HERRERA C, Guillermo. Guía metodológica para el inventario de asentamientos en zonas de alto riesgo. Montería, Colombia. 2014 p.14.

Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muñiz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (eds), 2014. Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg. P. 28.

BRAVO T, Eddy. Manual de construcción con bloques se concreto, Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto. Costa rica 2007. P. 5-8.

Oxford living dictionaries [en línea]

<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/calorifico> [citado en 27 de abril de 2017].

CUSTODIO, E., 1993. Gestión y Protección de Acuíferos. Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de Hidrogeología Subterránea. Mar del Plata.

Norma de Cargas E-020 [en línea]

<http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO_III_EDIFICACIONES/III.2%20ESTRUCTURAS/E.020%20CARGAS.pdf > [citado en 15 de abril de 2017].

ECURED, Celulosa [en línea], <<https://www.ecured.cu/Celulosa>> [citado en 15 de abril de 2017]. SARRATE, Lana, Metamorfología y tratamientos térmicos. P.2.

GILI, Gustavo. Hormigón Armado, Barcelona 2000. P.1.

ENDELSA Educa. [en línea]



, <https://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/viii.-las-centrales-termicas-convencionales > [citado en 15 de abril de 2017].

RIVERA L , Gerardo A, Concreto simple, Capitulo 3 Agua mezcla. P. 77.

BLAZQUEZ, Luis B. Durabilidad, Universidad de Alicante. P. 6-8

AVILA, Aylen, Fisicoquímico, Dpto. de Química 5° Año. P. 5

CAÑAS, José S. Análisis de tamaño de partículas por tamizado en agregado fino y grueso y determinación de material más fino que el tamiz, Universidad Centro Americana. P. 1-2

Construdramática, [en línea]

<http://www.construmatica.com/construpedia/Impermeabilidad>> [citado en 15 de abril de 2017].

NSR- 10, Titulo D, Capitulo D.2, Clasificación, usos, normas, nomenclaturas y definiciones. P. 5.

VIZAN I, María C, Procesos Geológicos, Meteorización. P. 35.

CHAUANA M, Alexandra J. SÍLICE: El aliado oculto y estratégico para el desarrollo, Universidad Militar Nueva Granda, Bogotá 2014. P.4-8.

RIART, Octavio P. y GARCÍA, José María. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. P. 13,15.

IBANEZ, Álvaro y SANDOVAL, Francisco. La Wollastonita: propiedades, síntesis y aplicaciones cerámicas, 1993. P. 1-2.

QUICENO V, David y MOSQUERA G, Marvin Y. Alternativas tecnológicas para el uso de la cascarilla de arroz como combustible. Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, 2010, - P. 18 – 19.

PAEZ M, Diego F, PARRA R, Sonia X y MONTAÑA G, Carlos A, Alternativa estructural de refuerzo horizontal en muros de mampostería. En: Revistas Ingenierías Universidad de Medellín. Medellín. Vol. 8, No. 14 (ene. – jun. 2009); P. 51.



PADILLA, Aurelio. Proyectan masificar uso de cascarilla de arroz para construir viviendas seguras a bajo costo. En: Andina del Perú para el mundo. Lima 2010.

PSETIZKI, Verónica. Cáscara de arroz para levantar casa. Montevideo, Uruguay. P. 1.

CASTO, Luz D. Ciencias agropecuaria gana por cuarto año premios Odebrecht, Facultad de ciencias agropecuarias, Universidad de Panamá, 2016.P. 1, 2.

ESCALERA C, Alejandro, PAYA B, Jordi, BORRACHERO R, María V, SORIANO M, Lourdes, y MONZO B, José M. Estudio de morteros de cemento portland con ceniza de rastrojo de maíz: posibilidad de uso en construcciones rurales P. 1-5.

VALVERDE, Agustín, MONTEAGUDO, José P. y SARRIA, Bienvenido. Análisis comparativo de las características fisicoquímicas de la cascarilla de arroz. Scientia et Technica Año XIII, No 37, diciembre de 2007, p.255 y 256.

SORIA S, Francisco. Las puzolanas y el ahorro energético en los materiales de construcción. Materiales de Construcción No. 190-191. España, 1983. P. 75 – 77.

AGUILA, Idalberto y SOSA, Milena Evaluación físico químico de cenizas de cascarilla de arroz, bagazo de caña y hoja de maíz y su influencia en mezclas de mortero, como materiales puzolánicas. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC). Caracas-Venezuela, 2008. P. 5-9.

BENSTED, Juan y BARNES, Paulo. Structure & Performance of Cements. Thomas Telford. 2001, p. 265.

Revista Construcción y Tecnología, Vol. XII, Núm. 135, agosto 1999, pp. 6.

UNE-EN 197-1:2011. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. P.11.

TENNIS, Paul D y MELANDER, John M, Especificaciones para el cemento en los Estados Unidos, P. 46 -47.

VILLARINO O, Alberto, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Escuela Politécnica Superior de Ávila. Tema 2; P. 22-24.



YEPES P, Víctor. El uso de residuos agrícolas como material puzolánico en la construcción. Departamento de Ingeniería de la Construcción, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2012. P. 1.

GONZALES L, Raúl. Producción de materiales de construcción y energía a partir de desechos orgánicos: el bloque solido combustible. Santa Clara, 2004; P. 9.

POLANCO M, Juan A y MARQUINEZ, Jesús S. Cementos, morteros y hormigones. Dpto. de ciencias e ingeniería del terreno y de los materiales. Universidad de Cantabria. P.2-4.

SALAMANCA C, La tecnología de los morteros, Facultad de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granda, Bogotá. P. 42 – 44.

SANCHEZ C, Carlos A. Metodologías de diseño para edificaciones en mampostería estructural basadas en la norma colombiana de diseño y construcción sismo-resistente, NSR. 98. Universidad industrial de Santander, Facultad de ingenierías físico – mecánicas. Bucaramanga 2004. P. 10-10.

LISTA DE ANEXOS:

Anexo 1. Mortero Modificado a compresión

Anexo 2. Mortero modificado mezcla A

Anexo 3. Mortero tradicional a compresión

Anexo 4. Video modificado 1

Anexo 5. Video modificado 2

Anexo 6. Video modificado 3

Anexo 7. Video tradicional 1

Anexo 8. Video tradicional 2

Anexo 9. Video tradicional 3