

UTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE CARBÓN PARA LA ELABORACIÓN DE ASFALTO

UTILIZATION OF COAL WASTE FOR THE PREPARATION OF ASPHALT

Carol Juliana Ramírez R.¹

Felipe Alba V.²

Juan Sebastián Medina M.³

RESUMEN

La falta de conciencia ambiental por parte de ciertas personas y organizaciones en los últimos años ha llevado a pensar en la optimización de los recursos y en el uso de los desechos que dejan prácticas, como lo es la explotación minera. A pesar de que la minería puede llegar a ser una de las que más afectan el ecosistema, es una práctica necesaria puesto que nos proporciona los recursos energéticos que demandan la sociedad de hoy en día. El objetivo de esta investigación es mostrar las posibles capacidades que podrían tener los desechos que dejan la explotación de minas de carbón, con el fin de reducir la presión ejercida al medio ambiente. En el caso específico de esta investigación, se quiere llegar a utilizar estos desechos para la elaboración de asfalto y utilizarlo en ciertas zonas de Colombia con difícil

acceso por la complejidad del terreno y costos de construcción. Se analizaron los estudios realizados en una planta térmica de energía ubicada en Nueva Delhi, India, cuyos desechos de carbón se almacenan sin darles ningún uso y se convierten en un riesgo ambiental para la zona. Entre los ensayos que se realizaron se destaca el de crear capas flexibles de pavimento, que dió unos resultados favorables en ciertas condiciones.

Palabras claves: agregados, carbón, ecosistema, minería, pavimento.

ABSTRACT

The lack of environmental awareness on the part of certain people and organizations in recent years has led us to think about the optimization of resources and the use of wastes that leave practices such as mining,

¹Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Programa de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería. Bogotá, Colombia. Contacto: ramirez.carol@uniagraia.edu.co

²Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Programa de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería. Bogotá, Colombia. Contacto: alba.felipe@uniagraia.edu.co

³Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Programa de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería. Bogotá, Colombia. Contacto: medina.juanl@uniagraia.edu.co

since although mining can become one of the most affecting the ecosystem is a practice that is necessary since it provides us with the energy resources demanded by today's society.

The objective of this investigation is to show the possible capacities that could have the remainders that leave the exploitation of coal mines, this with the purpose of reducing the pressure exerted to the environment. In the specific case of this research, we want to use this waste for the production of asphalt and use it in certain areas of Colombia with difficult

access due to the complexity of the land and construction costs.

The studies carried out in a thermal power plant located in New Delhi, India, were analyzed. This plant produces some carbon wastes which are stored without any use and turning them into an environmental risk for the area. Among the tests carried out, flexible pavement layers were created giving favorable results under certain conditions.

Keywords: aggregates, carbon, ecosystem, mining, pavement.

INTRODUCCIÓN

La recolección de recursos naturales en el mundo siempre será objeto de polémica, debido a que en su gran mayoría los impactos ambientales son muy grandes. La explotación minera es una de las prácticas más comunes hoy en día para la recolección de estos recursos, el problema de esto radica cuando se involucran organizaciones con poco valor ético que solo buscan generar ingresos sin darle mayor relevancia a las consecuencias. Estas malas prácticas causaron, como consecuencia, que las personas entraran en un estado constante de desconfianza. Por ello, las disputas son en muchas ocasiones extensas y complicadas. Lo que se debe tener siempre en cuenta es que, aunque polémico, la explotación minera es necesaria en la actualidad; no se podría satisfacer la gran demanda que exige la sociedad sin la recolección de recursos naturales.

ANTECEDENTES

La mina Invierno es la más grande a cielo abierto en Chile y, además, aporta parte de la energía de aquel país. No obstante, los habitantes colonos de la isla están enojados porque su participación nunca se tuvo en cuenta con la participación y todo lo que ellos pidieron fue, en su mayoría, negado; crearon la mina, aunque los residentes se rehusaron. Son tres los consensos que caracterizan la escena sociopolítica de Chile: el privilegio de minería sobre otras actividades, la fe perenne en las economías de combustibles fósiles como una oportunidad para el desarrollo en la Región de Magallanes y la necesidad nacional de más energía.

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN COLOMBIA

Si la explotación de productos mineros como carbón, níquel o gas natural no se efectúa como es debido, provoca impactos ambientales negativos e irreversibles. Según un estudio del Instituto Nacional de los Recursos Naturales (Inderena), el impacto ambiental que causa la explotación minera es grande. Las transformaciones que causan al medio ambiente inciden en los recursos hídricos, geológicos, biológicos, atmosféricos y socioeconómicos. Algunas de esas consecuencias son prevenibles, pero otras, irremediablemente, no pueden evitarse.

En el campo geológico se producen cambios topográficos y geomorfológicos, debido a la remoción de las capas superficiales del terreno. La inestabilidad de los terrenos causadas por las formaciones rocosas al descubierto puede ocasionar el desencadenamiento de fenómenos erosivos.

Igualmente, se produce un aceleramiento de los procesos de resquebrajamiento de la roca con separación de las partes y fallas en las unidades rocosas por el uso de la dinamita. En el campo biológico, el impacto sobre los bosques naturales y la contaminación del agua ocasionan la pérdida de recursos y especies en peligro de extinción.

Paralelamente, la construcción de vías y oleoductos para sacar el producto explotado produce alteración de suelos, fauna y flora en todos los ecosistemas. Incluso, se puede presentar contaminación por derrames no previstos o accidentes

causados por descuido o intencionalmente. Asimismo, puede generarse como contaminación visual o gaseosa por las emisiones de gases o escape del polvillo, en el caso del carbón, que se transporta desde las zonas de producción hasta los puertos de exportación por vía terrestre.

Según un estudio hecho en la región por el Consejo Regional de Planificación de la Costa Atlántica (Corpes), aún no se tiene conciencia del valor de los recursos para su uso interno; tampoco se ha conseguido una conciencia ecológica que permita desarrollar la minería a gran escala y disminuir el impacto ambiental.

Para evitar que estos problemas se sigan presentando, el Ministerio del Medio Ambiente dijo que no se dará vía libre a ningún tipo de proyecto de desarrollo, sin previo estudio de impacto ambiental y la licencia que le amerite la realización de tales explotaciones. Mientras tanto, las poblaciones que conviven en estas regiones sostienen que las empresas deben hacer un esfuerzo mayor para evitar que se siga deteriorando los recursos naturales.

OBJETIVO GENERAL

Mostrar la manera de reutilizar recursos para la elaboración de nuevos materiales o fuentes de energía, reduciendo la presión ejercida en el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Analizar las capacidades de los desechos que quedan de la explotación de minas de carbón para la elaboración de asfalto.

- Reducir el costo de la construcción de caminos rurales al utilizar residuos de carbón de minas locales como agregados para el asfalto y así evitar los altos costos de transporte.

MÉTODO

Estudios realizados con desechos de carbón producidos en una planta térmica de energía de Nueva Delhi, India se tomaron como referencia para esta investigación. Los desechos se probaron para hacer diferentes capas de pavimento flexible como, las mezclas de GSB (Granular sub-base).

Sumado a esto se recopila información de diferentes investigaciones relacionadas con los residuos estériles de carbón en diferentes ámbitos.

RESULTADOS

Los desechos se prueban para hacer diferentes capas de pavimento flexible, como las mezclas de GSB (Granular sub-base). En algunas capas, fue necesario agregar cal o polvo de piedra para poder conseguir la clasificación necesaria para los ensayos. La clasificación lograda con la granulometría nos especifica los límites para las capas de GSB, WMM, BC y DBM.

Los resultados muestran que los estériles están constituidos por caolinita, mica, tectosilicatos y calcita/dolomita, mayoritariamente, pero que, una vez activados térmicamente, sufren cambios mineralógicos con la formación, por ejemplo, de espinela y hematites a temperaturas superiores a 700°C. Por la metacaolinita transformada en los

residuos activados, estos tienen una alta capacidad para reaccionar con la cal disponible en el medio, comparable con la metacaolinita natural y el humo de sílice.

(Frías et al., 2016, p.1)

Las propiedades volumétricas y mecánicas del material se encuentran para ser adecuado para la construcción de la capa de GSB. Las propiedades físicas de los residuos de carbón se encuentran dentro de los límites especificados, asegurando su posterior utilización.

El estudio microscópico de la fase dispersa revela un mecanismo de sinterización en fase sólida con la formación de nuevas fases minerales. En el plano de la luz polarizada los piroxenos están representados principalmente por augite de composición variable, a veces por diópsido. El aumento del contenido de poros en el cuerpo del gránulo es debido al agotamiento de la masa de carbón disperso. Cabe señalar que las paredes de los poros en la capa límite se forman por una masa de vidrio amorfo atravesado por minerales criptocristalinas. Aparentemente, tal fusión interior de las paredes del espacio de los poros mejora la proporción de la porosidad cerrada y reduce la capacidad de absorción de agua de la vasija.

(Stolboushkin, Ivanova y Fomina, 2016, p. 6)

CONCLUSIONES

- Los desechos de carbón mostraron ser una excelente alternativa como agregado en GSB y WMM.
- Darles a estos desechos un uso que no permita un daño al medio ambiente es otro paso más para una ingeniería civil sostenible.
- Al usar material que es extraído de minas cercanas a zonas rurales, reducirá considerablemente los gastos de transporte haciendo más económica la construcción de vías.

REFERENCIAS

- Stolboushkin, A., Ivanova, A., Fomina, O. (2016). Use of Coal-Mining and Processing Wastes in Production of Bricks and Fuel for Their Burning. *Procedia Engineering*, 150, 1496-1502.
- Frías, M., Vigil de la Villa, R., García, R., Vegas, I. & Martínez-Ramírez, S. (2016). Estériles de carbón como fuente de obtención de puzolanas base metacaolinita. XIV Congreso Nacional de Materiales.
- Utilization of Coal Mixed Waste Aggregates Available at Thermal Power Plants for GSB and Asphalt Mixtures. (2016). [ebook] Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581630460X>*