



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

LICENCIA CREATIVE COMMONS “Atribución no comercial compartir igual”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2017

TÍTULO: BENEFICIOS DE LOS MANTOS DE CONTROL DE EROSIÓN TEMPORAL PARA LA RECUPERACIÓN Y PROTECCIÓN DE TALUDES Y REPRESENTACIÓN EN UN MODELO FÍSICO DE LABORATORIO.”

AUTOR (ES): Ardila Ayala, Paola Andrea y Caicedo González Lida Nataly

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

Torres Quintero Jesus Ernesto.

MODALIDAD:

Ejemplo: Trabajo de investigación

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN
RESUMEN
1. GENERALIDADES
2. FASE EXPERIMENTAL
3. CONCLUSIONES
4. RECOMENDACIONES
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANEXOS

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

DESCRIPCIÓN: se desarrollaron dos ejes principales, uno teórico y uno experimental; en el teórico se evidencian usos, beneficios, características físicas y mecánicas e instalaciones de los Mantos de Control de Erosión; en el experimental se elaboró un modelo físico de laboratorio evaluando diferentes escenarios donde se simula un talud y la aplicación del MCET bajo condiciones específicas de precipitación.

METODOLOGÍA: El inicio de la presente investigación tuvo una base teórica donde se identificaron los tipos de Mantos de Control de erosión, sus características físicas y mecánicas y sus aplicaciones, seguido a esto se llevó a cabo la elaboración del Modelo físico de laboratorio en el cual se simulaban tres escenarios implementando como herramienta principal para el control de erosión y la revegetación el MCET, tanto en la investigación teórica como en el desarrollo de los escenarios se pudo identificar algunos parámetros que intervienen para garantizar un excelente funcionamiento de esta tecnología; por lo cual se emitieron algunas recomendaciones.

PALABRAS CLAVE: EROSIÓN, MANTOS DE CONTROL DE EROSIÓN TEMPORALES, REVEGETACIÓN, TALUD.

CONCLUSIONES:

- En la presente investigación se demostró que los MCET funcionan para generar revegetación y la optimiza con un adecuado sistema de riego en el terreno apto para su uso, por ende, el conocer los niveles de precipitación local y determinar la necesidad de un sistema de riego son cruciales para el mejor funcionamiento del MCET.
- Los MCET protegen la semilla evitando el lavado de esta con las lluvias y adicionalmente de factores externos, como las aves, y de esta manera permite la germinación de la semilla y por lo tanto la adecuada revegetación del talud para el control de la erosión.
- La revegetación es el principal medio por el cual los MCET controlan la erosión y de esta manera proteger el talud.



- Los escenarios simulados permitieron demostrar que se necesitan condiciones específicas para un adecuado resultado de los MCET en cuanto a revegetación y con esto en cuanto a control de erosión.
- El ingeniero Civil del día de hoy debe ir más allá de los conocimientos básicos y apropiarse de las nuevas tecnologías conociendo su aplicación para el cuidado y protección del medio ambiente que también es un área que le compete.
- Para un área de 0.17 m², que fue el área del modelo de investigación usado en este proyecto, se estableció, a partir de las estadísticas del IDEAM, una precipitación baja para mes de enero con valor de 0.63L la cual se suministra durante 8 días en un mes; al simular esta precipitación en el modelo físico y luego de 30 días de experimentación no se generó revegetación a pesar del uso del MCET. Por lo anterior se puede concluir que las precipitaciones juegan un nivel importante y por lo tanto debe tenerse en cuenta el mes en que se instale el MCET con el fin de poder determinar la optimización a través de un sistema de riego bien sea constante o intermitente para mejores resultados del uso de esta herramienta de control de erosión.
- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el Escenario experimental No.1, se llevaron a cabo los correctivos en cuanto a precipitación y sistema de riego para este escenario, se realizó nuevamente la instalación de MCET pero esta vez se toma la precipitación registrada en el mes de noviembre de 1L al día durante 18 días al mes. Posterior a esto se obtuvo como resultado que pasados 10 días ya se empieza a observar la germinación de la semilla y el crecimiento de la grama, sin embargo se observa elevación y pérdida de contacto entre las superficies del MCET y el terreno del Talud, teniendo como consecuencia la pérdida del MCET y permitiendo así concluir que el factor principal que llevo a este resultado fue un inadecuado anclaje y con esto teniendo varios factores subyacentes: Tamaño del anclaje, material del anclaje y distancia entre cada uno de los puntos de anclaje en el modelo físico experimental.
- Posteriormente se decide replantear un tercer Escenario en el cual se optimizaron los resultados obtenidos en los escenarios previos. El tercer escenario, al igual que los dos anteriores, consta de un terreno de área de 0.17 m² sobre el cual se simuló una precipitación de 1L de agua al día durante 18 días en un mes y se corrigieron las dimensiones de las grapas de anclaje, el material de las mismas aumentando el grosor pero, basándose en las normas técnicas y las



fichas técnicas de instalación de los MCET, se dejó la misma distancia de anclaje y se garantizó la adherencia y máximo contacto entre las superficies del MCET y el terreno, obteniendo como resultado una excelente revegetación del Talud, y de esta manera se logra el control de la erosión a través de la adecuada aplicación del MCET. Dado lo expuesto anteriormente, se tienen, como se nombró durante la fase experimental y de montaje, dos variables de suma importancia para el adecuado funcionamiento de los MCET: 1. Precipitación y sistema de riego y 2. Garantizar el máximo contacto entre las superficies del MCET y del terreno con un adecuado anclaje según corresponda al material tanto del MCET como del terreno del Talud.

- De manera simultánea en el tercer Escenario se construyó un talud expuesto a los dos principales agentes erosivos: el agua y el viento. En cuanto al agua se realiza la misma simulación del terreno que poseía el MCET y se dejó una precipitación de 1L al día durante 18 días en el mes pudiendo observar que se produjo una disminución de la resistencia del suelo creando una superficie débil con posterior aparición de agrietamiento e inclusive con pequeños deslizamientos en el Talud que llegan hasta el pie del mismo. Así, se pudo evidenciar que el control de la erosión es fundamental en los taludes con el fin de evitar los deslizamientos que son el mayor riesgo para la población y como adicional, el uso del MCET para la revegetación que cumple con múltiples funciones: la conservación y recuperación de la flora, la estética del paisaje y la más importante, el control de la erosión del talud.
- Para los estudiantes de Ingeniería civil y/o Ingenieros Civiles debe ser de gran importancia preocuparse por conocer las diferentes opciones para la revegetación y protección de taludes, identificar aplicaciones y usos según características físicas y mecánicas del terreno y así poder ofrecer una alternativa que cumpla con las especificaciones necesarias para dar solución a la problemática en mención.
- Por años el concreto ha sido el material más utilizado en obras de ingeniería, entre ellas en la protección de taludes. Este material en comparación con los MCET es más costoso y perjudicial para el medio ambiente; Sin embargo, las superficies donde se usan los MCET deben cumplir con ciertas características y por lo tanto en esta investigación se dan a conocer ciertos parámetros que intervienen a la hora de garantizar óptimos resultados con la aplicación de este tipo de tecnología. Por lo anterior la presente investigación también permitirá mostrar una alternativa de solución más amigable con el medio ambiente.



FUENTES:

Agrario, Boletín. 2010. Servicios y glosario . [En línea] 2010.
<http://www.boletinagrario.com/ap-6,graminea,1302.html>.

AGRICULTOR, ECO. 2013. Agricultura Ecologica . [En línea] MAYO de 2013.
<http://www.ecoagricultor.com/permacultura-el-mulching-o-acolchamiento/>.

Agricultura, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la. 2016. Portal de suelos de la FAO . [En línea] 2016. <http://www.fao.org/soils-portal/degradacion-del-suelo/es/>.

Colombia, Departamento d ingeniería Geosistemas PAVCO. 2001. *GEOSISTEMAS SOLUCIONES DE INGENIERIA*. Bogotá : Impresos Comerciales Ltda, 2001.

Culturalia, Enciclopedia. [En línea]
<https://edukavital.blogspot.com.co/2013/05/pluviometro-definicion-de-pluviometro.html>.

—. [En línea] <https://edukavital.blogspot.com.co/2013/05/pluviometro-definicion-de-pluviometro.html>.

Díaz, Jaime Suarez. 2001. *Control de Erosión en zonas tropicales*. Bucaramanga : CDMB, 2001.

Empaques, Copyright 2010 Compañía de. Compañía de empaques Fibra de Líderes . [En línea] http://epq.com.co/w3/internet/epq_1/documents/193.html.

Ernesto Parra, Camilo Alarcon y Marc Theisen . 2010. [En línea] 2010.
http://www.coripa.com.ar/view/uploads/articles/article_file-260.PDF.

Factores que determinan el uso de los geosintéticos en proyectos de pavimentación en Colombia. **Florez , Luis Enrique Mejía y Espinel , Silvia Caro . 2014.** 2014, Revistas electrónicas UN, pág. 18.

Geo Soluciones . 2015. www.geomembranas.com.co . [En línea] 2015.
<http://www.geomembranas.com.co/productos/geosinteticos/geotextil/>.



Hudson, Norman. 2006. Books on google play . *Conservación del suelo* . [En línea] Española por DR. José m. Garcia , 01 de junio de 2006. [Citado el: 17 de febrero de 2017.] https://books.google.com.co/books?id=u137pQPxYGAC&printsec=frontcover&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. ISBN 84-291-1027-5.

Imgeocosta. Productos Imgeocosta. [En línea] [Citado el: 14 de 04 de 2017.] <http://www.imgeocosta.com/espec-grales-onstruccion/MUROS,%20TALUDES%20Y%20TERRAPLENES.pdf>.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC); INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEMA) . 2010. *Protocolo de degradación de suelos y tierras por desertificación*. Bogotá : s.n., 2010.

Manuel, Borja. 2012. *Metodología de la investigación Científica para ingenieros*. Cliclayo Peru : Universidad Cesar Ballejo Peru, 2012.

Moreno, Clara E. Leon. 2000. *Erosión: una amenaza para todos* . SanGil : Corpoica , 2000.

PAVCO. Portafolio de soluciones . [En línea] <http://artemisa.unicauca.edu.co/~hdulica/PAVCO.pdf>.

—. **2013.** Portafolio de soluciones PAVCO . [En línea] 2013. <http://artemisa.unicauca.edu.co/~hdulica/PAVCO.pdf>.

PAVCO, Geosistemas. 2012. *Manual de diseño con Geosintéticos*. Novena. Bogotá : Diseño y diagramación Norte Grafico, 2012. pág. 460.

—. **2012.** Manual de diseño con Geosintéticos . [En línea] Novena edición , Junio de 2012. http://www.geosoftpavco.com/manual_geosinteticos_files/OEBPS/ibook_split_000.xhtml.



Peláez, Juan Diego León. 2001. *Estudio y Control de Erosión Hídrica*. Medellín : Centro de publicaciones Universidad Nacional de Colombia, 2001. pág. 25, Investigación .

Restrepo, Nestor Julio Fraume. 2008. *Diccionario Ambiental*. Bogotá D.C., : ECOE Ediciones , 2008.

REVEGETACION DE AREAS DEGRADADAS CON ESPECIES NATIVAS . Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica . 2010. 2010, Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica , pág. 24.

Rovere, Miguel García. 2000. *Diccionario de Ingeniería* . Madrid España : Brosmac , 2000.

SUAREZ, JAIME. 2001. *Deslizamientos*. Bucaramanga : Universidad de Santander , 2001. pág. 548.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA . 2010. Datateca . [En línea] 2010.
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30160/referencias_bibliograficas_unidad_2.html.

LISTA DE ANEXOS:

ANEXO A. Especificaciones técnicas Manto permanente TRM 500

ANEXO B. Especificaciones técnicas Manto Temporal Agromanto y Ecomatrix

ANEXO C. Especificaciones técnicas Manto Temporal BIOTEX

ANEXO D. Especificaciones técnicas Manto Temporal AGROTEXTIL

ANEXO E. Manual para la instalación manual para la instalación de los mantos de control de erosión temporal en taludes con pendientes máximas de 45° en un modelo físico de laboratorio