

*Contribuciones del mapa de unidades litológicas superficiales y su aplicación en la elaboración del mapa de susceptibilidad ante movimientos en masas en el sector “Ciudad Camino de los Indios”, Dto. Capital, Caracas, Venezuela.*

**David Medina G.**

*Departamento de Geología, Instituto Nacional de Geología y Minería, INGEOMIN, Mérida, Venezuela.  
davidbmedinag@gmail.com*

---

**Resumen**

La investigación llevada a cabo dentro del proyecto de urbanismo “Ciudad Camino de Los Indios” tendrá como objetivo final la elaboración de un mapa de susceptibilidad ante movimientos en masa, que contribuirá tanto en la determinación de áreas propensas a deslizamientos como en el suministro de información técnica necesaria para los planificadores responsables del desarrollo urbanístico.

Para efectos del artículo se expondrá solo una de las principales temáticas para la obtención de la susceptibilidad ante procesos de remoción en masas, como es el **mapa de unidades litológicas superficiales**, ya que a partir de este, se logra contrastar la distribución areal de los materiales existentes en superficie dentro del área total (máximo en profundidad 4m de espesor) y su implicación con la estabilidad. De igual manera esta información contribuye implícitamente a los ingenieros planificadores en la realización de los planes tanto para la evaluación de la factibilidad y ajustes del diseño ingenieril implementado, como en las labores de movimiento de tierra y uso de recursos para el levantamiento de la obra, en pro a la correcta planificación territorial.

Debido a que la ciudad en desarrollo se encuentra geográficamente sobre una unidad de relieve tipo montañoso, resulto conveniente el uso de clasificaciones geomecánicas para evaluación de los macizos rocosos aplicada a taludes, al igual que el estudio de los perfiles de meteorización para conocer las propiedades y distribución de los suelos residuales imperantes en la zona. Las litologías encontradas corresponden a las unidades formacionales: Esquisto Las Brisas, Esquisto Las Mercedes, Esquisto de Tacagua y Fase Antimano, todas se presentaron metamorfizadas e influenciadas por los sistemas de fallas regionales. Estos materiales corticales, fueron agrupados en base a su génesis, grado de fracturamiento, meteorización y comportamiento geomecánico a escala 1:10.000, determinándose cuatro tipos de unidades de materiales con sus respectivas implicaciones: Roca meteorizada dura Fracturada (Rmdf), Roca fresca dura fracturada (RFdf), Roca muy meteorizada dura fracturada (RmMdf), Roca descompuesta y/o Suelo residual (RD).

*Palabras Claves: Susceptibilidad, Mapa de unidades litológicas, estabilidad, macizos rocosos, perfiles de meteorización, planificación territorial, Ciudad Camino de los Indios, Venezuela.*

---

## METODOLOGÍA

Uno de los objetivos principales del estudio fue caracterizar y cartografiar las unidades geológicas superficiales, con el fin de determinar las condiciones geológicas-geomecánicas de los diferentes materiales rocosos que afloran en superficie (roca o suelo), con el propósito que sea aplicado y de utilidad para las labores de ingeniería y para la factibilidad técnica del proyecto.

La realización del mapa de unidades litológicas superficiales requirió preliminarmente una serie de estudios relacionados a la fotointerpretación y actualización de las cartas geológicas del área, de igual manera de la comprobación iterativa en campo de los mapas preliminares que zonifican indirectamente las unidades de material cortical (mapa de unidades homogéneas). Una vez obtenida la información geológica base, se procedió a verificar los contrastes obtenidos por la fotointerpretación dentro de las unidades formacionales existentes y se corroboraron los datos geológico-geomecánicos obtenidos en campo, para de esta manera fijar los límites y agrupar los cuerpos litológicos en base a las similitudes técnicas existentes en las distintas zonas evaluadas.

Para la designación del nombre de la zonificación obtenida, se propuso identificar a los materiales superficiales de acuerdo a sus características y propiedades físicas (estado físico), considerando conveniente la clasificación geotécnica de rocas, la cual maneja grado de fracturamiento, grado de meteorización y resistencia. Cabe destacar que cada zonificación posee una base de datos las cuales contiene una muestra representativa de información referente a las propiedades y mediciones inherentes a los materiales diagnosticados en superficie.

Para la evaluación de los macizos rocosos se recurrió al uso de clasificaciones geomecánicas, dentro de las cuales se encuentran: Bieniawski (Rock Mass Rating), Romana (Stress Mass Rating) y Hoek (Geological stress index) a fines de conocer la calidad de la roca presentes en los macizos y sus implicaciones con la estabilidad mecánica, también diagnosticar los rangos de excavabilidad del material superficial y obtener información relacionada a las aproximaciones de los valores referentes a las propiedades índices del material y finalmente estimar el comportamiento geotécnico preliminar del área designada con apoyo de la geoestadística.

De igual forma para la evaluación de los suelos residuales, se hizo uso de los perfiles de meteorización considerando la metodología de Deer & Patton (1971), específicamente para rocas metamórficas e ígneas, en concordancia con la respectiva caracterización física y mineralógica de los horizontes presentes, al igual que su extensión y espesor aparente. Esta metodología fue considerada en función a que el área de estudio ofrece mayor proporción de suelos residuales de génesis ígneo-metamórfica, que aluvión y suelos transportados (Coluvión).

Es importante resaltar que la confiabilidad del mapa de unidades litológicas superficiales reside en la interacción que exista entre la fotointerpretación y la pericia del geólogo en campo, los contrastes que puedan ofrecer los métodos indirectos y los directos, ya que contribuirán a una mejor delimitación de los contactos litológicos.

Para efectos de la susceptibilidad ante procesos de remoción en masas, se determinaron; considerando el grado de fracturamiento, meteorización, consistencia, densidad de procesos

por área y comportamiento cinemático rocoso dentro de las unidades de material acordadas; niveles de propensión ante los deslizamientos, de los cuales se encontró con mayor incidencia la unidad de RmMdf, siguiéndole RD, luego Rmdf, finalmente ofreciendo mayor estabilidad la unidad RFdf.

