

DELIMITACIÓN, ZONIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, EN EL MUNICIPIO DE ALBANIA, SANTANDER.

Tutor: Nelson Enrique Zambrano

YEIMY ESCAMILLA PEÑA
JOSE EFRAIN NIÑO HERNANDEZ

23 DE MAYO DE 2023 15:39 UTC

RESUMEN

Presentado por:

Yeimy Carolina Escamilla
Cód. 1.005.238.844
José Efraín Niño
88.027.766
Grupo 14

La susceptibilidad y amenaza que existe en algunos territorios es de importancia dentro del ámbito de Servicios Geológicos. Por su parte en Albania, Santander se presentan afectaciones de índole geográficas correspondiendo éstas a la litología de terrenos, aguas subterráneas, pendiente topográfico y la actividad humana, conociendo esta problemática se procede a la realización de un modelo lógico entidad relación por medio del cual se da espacio para el desarrollo de un enfoque investigativo, es de suma importancia decir que existe una gran influencia por parte de la fábrica correspondiendo esto a los comportamientos que sucedían en los suelos y rocas. Por su parte en el municipio de Albania se identifica la densidad de fractura miento que existe.

Se evidencia que existe una falla en la parte S-W de tipo satélite, las cuales permiten evidenciar la presencia de estructuras geológicas en la zona. Como se mencionó antes la susceptibilidad que procede a este municipio aqueja el subsuelo y la incidencia en el movimiento en masa. Las evidencias de los aspectos de relevancia se encuentran y se realizan por medio de los softwares pertinentes.

INTRODUCCION

Estudio de delimitación, zonificación y análisis de susceptibilidad a la amenaza por fenómenos de remoción en masa en el municipio de Albania, Santander, con un área 167,04 km², el cual se desarrolló

para identificar las zonas de mayor susceptibilidad, amenaza y riesgo, para así prevenir desastres geológicos, a medida que las zonas urbanas van creciendo a sus alrededores, y al ser Colombia un país donde los problemas sociales obligan a las poblaciones a desplazarse y radicarse en zonas rurales o cascos urbanos, sin el mínimo conocimiento del riesgo que les rodea, el realizar un mapa de gestión del riesgo e interiorizar los conocimientos, es de gran importancia al momento de desarrollar proyectos que puedan concientizar a las poblaciones más vulnerables.

Para poder actuar de manera preventiva y minimizar el impacto de los peligros geológicos tanto a las personas como a sus pertenencias materiales, es necesario conocer los fenómenos geológicos y su distribución en el territorio.

Los mapas se realizaron a partir de insumos que se descargaron de las plataformas del gobierno nacional como lo es el IGAC, SGC e INGEOMINAS, los cuales se trabajaron en la aplicación Qgis, y posteriormente en la aplicación ArcGIS, para tener como resultado un mapa de zonificación por susceptibilidad de amenazas de remoción en masa.

OBJETIVOS

Objetivo principal

-Definir las zonas de susceptibilidad y amenaza por movimientos en masa en escala 1:100.000 de la plancha 170 de Albania, aplicando la metodología heurística establecida por el Servicio Geológico Colombiano.

Objetivos secundarios

-Identificar, caracterizar y definir las variables geológicas y geomorfológicas de la plancha 170, escala 1:100.000 del municipio de Albania.

- Interpretar por medio de metodologías heurísticas, la

susceptibilidad del municipio de Albania (Santander) a fenómenos de remoción en masa usando variables que proporcionan los sistemas de información geográfica y satelital.

CASO DE ESTUDIO

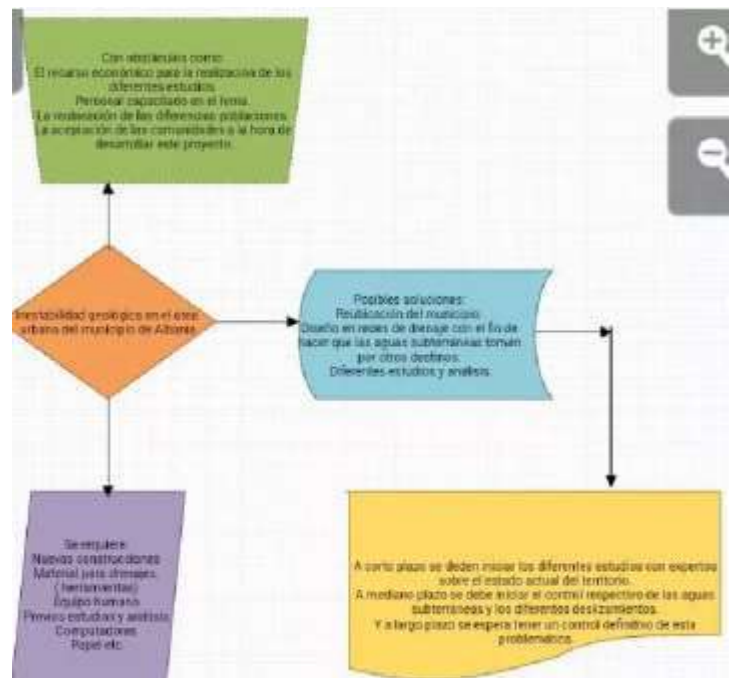
En el origen y desarrollo del riesgo que afecta a Albania intuyen directamente cuatro factores, tres naturales y uno artificial que son:

- La litología del terreno (propiedades de las rocas)
- Aguas subterráneas
- Pendiente topografía y estructura
- Actividad humana

El terreno sobre el cual se asienta Albania es predominantemente lúdico material rocoso constituido en gran parte por minerales del grupo de las arcillas minerales que, por sus propiedades físicas como plasticidad, permeabilidad y expansibilidad, entre otras, se deforman fácilmente sin experimentar cambios en su volumen y sin romperse la información depende del contenido de agua. Con una saturación permanente de agua como sucede en el terreno de Albania el material óptico ha experimentado deformación motivando a su vez la deformación del terreno. Esta deformación por sí sola convertiría al área en inestable ya que los continuos cambios en sus propiedades físicas producirían movimientos de acomodación del terreno generalmente de componente vertical pero si además de esto hay pendiente el terreno comenzaría a desplazarse lentamente en dirección de la pendiente inicio de este fenómeno es lo que sucede en Albania y se conoce con el nombre de reptación que es un desplazamiento lento por expansión y contracción de materiales sobre pendientes relativamente fuertes a consecuencia de las variaciones en la humedad.

DESARROLLO Y ANALISIS DEL CSO DE ESTUDIO

i) Modelo Lógico Entidad–Relación



DESARROLLO Y ANALISIS DEL CSO DE ESTUDIO

ii) Planteamiento, identificación del geo procesos y modelamientos

Diseño metodológico

Enfoque de la investigación

El enfoque al que obedece esta investigación es netamente cuantitativo debido al carácter, descriptivo y explicativo que implica realizar e interpretar los diferentes mapas para desarrollar un mapa de susceptibilidad por amenazas geológicas en el municipio de Albania. La investigación llevada a cabo en este caso es de tipo descriptivo, debido al estudio profundo de aspectos correspondientes a la naturaleza y dinámica de las unidades lito estratigráficas, de las cuales se halló y analizo la susceptibilidad, amenaza y riesgo, para zonificar y delimitar las áreas donde se pueden llegar a generar remociones en masa.

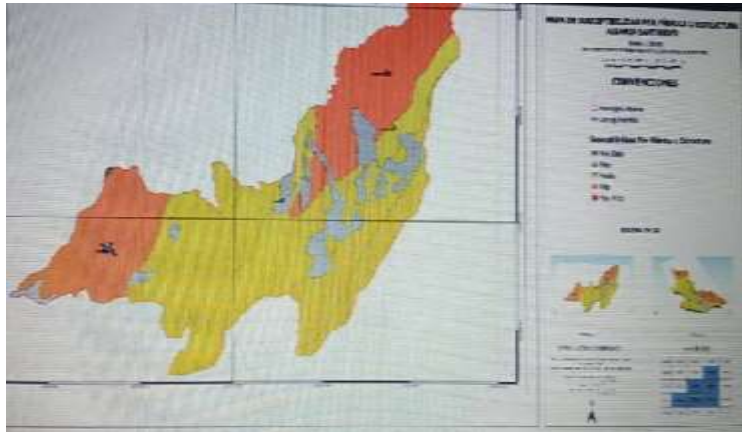
DESARROLLO

FÁBRICA Y/O ESTRUCTURA

La fábrica tiene grandes influencias en el comportamiento de los suelos y rocas, en especial en lo referente a la anisotropía y que genera debido a la orientación y distribución de las partículas, la cual así mismo predomina la anisotropía en las propiedades geo mecánicas, la clasificación de las rocas según su fábrica/estructura, puede servir para establecer diferencias de las rocas en cuanto a su resistencia y direccionalidad de las propiedades mecánicas.

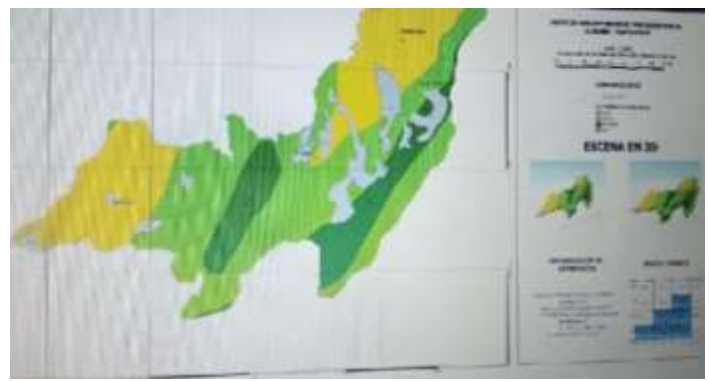
Con respecto a lo anterior se observa en el mapa de fábrica que la

formación Paja en la parte superior al N e inferior al W, la cual tiene una susceptibilidad alta por lo cual se representa con un color naranja. Con respecto a las demás formaciones, tablazo, Simití y Chiquinquirá, tienen una susceptibilidad media y presentan un color amarillo que se extiende en la mayoría del mapa. La formación Rosa blanca tiene un grado de susceptibilidad muy bajo, representado por un color verde oscuro y está presente en la parte N-W del mapa.



RESISTENCIA

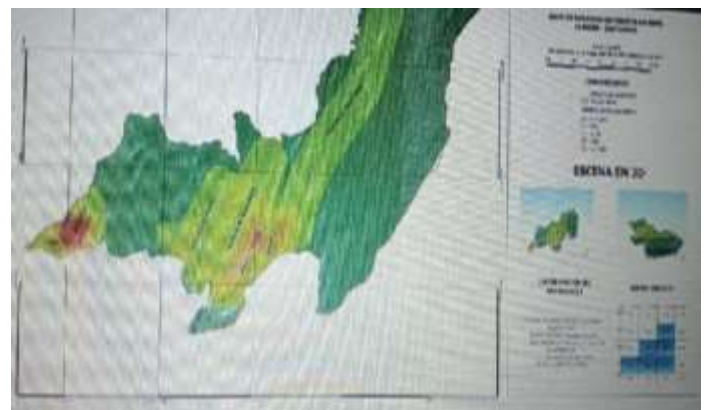
Tomando como base las planchas escala 1:100.000 generadas por el Servicio Geológico Colombiano, se enlistan los diferentes tipos de rocas que afloran en el área de estudio y se le empiezan a asignar rangos de resistencia basado en la Tabla 1, si en esta listado existen rocas que no presentan rangos de resistencia, se hace necesario hacer una revisión bibliográfica en lo que respecta a ensayos de compresión simple realizadas en rocas de la zona o si en su defecto no existe, se debe de recurrir a la bibliografía a nivel internacional, se hace énfasis que los rangos de resistencia deben de ser de rocas colombianas, porque los comportamientos de las mismas son totalmente diferentes dependiendo de su ambiente y ubicación. Con base a lo anterior se interpreta que la formación Paja tiene un valor de susceptibilidad por resistencia medio y presenta un color amarillo que se identifica en la zona N-E y en la zona S-W del mapa. La formación Tablazo, Rosa blanca y Chiquinquirá tienen un valor de susceptibilidad por resistencia bajo y se identifican con un color verde claro en el mapa. Con respecto a la formación Simití tiene un valor de susceptibilidad por resistencia muy baja y se identifica con un color verde oscuro en la zona central y oriental del mapa.



DENSIDAD DE FRACTURAMIENTO.

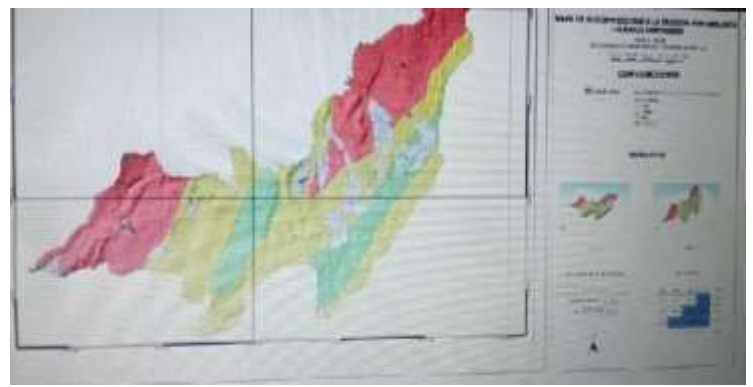
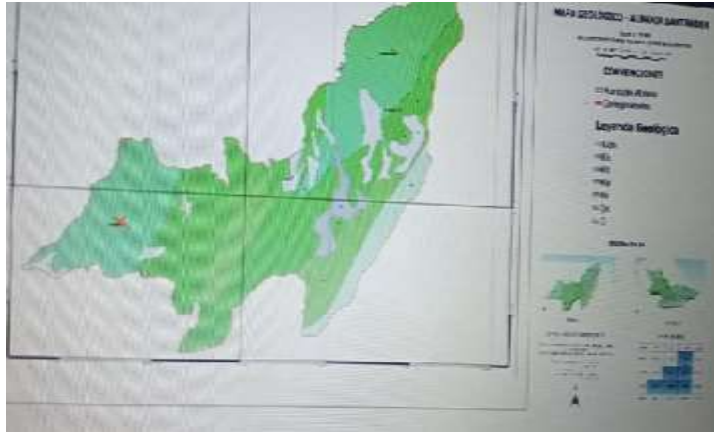
Para generar el mapa densidad de fracturamiento, sí realizó en la plataforma cookies en el cual se utilizó el atributo “land density” el cual realiza un cálculo de densidad teniendo en cuenta un área de búsqueda en un radio específico para generar el mapa es necesario desarrollar las capas presentes en la zona para la plancha 170 en el municipio de Albania ya que necesitaría haber presencia de diferentes pliegues y la presencia de una falla en la parte S-W de tipo satélite de la cual se desconoce su tasa de desplazamiento. con base en la guía metodológica del servicio geológico colombiano se utilizaron suministros obtenidos en la página del SGC, donde se obtuvieron tablas de peso asignados y la tasa de desplazamiento de las fallas de la zona con las cuales se logró caracterizar la susceptibilidad según la presencia de estructuras geológicas en la zona.

Según lo anterior, se interpreta que, en la zona central del mapa, está concentrada la presencia de sinclinales y anticlinales, donde el sinclinal de piedras, sinclinal de Jesús María y anticlinal de Jesús María tienen un valor de densidad de fracturamiento equivalente a muy bajo. El pliegue 1 y el pliegue 2 tienen valores que van de alto a muy alto, y se encuentran en la parte sur del mapa, con colores naranja y rojos. Con respecto a la falla, los pliegues 3 y 4 que hacen presencia en la parte S-W de la zona, toman un valor muy alto de densidad de fracturamiento y se representa con color rojo.



MAPA GEOLOGICO

En esta en el área de estudio afloran 5 formaciones las cuales son Formación Rosa blanca, Formación Paja, Formación Tablazo, Formación Simití y la formación más joven con respecto a las demás Formación Chiquinquirá. Las cuatro primeras formaciones pertenecen al periodo del Cretácico, por eso su similitud en tonalidades verdes; en la zona nor-oriental se ve una concentración de cuaternarios y cuaternarios aluviales los cuales también se presentan en el área suroccidental en menor concentración.



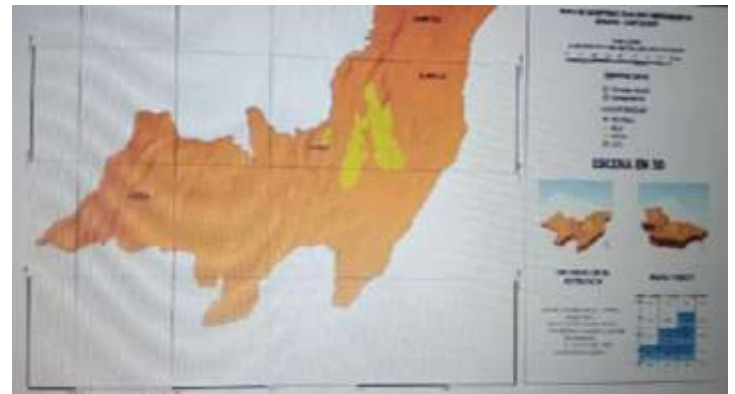
SUSCEPTIBILIDAD POR MORFOGÉNESIS

Se puede observar que la mayoría del mapa tiene un valor alto de susceptibilidad por morfogénesis, representado por el color naranja; Los valores medios de susceptibilidad por morfogénesis se encuentran acumulados en la parte nor-oriental del mapa, representados por el color amarillo, donde cubren un área considerable, dividida en dos sectores. Se alcanza a observar valores bajos de susceptibilidad por morfogénesis en algunos sectores límites de Albania, en la zona nor-oriental del mapa, donde se representan con un color pálido.

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN POR GEOLOGIA

La susceptibilidad de la variable geología describe un escenario preliminar y natural del tipo de material que constituye el subsuelo y su incidencia en los movimientos en masa, representado en un modelo vectorial constituido por los atributos fábrica /estructura(calTex). La geología es una de las principales variables que actúan en la estabilidad de las laderas o taludes, la contribución de la susceptibilidad de las rocas a movimientos en masa se realizó calificando los componentes representados en un modelo vectorial constituido por los atributos fábrica o textura, resistencia y densidad de fallas.

En el mapa de susceptibilidad a la erosión por geología, podemos observar que hay presencia de zonas con valores muy altos representados por el color rojo, divididos en dos segmentos, en la parte nororiental y sur occidental. Los valores medios representados con el color amarillo se observan en la parte central y en la zona oriental; Los valores bajos de susceptibilidad a la erosión por geología están representados por un color verde claro y se encuentran dividido en 2 segmentos, uno en la parte central y el otro en la parte oriental. Los cuaternarios en este mapa no tienen valor asignado, por lo cual no aplican. En el afloramiento de la formación Rosa blanca tenemos un valor de susceptibilidad a la erosión por geología muy bajo ubicado en la parte nor-occidental del área de estudio y representado con color verde oscuro.

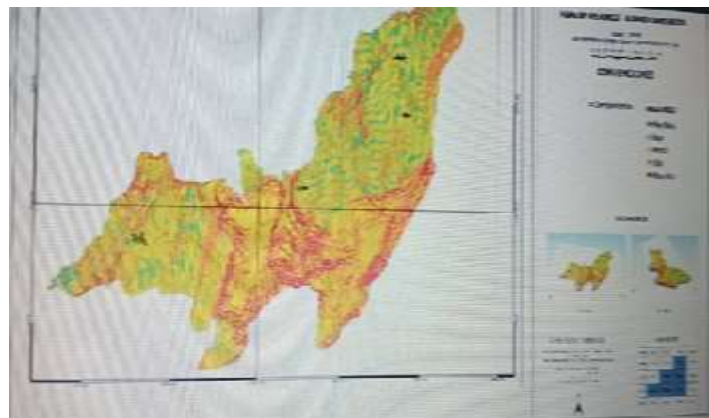
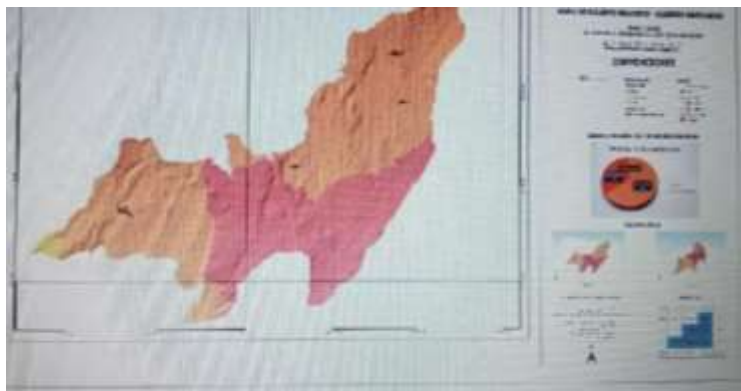


INDICE DE RELIEVE RELATIVO

Se hace referencia a que el relieve relativo representa la diferencia de altitud de la geo forma, independientemente de su altura absoluta o nivel del mar. Ella se mide por la diferencia de alturas entre la parte más baja y alta, llámese colina, montaña, meseta, terraza y otros.

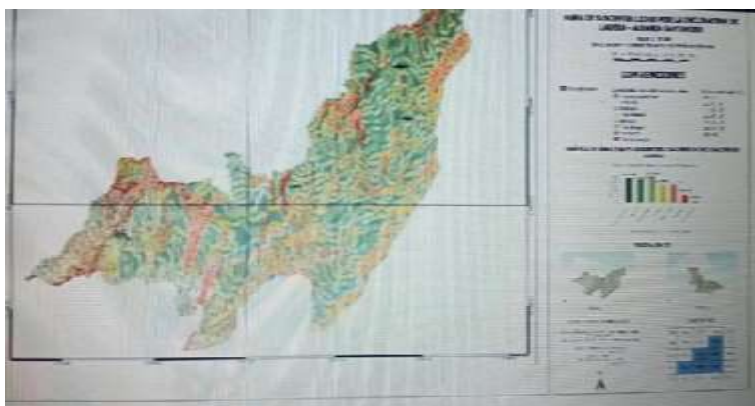
Con respecto al anterior se puede observar que el valor predominante es muy alto, que es representado por un color naranja, el cual se encuentra en dos grandes áreas a la zona nor-oriental y sur-occidental. la zona central y suroriental toman valores extremadamente altos con respecto al relieve relativo los cuales son representados por el color rojo los valores altos con

respecto al relieve relativo se encuentran en la parte sur occidental en el límite de Albania representados con un color amarillo



INCLINACIÓN DE LADERA

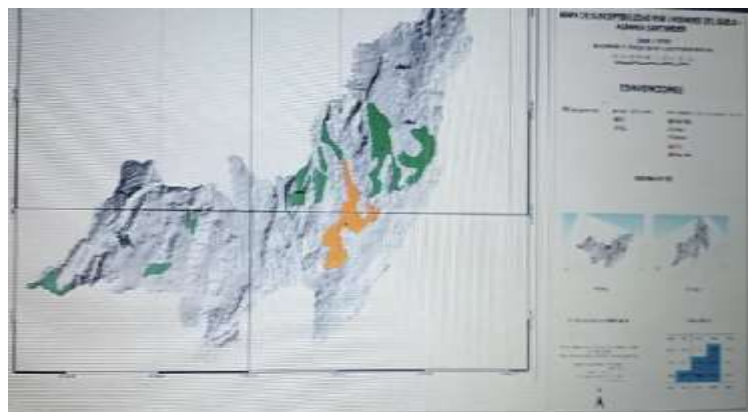
Se hace referencia a la inclinación de ladera porque generalmente está relacionada con el tipo de material que conforma la unidad morfológica y con la susceptibilidad de dicha unidad a la formación de los movimientos en masa. En general se puede afirmar que existe una relación directa y proporcional. Aunque si es un factor dinámico importante, esta relación no siempre es correlacionales y depende principalmente del tipo de material.



UNIDADES DE SUELOS

La caracterización de la zona por unidades de suelo comprende información suministrada a partir de la dinámica de los procesos geomorfológicos; para generar el atributo de unidades de suelo es esencial la identificación de los depósitos cuaternarios del área de estudio principalmente.

La calificación de las unidades de suelos se hace en función de la susceptibilidad a la generación de movimientos en masa; y se fundamenta en el ambiente de formación, tipo de material, posición topográfica y su dinámica (SGC, 2013).



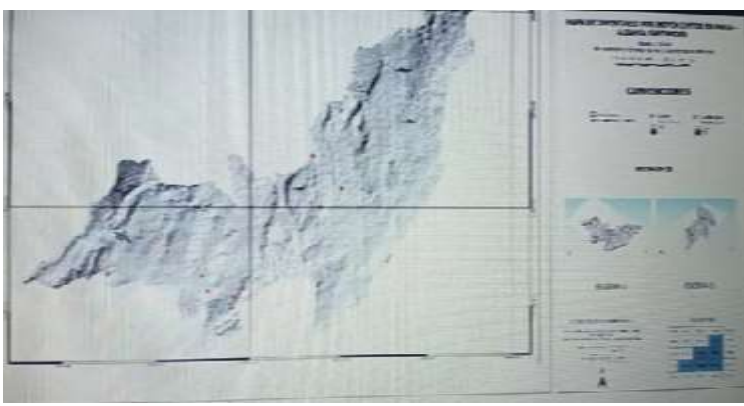
COMBINACIÓN DEL RELIEVE RELATIVO Y LA INCLINACIÓN DE LA LADERA, RELAINCLI

Son materiales resultantes de la acción dinámica de los procesos geomorfológicos y de agentes naturales, cuyo medio de transporte puede ser el agua, el hielo y el viento, con contribución de la gravedad como fuerza direccional selectiva, los cuales son depositados o llevados a los sitios que ocupan actualmente. Estos materiales son de carácter granular heterogéneo, no cohesivo, no consolidado, compuesto de partículas.

Los valores que predominan en el mapa relacionan son medios, los cuales se representan de color amarillo y se encuentran a lo largo del mapa.

CATALOGO E INVENTARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA

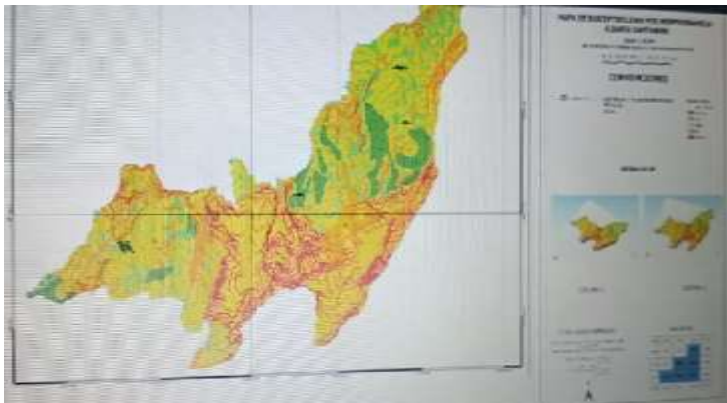
En el mapa se observan 9 focos de color rojo, los cuales muestran donde se han desarrollado movimientos en masa por deslizamiento a lo largo de los últimos años.



SUSCEPTIBILIDAD POR MORFODINAMICA

A partir de la combinación de los atributos relaincli, unidades de suelo y catálogos de movimientos en masa, se obtiene la calificación de susceptibilidad por la variable de morfo dinámica por medio del Qgis y su herramienta de “calculadora ráster” en su opción combinar.

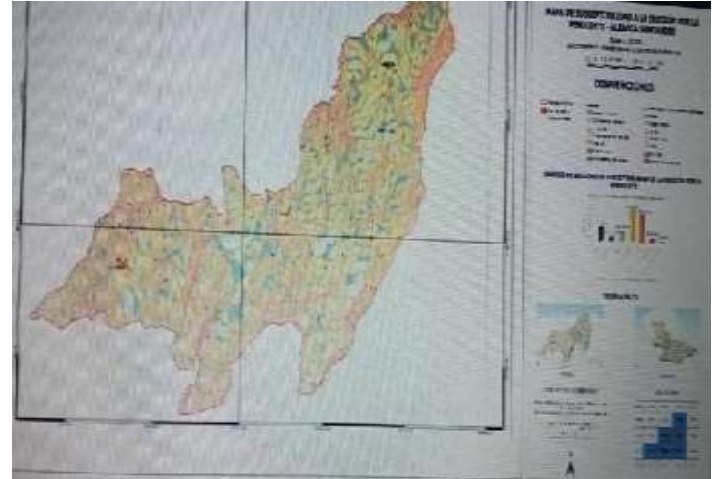
En este mapa se observa que los cuaternarios toman valores muy bajos, que se representan con el color verde oscuro, y se encuentran concentrados en la zona nor-oriental y el cuaternario aluvial (Qa) toma valores altos, representado por el color naranja ubicado en la zona sur-oriental del mapa. Y los valores muy altos y altos predominan en la zona sur del área de estudio, representados por el color rojo y naranja.



PENDIENTE

La pendiente se define como el ángulo de inclinación que se forma entre la superficie del terreno y su horizontal. Su valor se expresa en grados de 0° a 90° o en porcentaje, sin embargo, para el desarrollo de la práctica siguiendo la metodología del SGC se decide trabajar en Grados. El estudio de las pendientes del terreno es indispensable para el análisis de movimientos en masa debido a que un terreno que presente mayor el grado de pendiente aumenta la susceptibilidad a los movimientos en masa. Se interpreta de la gráfica de área vs susceptibilidad a la erosión, que los valores de media a alta susceptibilidad por pendiente predominan en el mapa, seguido de los valores altos de susceptibilidad por pendiente representados por el color naranja y

los valores bajos representados con un color verde predominan sobre los valores baja a media con un color verde menta y los valores medios con un color verde pastel, los valores con menos área son muy altos a extremadamente altos susceptibles por pendiente representados con tonos rojos.



RUGOSIDAD

La rugosidad se la considera como la variación del relieve o las irregularidades en superficie. La rugosidad define bien las formas como los límites de taludes y laderas tanto en los valles como en las crestas (Felicísimo, 1992). Se relacionó con los movimientos en masa de manera que las laderas de rugosidad muy alta son más propensas a presentar movimientos en masa debido a que los cambios sucesivos de pendientes favorecen una mayor infiltración del agua en el terreno y por ende, aumenta la inestabilidad del mismo. La determinación de la rugosidad juega un papel importante en el análisis de los datos de elevación del terreno, ya que nos es útil para hacer los cálculos de la morfología del río, en climatología y geografía física en general.

Se evidencia que los tonos predominantes en el mapa son los verdes oscuros los cuales hacen referencia a valores de rugosidad muy bajos y ocupan alrededor del 80% del mapa, y los valores bajos a medios ocupan el 17% total del mapa, que se identifican con el color verde claro y amarillo y solo un 3% del área tiene valores altos a muy altos, representados con tonalidades naranjas a rojas. De estos datos interpretamos que el área de estudio tiene muy pocas zonas con alta rugosidad.



ACUENCA

La morfometría de cuencas hidrográficas y de drenajes, es una herramienta que permite determinar características importantes de formas y comportamientos del terreno con en el flujo hídrico. El área de la cuenca se relaciona con la cantidad de agua que es capaz de recoger e infiltrar en un terreno, a mayor superficie más agua infiltrada y más posibilidades de desarrollar inestabilidad en el terreno (Neuland, 1976, Hatano 1976, Okimura 1983, Oyagi 1984). Los valores que predominan en el mapa de susceptibilidad a la erosión por a cuenca son los valores bajos representados con un color verde claro, seguido por los valores muy altos representados con un color naranja; los valores muy bajos están representados por un color verde oscuro seguido de los valores medios representados con un color amarillo. se ve de manera positiva que los valores que predominan en el mapa de susceptibilidad a la reducción por la cuenca sean bajos ya que es menor el área donde es capaz de recoger e infiltrar agua en el terreno.

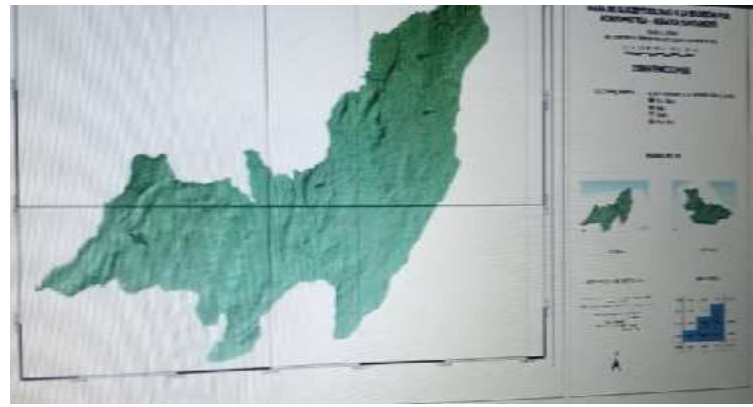


SUSCEPTIBILIDAD POR MORFOMETRÍA

En el mapa se observa que en mayor proporción los valores son muy bajos a bajos, estos se representan con un color verde a verde oscuro; Mientras tanto los valores muy altos se observan en menor proporción los cuales se representan con el color rojo y están situados a lo largo del mapa, estos valores coinciden con las zonas de atributo de a cuenca.

El análisis morfo métrico permite interpretar y predecir los comportamientos hidrológicos y de torrencial dad de una cuenca hidrográfica; este análisis es realizado mediante la obtención de índices morfo métricos, a partir de la forma de la cuenca, red de drenaje y relieve. Con respecto a lo anterior, los valores de susceptibilidad a la erosión por morfo métrica son muy bajos a bajos, por lo que la zona de estudio se hace más competente. Los valores muy altos muestran una ramificación arborecerse en

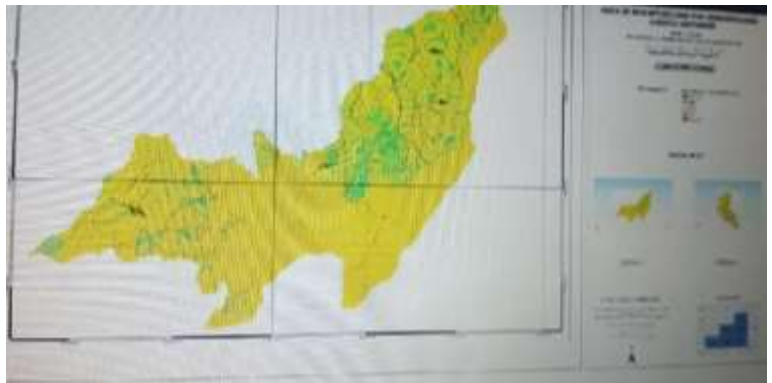
la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos los cuales coinciden con la información generada en el mapa de atributo por a cuenca.



SUSCEPTIBILIDAD POR GEOMORFOLOGÍA

El mapa de susceptibilidad por geomorfología se realizó mediante la metodología descrita en la guía para la elaboración de mapas de susceptibilidad a escala 1 100.000 procediendo a reunir los mapas realizados por los atributos De morfología morfogénesis y morfo dinámica dando a cada uno de estos un valor Porcentual según su Importancia en el momento de analizar la susceptibilidad a movimientos en masa. En este caso se dio prioridad al atributo de morfogénesis ya que presenta valores principalmente altos a medios de susceptibilidad mientras el análisis por morfo dinámica Presenta casi en su totalidad valores bajos a muy bajos de susceptibilidad la plancha 170 con énfasis municipio de Albania Define 19 unidades geomorfológicas las cuales se distribuyen en tres ambientes morfo genéticos Qué son denudaciones fluvial y estructural.

En el mapa de geomorfología de la plancha 170 del municipio de Albania, Santander, observamos que en el área predominan los valores de susceptibilidad media, representados por el color amarillo. Los valores bajos de susceptibilidad por geomorfología tienen una menor presencia y están representados por el color verde, concentrados mayormente en la zona nor-oriental del mapa. Los valores muy altos de susceptibilidad por geomorfología están representados por el color rojo con un patrón de drenaje dendrítico y están ubicados a lo largo del mapa.



ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA.

En el mapa del área de estudio se evidencia la zonificación y delimitación de la susceptibilidad de amenazas por fenómenos de remoción en masa donde tenemos valores desde muy bajos hasta muy altos.

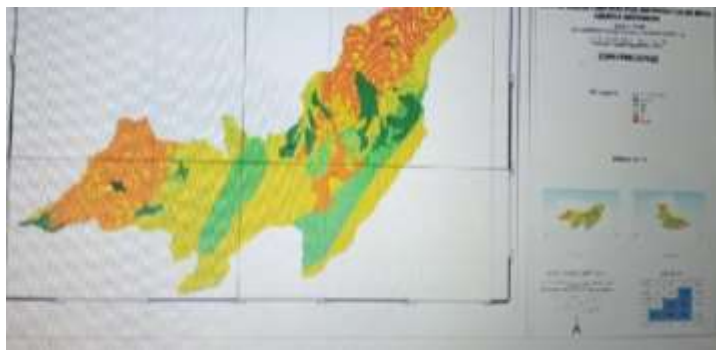
Los valores bajos de susceptibilidad por movimientos en masa los encontramos en la zona central y en la zona sur-oriental del mapa representadas con el color verde claro estos se encuentran sobre la formación Rosa blanca (Kir), Simichi (Kis) y parte de la formación Tablazo (Kit) al oriente.

Los valores de susceptibilidad muy bajos están representados por el color verde oscuro los cuales están asignados a los depósitos cuaternarios(Q).

Los valores de susceptibilidad media están representados por el color amarillo y se encuentran concentrados en la parte central a la parte oriental del mapa estos valores están ubicados sobre la formación tablazo (kit) y la formación Chiquinquirá (Kichi).

Los valores de susceptibilidad alta están representados por el color naranja y están ubicados en dos sectores al sur Occidente y al nororiente del área de estudio sobre la formación Paja y el cuaternario aluvial ubicado en la zona oriental del mapa, sobre las formaciones Tablazo y Simichi.

Los valores de susceptibilidad muy altos están representados con el color rojo; en el área de estudio coinciden con los drenajes detríticos y están ubicados a lo largo del mapa de susceptibilidad por movimientos en masa.



CONCLUSIONES

- Para el desarrollo del mapa de susceptibilidad de geología y geomorfología con sus correspondientes atributos los cuales se trabajaron en la aplicación Qgis, se realizaron los mapas correspondientes con los insumos descargados en la geo portales como el servicio geológico colombiano, MIIG y el SIMMA, los

cuales al combinarlos da como resultado un mapa de zonificación de susceptibilidad por remoción en masa.

-El mapa de susceptibilidad de amenazas por remoción en masa para la plancha 170 del municipio de Albania, Santander, presenta valores de susceptibilidad media en mayor porcentaje, seguido por los valores de susceptibilidad alta con un porcentaje total alto. Y con porcentajes más bajo encontramos los valores de susceptibilidad baja, muy baja, y muy alta.

-El análisis parcial de la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa permite realizar un primer vistazo debido a que el método heurístico se realiza de manera superficial; sin embargo, es necesario complementar el estudio para generar un cubrimiento total sobre la amenaza y susceptibilidad en una zona Y tomar medidas al respecto de acuerdo a los datos hallados

-Recibe un mayor porcentaje el mapa de susceptibilidad por geomorfología frente al de geología debido a que sus valores intuyen en un mayor porcentaje en el área total del mapa resultante de zonificación y delimitación de amenazas por remoción en masa.

REFERENCIAS

Instituto colombiano de geología y minería Ingeominas. 1979. GEOLOGÍA DE LAS PLANCHAS 170, VÉLEZ, 190 CHIQUINQUIRÁ, COLOMBIA. Recuperado de: <https://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010010024376/documento/pdf/0101243761101000.pdf>

MIIG, motor de integración de información geocientífica. Servicio geológico Colombiano, recuperado de: <https://miig.sgc.gov.co/Paginas/Resultados.aspx?k=Cartografía+geológica+de+la+plancha+247+Cáqueza>

Servicio Geológico Colombiano, susceptibilidad por geología. Recuperado de: <https://recordcenter.sgc.gov.co/B21/AmeMM134PuertoParra/Documento/Pdf/AnexoA.pdf>

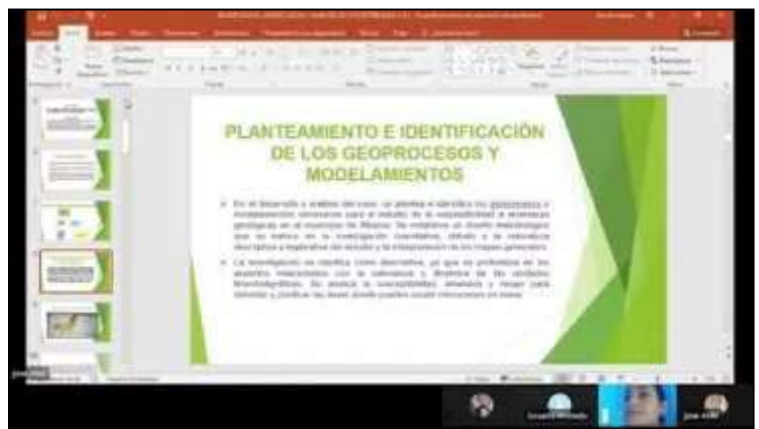
<https://miig.sgc.gov.co/Paginas/Resultados.aspx?k=Cartograf%C3%ADa+geol%C3%B3gica+de+la+plancha+247+C%C3%A1queza>

<http://recordcenter.sgc.gov.co/B21/AmeMM134PuertoParra/Documento/Pdf/AnexoA.pdf>

<http://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010010024376/documento/pdf/0101243761101000.pdf>

ENLACE YOUTUBE

<https://youtu.be/ANPeWFIXHTA>



Sustentación Fase 6
de Yeimy Escamilla Peña
YOUTUBE

