

6.2.7 Vías y Tipos de Red

La malla vial en el municipio de Mutiscua tiene una cobertura cercana al 93%, puesto que a excepción de la vereda de Las Mercedes las 13 veredas restantes cuentan con comunicación directa a la Cabecera Municipal por carreteables que carecen de un adecuado mantenimiento y a los cuales la mayoría de los casos les hace falta la ubicación y ejecución de obras de arte que permitan la conservación del afirmado y los taludes de esta vías.

La red vial del municipio parte de la vía que comunica a Cúcuta con Bucaramanga y a esta con la Cabecera Municipal mediante un ramal de 2.420 Km pavimentado y dos vías alternas más sin pavimentar. Estos carreteables en su totalidad se han trazado gracias al esfuerzo de la comunidad y la administración municipal que invierte gran parte de los recursos de libre asignación de las transferencias de la nación en mantenimiento y apertura de carreteables.

Las vías del municipio son catalogadas como: red Vial Primaria, secundaria y terciaria, cada una de ellas posee características muy particulares que facilitan su clasificación e identificación

En las siguientes tablas se observan las principales vías de acceso y el tipo de red vial a la cual pertenecen, así mismo las longitudes de cada una de ellas y el estado en que se encuentra la superficie de rodadura. (Ver mapa 23).

TABLA 117. RED VIAL PRIMARIA.

VIA	TIPO DE RED A LA QUE PERTENECEN	LONGITUD (Km)	SUPERFICIE DE RODADURA
TRONCAL CUCUTA - BUCARAMANGA	PRIMARIA	20.860	ASFALTO

Fuente: GOBERNACIÓN DEL NORTE DE SANTANDER.

TABLA 118. RED VIAL SECUNDARIA.

VIA	TIPO DE RED A LA QUE PERTENECEN	LONGITUD (Km)	SUPERFICIE DE RODADURA
RAMAL MUTISCUA	SECUNDARIA	2.420	ASFALTO

Fuente: GOBERNACIÓN DEL NORTE DE SANTANDER.

MAPA 23. VIAS RURALES

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE MUTISCUA

TABLA 119. RED VIAL TERCIARIA.

VIA	TIPO DE RED A LA QUE PERTENECEN	LONGITUD (Km.)	SUPERFICIE DE RODADURA
LA LAGUNA – EL MORTIÑO PARTE ALTA – EL AVENTINO.	TERCIARIA	10	SIN PAVIMENTO
CARBON PODRIDO – VEREDA LA CALDERA – LIMITES CON CACOTA.	TERCIARIA	26	SIN PAVIMENTO
TOLDO – SAN AGUSTÍN – ALTO DE LUCAS.	TERCIARIA	8	SIN PAVIMENTO
EL TIRO - MINAS DE PEDRO MOSO	TERCIARIA	4	SIN PAVIMENTO
LA LOMA – LA CONQUISTA	TERCIARIA	3	SIN PAVIMENTO
LA PUERTA EL BUSTO – CHORRERON.	TERCIARIA	2	SIN PAVIMENTO
LAS PAVAS – MUTISCUA	TERCIARIA	5	SIN PAVIMENTO
LAS VIGAS	TERCIARIA	8	SIN PAVIMENTO
LA LAGUNA – TORRECILLAS	TERCIARIA	6	SIN PAVIMENTO
MANZANO – HELECHAL – LA MESETA – MINAS DE CAL.	TERCIARIA	20	SIN PAVIMENTO
LA MESETA	TERCIARIA	9	SIN PAVIMENTO
LAS ADJUNTAS – SITIO LA PIEDRA – LIMITES CON PAMPLONA.	TERCIARIA	4	SIN PAVIMENTO
LA ARADITA PARTE ALTA	TERCIARIA	3	SIN PAVIMENTO
LOS TOLDOS SAN AGUSTIN	TERCIARIA	8	SIN PAVIMENTO
MUTISCUA – SUAQUE – PEÑONCITO	TERCIARIA	20	SIN PAVIMENTO
LAS TIENDAS – OSPINA PARTE ALTA SITIO EL VOLADOR.	TERCIARIA	5	SIN PAVIMENTO
LA CONQUISTA PARTE BAJA	TERCIARIA	1	SIN PAVIMENTO
QUEBRADA TORRECILLAS	TERCIARIA	11	SIN PAVIMENTO
EL HATICO – EL CERRO	TERCIARIA	3	SIN PAVIMENTO
EL HELECHAL – EL CERRO – MONTE RUSIO.	TERCIARIA	3,5	SIN PAVIMENTO
LA FRONTERA – EL ALTO – CUCANO TUTUMINO	TERCIARIA	4,5	SIN PAVIMENTO
PUENTE PAEZ – MINAS DE MÁRMOL - VALEGRA	TERCIARIA	2	SIN PAVIMENTO
EL MANZANO-GAVILAN	TERCIARIA	3	SIN PAVIMENTO

Fuente: GOBERNACIÓN DEL NORTE DE SANTANDER.

6.3 CONDICIONES Y CUALIDADES FÍSICO - NATURALES

6.3.1 Geología del Area Rural

El Diagnostico geológico realizado al municipio de Mutiscua, en la fase de Formulación dentro del Subsistema Biofísico del Plan Básico de Ordenamiento Territorial es necesario para tener un conocimiento de la composición de las unidades Litológicas y Estructurales del material rocoso que compone el subsuelo del municipio.

Este conocimiento es útil para establecer con que cuenta el municipio en materia de Recursos Minerales y determinar los procesos geológicos que han actuado en el pasado y han modificado el paisaje, con base en lo

anterior determinar cual de estos procesos pueden ser fuente de Amenaza para el municipio y así determinar la utilización mas adecuada del subsuelo y la capacidad de soportar actividades humanas.

6.3.1.1 Geología

Desde el punto de vista geológico estructural, el municipio de Mutiscua se encuentra ubicado en el flanco norte del Macizo de Santander sobre la Cordillera Oriental y dentro del sistema de fallas Bucaramanga Santa Marta a escala regional.

El Macizo de Santander esta compuesto por rocas ígneas y Metamórficas de edad Precámbrica, principalmente por rocas Metasedimentarias y Metaígneas, intruídas por cuerpos Plutónicos que varían en composición de granito a diorita con predominio de Cuarzomonzonita, estas rocas incluyen: neises, migmatitas, esquistos, meta-areniscas, filitas y mármoles, las cuales han sido agrupadas en la Unidad Neis de Bucaramanga y la formación Silgará; también se presentan rocas ígneas de alto a medio grado de metamorfismo denominadas Ortoneis, cuya composición varia de granito a tonalita.

Estas antiguas rocas que conforman el Macizo de Santander hacen parte del basamento sobre el cual se desarrollo la sedimentación Paleozoica Superior (formación Diamante) y la sedimentación Mesozoica (Julivert et al 1960) constituyéndose en una zona de separación en el ámbito de nomenclatura estratigráfico entre la cuenca del Valle medio del Magdalena y la cuenca del Lago de Maracaibo(Ward et al 1973); Representadas en el municipio por rocas sedimentarias de edad Jurásico como la formación Bocas y la formación Girón; Rocas Cretáceas de las formaciones: , Tibu'- Mercedes, Aguardiente, Capacho, La Luna y Colon y Mito Juan; Rocas de edad terciaria: formación Barco y formación Los Cuervos pertenecientes a la cuenca de Maracaibo con fuerte control estructural representado en sinclinales y fallas con dirección norte-sur siguiendo la secuencia Estratigráfica; Cubierta por grandes depósitos cuaternarios que se depositaron discordantemente sobre las formaciones presentes.

6.3.1.2 Estatigrafia

En el municipio de Mutiscua afloran rocas metamórficas del proterozoico tardío al paleozoico, rocas ígneas intrusivas y rocas sedimentarias que varían en edad desde el paleozoico tardío al Terciario pertenecientes a la Cuenca de Maracaibo.

Los depósitos cuaternarios se encuentran ampliamente distribuidos en la zona cubriendo estas litologías, en su mayoría son de origen denudacional, estructural clasificados como Coluviones, terraza, conos de deyección de origen fluvial y aluvial. Para la descripción de las unidades se utilizó como referencia bibliográfica, el Mapa geológico del cuadrángulo H-13 Pamplona y el Mapa Geológico Generalizado Del Departamento De Norte De Santander del INGEOMINAS.

Las unidades litológicas y los depósitos se describen a continuación y se representan en el mapa geológico generalizado número 24

6.3.1.2.1 Precámbrico.

Las unidades precámbricas constituyen las rocas más antiguas y de más alto grado de metamorfismo que conforman el Macizo de Santander, que hace parte de la cordillera Oriental. La fuerte erosión las ha expuesto al oeste del Municipio cubriendo aproximadamente el 60% de este.

Unidad Neis de Bucaramanga (pCb).

- a. **Definición.** Metamorfitas de origen sedimentario, Ward en 1973 definió la unidad como una secuencia Estratigráfica de rocas metasedimentarias de alto grado de metamorfismo, dentro de la facies esquistos verdes y anfibolita; intruida por plutones félsicos.
- b. **Descripción y Composición.** La unidad Neis de Bucaramanga consiste principalmente de Paraneis Pelítico y semipelítico cuarzofeldespático, Neis Horblendítico-Granatífero y Anfibolitas intercaladas con Ortoneis, Cuarzitas y mármoles. El neis presenta textura equigranular, inequigranular a pegmatítica comúnmente en un mismo afloramiento; Las rocas de esta unidad se encuentran débilmente foliadas, parte de este material es introducido en la fase que se asemejan a grandes masas de Ortoneis, cortados por diques de pegmatitas de diferente espesor presumiblemente relacionado con el granito de Durania.
- c. **Contactos.** La unidad se encuentra en contacto fallado con la Unidad Ortoneis y en contacto inferido con la formación Silgara.

MAPA 24. GEOLOGIA RURAL

- d. **Distribución.** La Unidad Neis de Bucaramanga aflora en pequeños retazos al noroeste del municipio, haciendo parte del basamento de las Lagunas El Potro y La Surrucuca.

● **Ortoneis (pDo)**

- a. **Definición.** Metamorfitas de origen Ígneo. La unidad esta descrita como un neis Cuarzofeldespático que varía de granito a tonalita distribuido en rocas de alto grado de metamorfismo. El aspecto masivo de estas rocas, la falta de estratificación, la presencia de xenolitos y el hecho que la composición corresponde a rocas magmáticas condujo al uso del nombre de Ortoneis a esta unidad.
- b. **Descripción y Composición.** La Unidad Ortoneis presenta dos estilos de emplazamiento, en la zona de estudio esta relacionado a migmatitas que consiste en masas no homogéneas donde el neis aparece en tabiques y masas de diferente tamaño en forma de silos, en paraneis de grado metamórfico alto entre rocas de la formación Silgará, este tipo es transicional con el neis Lit-Part-Lit (de inyección) el cual presenta cantidades iguales de paraneis y neis granitoide
- c. **Contactos.** La Unidad presenta contactos concordantes en la mayoría de las localidades con la foliación de la roca encajante, esta puede observarse en el contacto del Ortoneis con la formación Silgará y en contacto fallado con la secuencia sedimentaria del las rocas del Cretáceo.
- d. **Edad.** La edad del Ortoneis es muy discutida, según Ward en 1973 basado en relaciones de campo determino que la unidad intruye a la formación Silgará y al Neis de Bucaramanga y referenciado en estudios radiométrica determinó una edad de 450 + 80 m.a Considerando que la unidad puede variar en edad desde el Precámbrico hasta el Predevónico.
- e. **Distribución.** El Ortoneis aflora ampliamente en el municipio en cuatro franjas alargadas y falladas con dirección norte-sur

6.3.1.2.2 Paleozoico

● **Formación Silgará (pDs).**

- a. **Definición.** Metamorfitas de origen sedimentario de bajo a medio grado de metamorfismo. Ward en 1973 y en Clavijo 1994 definen la

Unidad como una megasecuencia cíclica de rocas metamórficas de origen sedimentario compuesta por Cuarcitas, Filitas, Esquistos, Metalodolitas, Metarenitas y Metaconglomerados. Localmente presenta mármoles y metaliditas, la formación toma el nombre de la quebrada Silgará al sur de Cachiri donde la unida se encuentra bien expuesta.

- b. Descripción y Composición.** En el Municipio la Formación Silgará parece estar en un sinclinal que se hunde hacia el norte y cuyo limbo oriental ha sido cortado cerca del plano axial por una falla a lo largo del valle. Hacia el oeste de Mutiscua se desciende aparentemente en la sección sobre el flanco oeste con capas intercaladas de mármol blanco, gris y esquisto de cuarzo y mica, pasando por una sección gruesa de esquisto micáceo, a cuarcita bastante pura y metaconglomerados con guijos de cuarzo. Las rocas de la formación Silgara están compuestas por esquistos micáceos con intercalaciones menores de metarenitas, pizarra, filita, metalimolita, meta-arenisca impura, meta-waca y meta-waca guijosa, con menos cantidades de pizarra y filita calcárea. Localmente se presentan mármoles y metaliditas. Las rocas son de grado medio a alto de metamorfismo, otro tipo de roca predominante son las cuarcitas y esquistos cuarzo-moscovítico plateado a gris claro con granates.
- c. Contactos.** La formación presenta contactos concordantes en la mayoría de las localidades con la unidad Ortoneis y en contacto fallado con la secuencia sedimentaria del Cretáceo superior y el Terciario.
- d. Edad.** La formación Silgará se coloca en el paleozoico más bajo y es probablemente de edad equivalente al Cámbrico-Ordovícico basado en las relaciones estratigráficas realizadas por Ward.
- e. Distribución.** La formación Silgará se presenta en el municipio en tres franjas longitudinales de dirección norte-sur y se constituye como la formación con mayor distribución en el área. Esta formación reviste gran importancia desde el punto de vista económico, puesto que en ella se realizan actividades mineras de tipo artesanal que conducen a la extracción de mármoles con la calidad suficiente para ser empleados como material ornamental. La fuerte tectónica de la zona causa un alto fracturamiento de los macizos rocosos, lo cual impide la extracción de bloques de gran tamaño.

● Formación Floresta Metamorfoseada (DF-Dfm)

- a. **Definición.** Metasedimentitas de bajo grado. Descritas por Caster en 1939 como una sucesión de lodolitas amarillentas que fueron afectadas por un metamorfismo de muy bajo grado. La formación esta compuesta por pizarras verdosas-grisáceas con mármoles. Las asociaciones minerales corresponden a las facies esquistos verdes.
- b. **Descripción y Composición.** La formación Floresta se encuentra en proceso de redefinición, la definición formal de esta unidad metamórfica sigue siendo motivo de estudio debido a la falta de evidencia de metamorfismo regional en las capas del Devónico, debido a que el último evento metamórfico en los Andes Colombianos ocurrió a finales del Silúrico durante la orogenia Caledoniana, mucho antes de la depositación de las capas del Emsiano superior (Devónico inferior), según estudios de Forero en 1991 y Rogero J en informe en preparación en Clavijo 1994.
- c. **Contactos.** La formación Floresta presenta contacto fallado con la formación Silgará a través de la falla de Mutiscua y en contacto no definido con la formación Diamante.
- d. **Edad.** La edad del miembro Floresta metamorfoseada según Forero en 1991 es Ordovísico- Silúrico.
- e. **Distribución.** La formación Floresta se presenta sobre el cauce del río La Plata al norte del casco urbano como una franja longitudinal angosta, de dirección norte-sur, cubierta por depósitos Cuaternarios tipo Coluvión. Asociados a esta formación se encuentran mármoles que actualmente son explotados sobre la margen izquierda aguas abajo del río La plata.

● Formación Diamante (PCd)

- a. **Definición.** Sedimentitas calcáreas, descritas por Dicket en 1946 su nombre se deriva de las canteras de cementos Diamante S.A que obtienen caliza para la fabricación de cemento, al norte de Bucaramanga. de las capas superiores constituidas por intercalaciones de caliza y lodolitas grises arenosas.
- b. **Descripción y Composición.** La formación esta conformada por un manto potente de arenisca de granulometría variable y de tonalidades púrpuras. Se presenta también shale de color gris oscuro con

intercalaciones de caliza cristalina de granulometría fina (con presencia de arcillolita limosa y arenosa en algunas partes) y arcillolita limosa gris. Las calizas muestran evidencias de recristalización a calcita, lo cual tiende a ocultar los rasgos de fósiles. Cerca de Mutiscua la recristalización es más fuerte.

- c. **Contactos.** La formación Diamante presenta contactos inconformes con la formación Floresta y se encuentra suprayacida por estratos del Jurásico de la formación Bocas.
- d. **Edad.** La edad de la formación Diamante va desde el Pensilvaniano medio al Permico medio, basado en los fósiles recolectados en afloramientos de caliza estudiados por paleontólogos del U:S Geological Survey.
- e. **Distribución.** La formación Diamante aflora dentro del municipio en franja longitudinal de dirección norte-sur, paralelas al cauce del río La Plata. Está en contacto con mármoles de la formación Floresta metamorfoseada. Sobre afloramientos de esta formación se efectúa minería artesanal para explotar calizas dolomíticas.

6.3.1.2.3 Mesozoico

● Sistema Cretáceo

El sistema Cretáceo se encuentra ubicado dentro del municipio en una gran franja longitudinal con dirección norte-sur, siguiendo una secuencia cronoestratigráfica, la cual varía en edad desde el cretáceo inferior hasta el cretáceo superior.

La secuencia cretácea perteneciente a la Cuenca de Maracaibo se encuentra enmarcado por una tectónica de tipo compresiva la cual genera un tren estructural controlado por la litología y fallas de tipo regional, que presentan una dirección general norte- sur. La franja cretácea localizada al este del municipio hace parte del sinclinal Carbonera.

● Formación Tibú y Mercedes (Kitm)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas inicialmente por Notestein (1944 en Vargas et al 1981). Sutton (1946 en Caballero et al 1991) nombra el intervalo correspondiente como la división inferior del Grupo Cogollo en la Cuenca de Maracaibo. Las formaciones Tibu y

Mercedes derivan su nombre del Río Tibu y Valle Mercedes en el área de la Concesión Barco. El contacto entre las dos formaciones no es definido razón por la cual se cartografían como una sola unidad.

- b. **Descripción y Composición.** La formación está compuesta por una alternancia de calizas biotíticas, lodolitas y areniscas fosilíferas, gris oscuras. Hacia la base frecuentemente se encuentran areniscas conglomeráticas y conglomerados. La formación Mercedes está constituida por lodolitas negras fílsiles micáceas, intercaladas con areniscas de grano fino amarillento alternando con calizas oscuras fosilíferas. La formación Tibú esta constituida por calizas oscuras fosilíferas cristalinas intercaladas con areniscas calcáreas de grano fino.
- c. **Contactos.** El contacto de la formación Tibu- Mercedes con la formación subyacente se encuentra enmascarado por depósitos Cuaternarios, tipo aluvial y coluvial; en contraste el límite de las lodolitas del Mercedes con las areniscas de la formación Aguardiente es bien definido y concordante.
- d. **Edad.** Basado en estudios paleontológicos de la formación Tibú-Mercedes se indica una edad Aptiano-Albiano.
- e. **Distribución.** La formación Tibú-Mercedes aflora dentro del municipio en franjas longitudinales con dirección norte-sur, haciendo parte de la secuencia cretácea y siguiendo el tren estructural, al este del Municipio.

Formación Aguardiente (Kia)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas por Notestein en 1944, su nombre se designa por el filo Aguardiente al sur de la Concesión Barco. La secuencia consta de arenisca de grano grueso a medio de color gris claro de composición cuarzosa, glauconítica y calcárea con intercalaciones de lodolitas grises en capas delgadas.
- a. **Descripción y Composición.** Las rocas de esta unidad están constituidas por areniscas cuarzosas grises amarillentas, de grano fino a medio, micáceas con algo de glauconita, parcialmente conglomeráticas con guijas de cuarzo, estratificación cruzada con pequeñas intercalaciones de lodolitas grises, micáceas fílsiles. La formación se encuentra altamente fracturada, con presencia de numerosas familias de diaclasas, como consecuencia de la fuerte

tectónica que afecta la zona, esto genera numerosos depósitos de ladera.

- b. **Contactos.** El contacto de la formación Aguardiente con la subyacente formación Tibu- Mercedes y con la suprayacente formación Capacho es concordante.
- c. **Edad.** La edad de la formación Aguardiente ha sido considerada Albiano superior y medio basado en estudios paleontológicos; Las rocas de la formación Aguardiente son correlacionables con la formación Umití de la Cuenca del Valle Medio del Magdalena..
- d. **Distribución.** Las rocas de esta formación se encuentran distribuidas en una franja longitudinal con dirección norte-sur, haciendo parte de la secuencia cretácea y siguiendo el tren estructural al este del Municipio

● Formación Capacho (kic)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas por Wihelm Sievers en 1888 para describir una secuencia de calizas cerca al pueblo de Capacho en el estado de Táchira Venezuela. La formación es redefinida por Sutton en 1946 y representa la secuencia comprendida entre las formaciones La luna y la formación Aguardiente en la base, de acuerdo a las redefiniciones dadas por Sutton (1946) y Rod and Maync (1954 en Vargas et al 1981). Esta formación es definida como la formación superior del Grupo Cogollo de la Cuenca de Maracaibo(Caballero et al 1991), constituida por una serie de lutitas negras con intercalaciones arenosas hacia la base y bancos de caliza fosilíferas
- b. **Descripción y Composición.** Las rocas de esta unidad están constituidas por una secuencia de lodolitas grises oscuras fisiles con intercalaciones intermitentes de caliza cristalina fosilífera. Los bancos de caliza se presentan en capas de 20 a 80 cm de espesor intercalados con capas de lodolitas.
- c. **Contactos.** La base y el tope de la formación Capacho es conforme y bien definido con la subyacente formación Aguardiente y la suprayacente formación La Luna.

- d. **Edad.** Con base en la posición estratigráfica de la secuencia y a la datación de amonites encontrados dentro de las calizas y las lodolitas se le asignó una edad entre el Cenomaniano al Turoniano.
- e. **Distribución.** La unidad se encuentra ampliamente distribuida en una franja delgada y alargada con dirección norte-sur, haciendo parte de la secuencia cronoestratigráfica del Cretáceo. La unidad tiende a formar una faja de topografía más baja entre las dos formaciones más resistentes. La formación presenta mantos de caliza que actualmente se explotan de manera artesanal para la producción de cal agrícola.

● Formación La Luna (Ksl)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas por H.D. Hedberg y Saas en 1937 para designar una secuencia de estratos que se encuentran en la quebrada La Luna en el distrito de Perijá Venezuela. Notestein en 1944 introdujo el término en Colombia y describió La formación en la Concesión de Barco como una unidad compuesta por caliza gris oscura con foraminíferos y lodolitas bituminosa calcárea con nódulos de chert negros y niveles de roca fosfórica hacia la parte alta de la formación.
- b. **Descripción y Composición.** La litología predominante de esta formación son los chert negros altamente fracturados y plegados con intercalaciones de lodolitas negras calcáreas, hacia la base con capas intermitentes de areniscas negras fosfáticas.
- c. **Contactos.** El contacto de la formación La Luna con la suprayacente formación Colon y Mito Juan es concordante y gradacional.
- d. **Edad.** Los abundantes fósiles de la formación la luna representados por amonites, pelecipodos, foraminíferos permitieron determinar una edad Conaciano- Santoniano del cretáceo superior.
- e. **Distribución.** La formación se encuentra distribuida en una franja delgada y alargada con dirección norte-sur al este del Municipio, haciendo parte de la secuencia cronoestratigráfica del Cretáceo. La fuerte tectónica ha replegado y fallado esta unidad, exponiéndola ampliamente al noroeste del Municipio.

Formación Colón – Mito Juan (Ksem)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas en una sola unidad a causa de las semejanzas litológicas. La formación Colón descrita por Sutton en 1946 en el distrito de Ayacucho al norte de Colón en Táchira, Venezuela como una secuencia de lodolitas de color gris oscuro, piriticas con capas delgadas de caliza en la parte superior. La formación Mito Juan es descrita por Notestein en 1944 en la quebrada Mito Juan sobre el flanco oriental del domo norte de Petrolea de la Concesión Barco, constituida por lodolitas de color gris ligeramente calcáreas físciles con nódulos de arcilla “ironstone” de color marrón. Sobre la base se encuentran algunas capas de glauconita arenosa con abundantes fósiles de peces y gránulos de fosfórita.
- b. **Descripción y Composición.** Las rocas de esta unidad están constituidas por una secuencia de lodolitas grises fosilíferas ligeramente calcáreas, con pequeños nódulos de arcilla, intercalados con capas de arenisca gris oscura de grano fino glauconítica y algunos mantos de carbón. La naturaleza de las rocas hacen que sean fácilmente meteorizables produciendo suelos arcillosos.
- c. **Contactos.** La formación presenta contactos aparentemente concordantes con la formación Barco, perteneciente a la secuencia del terciario inferior.
- d. **Edad.** Partiendo de estudios de microfósiles por Cushman y Hedberg en 1941 la edad de la unidad Colón y Mito Juan es Campaniano-Maestrichtiano (cretáceo Superior)
- e. **Distribución.** Las rocas de La formación Colón y Mito Juan se encuentra distribuida en una franja amplia y alargada con dirección norte-sur al este del Municipio, haciendo parte de la secuencia cronoestratigráfica del Cretáceo.

6.3.1.2.4 Cenozoico

Terciario

Formación Barco (Tpb)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas por Notestein en 1944 en el filo Barco del anticlinal Petrólea. La formación consta de una secuencia de areniscas cuarzosas intercaladas con lodolitas y arcillolitas micáceas.

- b. **Descripción y Composición.** Las rocas de esta formación están compuestas por areniscas cuarzosas de grano muy fino a medio de color gris, algo carbonosas bien calibradas con estratificación cruzada con abundantes laminas de mica. Las capas varían de 0.3 a 20 m de espesor intercaladas con lodolitas y arcillolitas grises parcialmente limosas con pequeños nódulos de arcilla "Ironstone".
- c. **Contactos.** La formación Barco presenta contactos concordantes con la subyacente formación Colón-Mito Juan y la suprayacente formación Los Cuervos.
- d. **Edad.** La edad asignada según estudios palinológicos realizados por Vander Hammen en 1958 a la formación indican una edad Paleoceno inferior.
- e. **Distribución.** Las rocas de esta formación afloran al este del municipio haciendo parte de la secuencia del Terciario en una franja alargada haciendo parte del sinclinal Carbonera.

● Formación los cuervos (Tple)

- a. **Definición.** Sedimentitas descritas inicialmente por Notestein en 1944 en la quebrada Los Cuervos que confluye al río Catatumbo en la parte norte de la Concesión Barco, constituida por una secuencia de lodolitas carbonosas intercaladas con areniscas junto a mantos de carbón en la parte inferior.
- b. **Descripción y Composición.** Las rocas de esta formación están constituidas por lodolitas y arcillolitas intercaladas con areniscas de grano fino. La parte inferior de la formación esta formada por lodolitas grises intercaladas con mantos de carbón.
- c. **Contactos.** El contacto de la formación Los Cuervos con la subyacente formación Barco es concordante y ambas formaciones hacen parte del eje del sinclinal Pamplonita.
- d. **Edad.** Basado en estudios palinológicos Van Der Hammen en 1958 atribuye una edad comprendida del Paleoceno medio al Eoceno inferior.

- e. **Distribución.** Las rocas de esta unidad afloran al sudeste del municipio haciendo parte del eje del sinclinal Carbonera, Las capas de carbón son explotados actualmente.

6.3.1.2.5 Depósitos recientes

Los depósitos cuaternarios se encuentran ampliamente distribuidos dentro del municipio, descansando discordantemente sobre las diferentes formaciones presentes.

Estos depósitos cuaternarios en su mayoría tienen origen Fluvial, estructural y denudacional, a partir de su origen se clasificaron y cartografiaron de la siguiente manera:

● Aluviones (Qal).

Estos depósitos se forman a partir de corrientes principales, como quebradas y ríos, están constituidos por cantos redondeados de alta esfericidad que varían en tamaño de centímetros a metros embebidos dentro de una matriz areno-arcillosa. En el municipio se presentan en los valles de las principales quebradas y ríos, los principales depósitos se ubican en el valle del río La Plata, donde se presentan ampliamente esparcidos en un valle en forma de V, donde se presentan abundantes fenómenos de remoción en masa.

● Depósitos de terraza y abanicos (Qg).

Este tipo de depósitos son formados a partir de cambios en las condiciones climáticas y tectónica de la zona, que arrastra material y es depositado en el cause de quebradas y ríos; Están constituidos por fragmentos o cantos de roca embebidos dentro de una matriz areno-arcillosa. Dentro de esta clasificación también se encuentran los depósitos de glaciar o Till de forma lineal a media luna y ocurren como morrenas a lo largo de los valles o como morrenas laterales y terminales que los flaquean y atraviesan. Estos depósitos se localizan en los causes de las quebradas La Honda, Los Salados y Los Bancos, que aportan sus aguas al río La Plata.

● Coluviones (Qcol).

Estos depósitos tienen su origen a partir de procesos estructurales y denudacionales los cuales fracturan y degradan el material rocoso, el cual es transportado pendiente a bajo a través de corrientes superficiales y depositado en las laderas de los valles cuando la corriente pierde su velocidad; Estos depósitos están conformados por fragmentos angulosos

dentro de una matriz areno-arcillosa; Presentan una morfología irregular y espesor variado, también se incluyen depósitos de talud y derrubios.

Este tipo de depósitos se encuentran ampliamente distribuidos sobre las diferentes formaciones presentes en el municipio, solo los depósitos más grandes fueron cartografiados. El casco urbano de Mutiscua desarrollo su urbanismo sobre depósitos coluviales.

6.3.1.3 Geología Estructural

El municipio de Mutiscua se encuentra ubicado en una zona de tectónica compresiva, enmarcada dentro de la evolución de la cordillera oriental, la que genero procesos magmáticos y tectónicos que afectaron a las diferentes litologías presentes. Como resultado de estos procesos geológicos se presentan estructuras a nivel regional como el sistema de fallas Bucaramanga-Santa marta que domina el patrón estructural del franco oriental del Macizo de Santander, representado en la zona por fallas y estructuras con dirección norte-sur, siguiendo el tren estructural.

La secuencia cretácea y parte del terciario forman una estructura Homoclinal con rumbo norte-sur, dominando la parte oriental del municipio; haciendo parte de esta estructura se encuentra el Sinclinal Carbonera que aflora en un pequeño retazo al sudeste del municipio.

La fuerte tectónica genera un alto fracturamiento que afecta a las diferentes litologías. Los principales tipos de fallas son de tipo inverso que siguen una dirección norte-sur siguiendo el tren estructural de la zona con pequeñas fallas de tipo normal que cortan la secuencia cretácea y las unidades cristalinas, generando un fuerte diaclasamiento o fracturamiento de las masas rocosas; Como resultado de esta fuerte tectónica el municipio presenta un paisaje variado representado por valles, escarpes, lomas y filos.

La descripción de las diferentes estructuras tectónicas presentes en el municipio se realiza de oriente a occidente:

6.3.1.3.1 FALLAS

Falla de Morro Negro.

Falla de Cabalgamiento, presenta un trazado en forma de arco a escala regional, en la parte central del municipio la falla presenta dirección norte-sur

y se observa el Cabalgamiento. La falla pone en contacto rocas de la unidad Ortoneis y la formación Silgara con rocas de la secuencia cretácea y del terciario.

☉ **Falla Socota.**

Falla de tipo inverso, se extiende desde el norte en intersección con la falla La Laguna con rumbo norte sur recorriendo el municipio de Silos a través de la Cuchilla de Socotá y el valle del río Angostura. Esta falla levanta la secuencia cretácea de la cuenca de Maracaibo y pone en contacto rocas del cretáceo superior con rocas del cretáceo inferior dentro del municipio, esta falla afecta el depósito coluvión, sobre el cual Mutiscua desarrollo su urbanismo.

☉ **Falla de Mutiscua.**

Falla de tipo inverso se extiende desde el norte y recorre el municipio en dirección norte-sur a través del cauce del río La Plata. La falla permite que las formaciones Floresta y Diamante afloren en el municipio y se pongan en contacto fallado con rocas de la formación Silgara. La falla de Mutiscua presenta un desplazamiento de 1000 m. medidos en el río La Plata y de 1500 m. Actualmente se presenta fenómenos de remoción en masa que indican una posible actividad Neotectónica de la falla.

☉ **Falla de Ventanas.**

Falla de tipo inverso, que hace parte de un sistema de fallas que pasan cerca del cerro de ventanas al norte del Río Caraba en el municipio de Silos y recorre la zona con rumbo norte- sur pasando por el alto del tablón. Esta falla afecta rocas cristalinas de la formaciones Silgará y del Ortoneis poniéndolas en contacto fallado.

6.3.1.3.2 PLIEGUES:

☉ **Sinclinal Carbonera.**

Estructura geológica localizada al sudeste de Mutiscua que pliega las rocas del Cretáceo y del Terciario, cuyo eje presenta una dirección norte 37° oeste con buzamiento promedio de 25° a 78°. En el núcleo afloran rocas de edad terciaria pertenecientes a la formación Los Cuervos, la cual

presenta mantos de carbón coquizable que son explotados actualmente. Como consecuencia de la tectónica compresiva y del fallamiento complicado, el flanco oriental no se encuentra presente.

6.3.1.4 Pendientes.

El mapa de pendientes constituye una herramienta fundamental en el diagnóstico geomorfológico, morfodinámico y fundamentalmente en la determinación de las zonas susceptibles a amenazas a escala rural y zonas de riesgo a escala urbana. También permite la ubicación de proyectos de infraestructura urbana, rural, vial y minera.

Las fuertes pendientes constituyen un factor que limita el desarrollo de proyectos rurales y urbanos, debido a que encarecen la obra y por lo general están asociadas a zonas inestables susceptibles a amenazas por fenómenos de remoción en masa y procesos erosivos.

El objeto de un mapa de pendientes es generar una planta topográfica del municipio delimitando las áreas de pendiente diferentes en sectores o franjas de valores previamente establecidos.

Para la clasificación de pendientes se determinaron los siguientes rangos de pendientes que permiten clasificar el terreno en pendientes que varían desde planas a escarpadas. (Ver mapa 25)

Para la realización del plano de pendientes se establecieron los siguientes rangos:

CLASIFICACIÓN	PENDIENTES EN % Y EN GRADOS	
Plano	0-5 %	0-2.25°
Suave	6-12 %	2.26-5.4 °
Pronunciada	13-30 %	5.5- 13.5°
Muy pronunciada	31-70 %	13.6- 31.5°
Escarpado	>71 %	> 31.6

De acuerdo con el mapa de pendientes, el municipio está determinado en mayor proporción por pendientes que varían de pronunciadas a escarpadas; especialmente sobre las laderas del río La Plata y sus afluentes lo mismo que en las zonas de páramo. Pendientes pronunciadas se presentan en las veredas: La Aradita, La Caldera, Concepción y ladera San José y Sabanalarga y El Aventino.

PA 25. PENDIENTES

6.3.2 GEOMORFOLOGIA Y PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS

Etimológicamente geomorfología se interpreta como el estudio de las formas de la superficie terrestre cuyo objetivo es:

La descripción de las formas del terreno

- ② La descripción de las formas del terreno.
- ② La explicación de sus génesis (evolución y origen a través del tiempo geológico).
- ② La definición de la naturaleza de materiales que constituyen las geoformas.
- ② La clasificación de los paisajes, principalmente a su morfología, a origen y composición.
- ② La explicación y descripción de agentes y procesos geomorfológicos modeladores.

Por otro lado, todos los elementos móviles determinados por las fuerzas de cambio, capaces de obtener (desprender), transportar y depositar los productos incoherentes de la meteorización y de la sedimentación, se conoce como agentes geomorfológicos, siendo los más importantes: El agua de lluvias y de escorrentía, las olas las corrientes costeras y de mareas, los glaciares, el viento. A estos pueden agregarse los animales y el mismo hombre.

6.3.2.1 Unidades Geomorfológicas.

Con base en clasificación fisiográfica del CIAF para grandes paisajes, se parte la división primaria de los sistemas montañosos y colinados, el cual se presenta abajo, para la identificación de las unidades geomorfológicas presentes en el Municipio de Mutiscua. (Ver mapa 26)

División Primaria de los sistemas montañosos y colinados. (Villota, 1.991)

TABLA 120. SISTEMAS MONTAÑOSOS Y COLINADOS

UNIDAD GENETICA DE RELIEVE	PROCESOS MORMOGENETICOS	ROCAS AFECTADAS
Montañoso y colinado estructural-legado.	Plegamiento e inclinación o basculamiento	Sedimentaria consolidadas, homogéneas o duras, cuarcitas.
Montañoso Volcánico y geoformas asociadas	Volcanismo	Igneas, extrucivas: lavas, piroclásticos y flujos fragmentales.
Montañoso y colinado denudativo fluviogravitacional	Erosión fluvial y remoción en masa.	Igneas intrucivas y metaforices; algunas sedimentarias y volcánicas.

CONTINUACIÓN TABLA 120. SISTEMAS MONTAÑOSOS Y COLINADOS

UNIDAD GENETICA DE RELIEVE	PROCESOS MORMOGENETICOS	ROCAS AFECTADAS
Montañoso denudativo glaciario y glacial	Erosión glaciaria y acción fluvial secundaria	Todo tipo de roca en las cumbres de las montañas con altitud variable según latitud
Kárstico	Denudación química por desilusión de los carbonatos	Caliza mármol, dolomita
Montañoso mixto (estructural, dunutativo o volcano-denudativo o volcano-glaciario)	Combinación de las anteriores	Sedimentarias heterreogeas, duras y blandas o lavas, priclastos y flujo fragmentales.

De acuerdo con la anterior clasificación, en el Municipio de Mutiscua se identificaron dos grandes unidades de paisaje; el montañoso y colinado estructural plegado y el montañoso y colinoso denudativo fluviogravitacional .

● Unidad de Relieve Montañoso y Colinado estructural Plegado (MCEP)

En este grupo se incluyen las montañas y colinas cuya altura formas se deben a plegamientos de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas en el grado variable por los procesos de denudación (Villota 1991).

Concretamente se hace referencia a las montañas y colinas de plegamientos en rocas sedimentarias consolidadas y en algunas metamórficas de origen sedimentario como las cuarcitas, las que en conjunto conforman un relieve de crestas paralelas separadas por depresiones igualmente paralelas, que se prolongan linealmente siguiendo un rumbo rectilíneo, sinuoso o en zigzag, prácticamente sin ramificaciones laterales. (Villota1991).

Este tipo de unidad es muy claro en la parte centro oriental del Municipio donde se localiza la secuencia estratificada sedimentaria del Devónico al Terciario. Conformar una apreciable franja longitudinal que atraviesa el Municipio en sentido Norte Sur.

● Unidad de Relieve Montañoso y Colinado delunacional (MCD)

En este grupo se incluye aquellas elevaciones del terreno que hacen parte de cordilleras, sierras y serranías, cuya altura y morfología no dependen del plegamiento de las rocas de la corteza ni tampoco del volcanismo sino exclusivamente de los procesos exógenos degradacionales determinados por el agua, los glaciares y el viento, son fuerte incidencia de la gravedad (Villota 1991).

MAPA 26. GEOMORFOLOGIA

Los materiales involucrados en los paisajes de esta unidad son:

- ④ Rocas igneas instructivas (granito, dioritas, garbos)
- ④ Rocas metamórficas (Filitas, esquistos, neises, afibolitas).
- ④ Algunas rocas intrucivas muy antiguas, no asociadas a estructuras volcánicas, como los basaltos de altiplanos fuertemente dicectados.
- ④ Rocas sedimentarias consolidadas y no plegadas, sometidas a intensa disección.

Sobre estos tipos de rocas los principales agentes denudacionales actuantes son:

- Fluviogravitacional
- Glacial y glacifluvial
- Por disolución.

La mayor parte del Municipio se localiza dentro de esta unidad de relieve, diferenciándose dos franjas; una hacia el occidente y centro del municipio, y la segunda en el extremo oriental del mismo

Dentro de esta unidad, de acuerdo a los materiales involucrados es posible diferenciar dos tipos de relieve: montañas exquistosas y montañas neisicas.

● **MONTAÑAS EXQUISTOSAS (MCDE)**

Presenta un relieve variante de mediano afuerte, a modo de lomas alargadas y decrecientes en altura que muestran frecuentes altibajos. El patrón del drenaje es de tipo dentrítico a subdentrítico, de densidad media a baja, con sus valles mayores, profundos en forma de V algo abierta pero con drenaje secundarios largos, poco profundos a superficiales, muy espaciados entre interfluvios amplios y suavemente convexos.

En regiones húmedas la meteorización es rápida pero es el desgaste laminar continuado en terrenos de la ladera conduce a su consecuente rejuvenecimiento. Soportan una exuberante cobertura natural arbórea o en su defecto una extensa actividad agrícola

● **MONTAÑAS Y/O COLINAS NEISICAS (MCDN)**

Presenta un relieve bastante regular, con rasgos topográficos fuertes; un patrón de drenaje rectangular a trellis, denso y moderadamente profundo con interfluvios estrechos que muestran cierto alineamiento determinado por la foliación característica de los materiales. Sin intervención, la vegetación natural es abundante y esta representada por bosques, rastrojos y pastizales. La actividad agrícola es de mediana a baja intensidad.

Procesos geomorfológicos. Los agentes geomorfológicos son los responsables directos de la mayoría de los procesos geomorfológicos exógenos que afectan los paisajes terrestres. En el siguiente cuadro se presentan los principales agentes geomorfológicos y los procesos exógenos a quedan lugar.

6.3.2.2 AGENTE Y PROCESOS GEOMORFOLOGICOS.

TABLA 121. AGENTES Y PROCESOS GEOMORFOLOGICOS

AGENTE	PROCESO GEOMORFOLOGICO	
	DENUDATIVO	CONSTRUCTIVO
Agua, hielo, temperatura, organismo.	Meteorización de las rocas.	Principio de formación de suelos.
Gravedad, movimientos sísmicos	Remoción en masa.	Sedimentación coluvial.
Lluvia,	Erosión fluvial.	Sedimentación coluvial. y diluvial
Escorrentía	Erosión fluvial.	Sedimentación aluvial. .
Oleaje, corrientes costeras, mareas	Erosión marina, la cuestre.	Sedimentación marina, la cuestre.
Nieve y hielo en movimiento.	Erosión glaciaria.	Sedimentación glaciaria.
Viento	Erosión eólica	Sedimentación eólica.
Hombre	Erosión antropica	Acción antropica positiva.

● Proceso geomorfológicos denudativos.

Se refiere a la meteorización de las masas rocosas continentales expuestas y al desgaste del regolito resultante por acción combinada de las fuerzas de desplazamiento y de los agentes geomorfológicos, con el consecuente remodelado y la paulatina reducción de la superficie terrestre. (villota 1991).

Para este caso en particular los procesos morfológicos denudativos que se reconocen en el municipio de Mutiscua comprenden los fenómenos de remoción en masa y erosión (pluvial, fluvial y glaciario).

● Remoción en masa.

Los fenómenos de remoción en masa, cuya clasificación se presenta en el siguiente cuadro comprenden los procesos relacionados con el desplazamiento o transposición mas o menos rápido y localizada de volúmenes variables de partículas y agregados del suelo, de mantos de meteorización, incluyendo material del suelo, de tritos, bloques y masas rocosas, cuesta abajo, por incidencia de fuerzas de desplazamiento (gravedad y movimiento sísmico), y con la participación variable del agua, del suelo, del hielo y otros agentes.

Los movimientos son favorecidos en gran medida por factores tales como: la naturaleza de los materiales, la topografía, la humedad y algunos biológicos en las que se destacan la actividad humana.

Los fenómenos de remoción en masa que se identificaron en masa en el municipio principalmente son deslizamientos de poca proporción y flujos de suelo en estado plástico representados por terracetos y patas de vaca.

Los deslizamientos se localizan en todas las unidades morfológicas, principalmente en la parte superior de la banca de las vías, por efecto de la ruptura en la comunidad de la Ladera, desestabilizan sola y predisponiéndola a la remoción en masa. Este fenómeno es recurrente en los periodos invernales al presentarse saturación o sobresaturación de los materiales poco coherentes.

TABLA 122. REMOCIÓN EN MASA

Reptación	
Flujo de suelos en estado plástico	Soliflucción plástica, terracetos y patas de vaca.
Flujo de suelo en estado líquido.	Soliflucción líquida y escarceos. Lupas de soliflucción Golpes de la cuchara. Flujos de lodo y lahares
Deslizamientos	Deslizamiento planar. Deslizamiento rotacional. Alud y avalancha.
Desprendimientos y desplomes	
Formas pseudocarsticas	Sofusión Microrelieve de zulares o tatucos.

Deslizamientos rotacionales se identificaron en el cucano donde por efecto de aguas de escorrentía se está deslizando la capa superficial en una distancia de 200 metros Ladera abajo hasta la quebrada La Caldera; otro deslizamiento del mismo tipo se localiza al este de la cabecera municipal, el cual hace años arrojó material blando a la cabecera municipal entrando por la vía de acceso al casco urbano. En la vía Pamplona – Bucaramanga se localizan algunos deslizamientos menores donde la vía corta las quebradas

en su gran mayoría involucra la parte baja de la vía, como es el caso de la quebrada la golondrina, quebrada San Antonio, Quebrada Sicabala, quebrada La Pavas y quebrada el Aventino; así mismo en la vía que parte del casco urbano hacia las minas de cal se apreció una serie de deslizamientos menores que en su gran mayoría arrojan material al curso del río la Plata .

Otro fenómeno de remoción es pata de vaca, distribuida en la mayor parte del municipio puesto que existe ganadería tipo minifundio pero con amplia distribución, principalmente en las zonas demarcadas en el mapa de uso actual de suelo “subparamo intervenido” y “Pastos”. Ocurren por efecto combinado de la gravedad, agua del suelo y posoteo de ganado, afectando material homogéneo, poco plásticos que yacen sobre sus tratos arcillosos, plásticos

Erosión.

Proceso morfodinámico el cual se debe principalmente a la acción de agua, el viento las variaciones de temperatura, la gravedad y los glaciares.

El desgaste y modelado de la superficie terrestre producido por la escarpe y demás agentes móviles, puede llevarse a cabo como un proceso normal (erosión geológica) o en forma anormal (erosión acelerada del suelo), según las condiciones imperantes en cada región de acuerdo a la intervención positiva o negativa del hombre.

Lo anterior implica que toda el área municipal está expuesta al proceso normal de erosión o erosión geológica, mientras que la erosión acelerada que afecta principalmente los suelos, es un proceso más fuerte y rápido, debido a cambios en las condiciones imperantes debido principalmente a las actividades del hombre.

Dentro de esta clasificación de erosión en el municipio son evidentes la erosión en surcos y erosión en cárcava. La erosión en surcos se manifiesta en el talud inferior de las vías de acceso y de presentación en todo el municipio primordialmente en los suelos poco permeables o en pendientes empinadas donde la remoción del suelo ocurre en mayor cantidad a lo largo de pequeños canales formados por alguna concentración de la escorrentía. Procesos geomorfológicos degradacionales o constructivos. Se refiere a los procesos determinados tanto por fuerza de desplazamiento, como agentes móviles, tales como: el agua, el viento, los glaciares, las corrientes de deriva litoral y las corrientes de marea, los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie terrestre, mediante la depositación de los materiales sólidos resultante de la denudación de relieve más elevados, ocasionada por ellos mismos, (Villota 1991).

De acuerdo con la clasificación de los procesos geomorfológicos constructivos, consecuentes con el ambiente de depositación y el agente responsable del proceso agradacional se genera diferentes formas sedimentarias, de las cuales se consideran, las presentes en el área como son: coluviones, aluviones y glaciares (morenas).

Cada tipo sedimentario origina geformas particulares que dependen de la relación de proporción entre la parte sólida y líquida la cual incide tanto en la distancia a la cual se depositan desde la fuente de origen como en sus características morfológicas externas e internas.

Depósitos coluviales.

Se generan por la acumulación de materiales heterogéneos de variado tamaño (Partículas y fragmentos de suelo) sobre relleno y bases de ladera de montaña, colinas, lomas y escarpes, materiales que producen de aquellos fenómenos de remoción en masa en los cuales hay traslocación de detritos por acción gravitacional e hidrogravitacional, tales como. Flujos terrosos, deslizamientos, derrumbes desplomes, etc...igualmente comprende las acumulaciones más finas y homogéneas de la suma de fenómenos de erosión laminar o interfluvial y rectación del suelo (villota 1991).

Los depósitos coluviales identificados en el Municipio de Mutiscua se restringen a coluvios de remoción y coluvios aluviales.

El Coluvio de Remoción comprende los depósitos de ladera procedentes de deslizamientos planares, avalanchas, de flujos terrosos del pie de "slumps" y desprendimientos- desplome de tierras compuesto por alteritas solas o mezcladas con fragmentos rocoso eterométricos que carecen de una forma externa característica (Villota 1991).

Bajo estas denominaciones aparecen los depósitos concentrados en la confluencia de las quebradas del río La Plata, adicionalmente se identificó uno de los mayores proporciones e importancia debido a que sobre el se localiza la parte alta del casco urbano.

Los Coluviales-aluviales de fragmentos eterométricos involucran material muy delgado y seleccionado proveniente de los cursos de agua. De este tipo de deposito se destacan dos por su amplia distribución y se localizan inmediatamente al norte del sitio denominado el Cucano y al sur-este del mismo .

Depósitos aluviales.

Ocurren cuando la velocidad de la corriente disminuye por debajo del punto necesario para mantener el material en suspensión, comienza la corriente a depositar su carga suspendida. El depósito es un proceso selectivo. Primero se aciertan los materiales más gruesos, después a medida que la velocidad continua se van acentuando materiales cada vez más finos (Leet y Judson 1982).

De las geoformas determinadas por la sedimentación fluvial o aluvial en el Municipio de se destacan los aluviones del río.

Las aluviones compuestos por cantos gravas y arenas, que se depositan continuamente a lado y lado de su corriente principal, cuando disminuye su capacidad de transporte impidiendo el desarrollo de suelo y vegetación. Estos depósitos se encuentran sobre la llanura de inundación del río La Plata y de las quebradas Sicabala y La Colorada. Los depósitos generados por estas quebradas se unen con el formando por el río La Plata mostrando una geoforma de amplia distribución.

Es de resaltar que la parte baja del casco urbano se localiza sobre parte del depósito aluvial mencionado.

Depósitos Glaciares.

Se formaron por glaciares de circo o masa de hielo que en su movimiento pendiente abajo arrancan y arrastran material de las paredes del valle que la confina así como de la superficie por la que se desplaza; con el deshielo o con el retroceso del glaciar quedan expuestos los depósitos laterales y frontales denominados Morrenas. De las Geoformas características de este tipo de sedimentación en el municipio se destacan del valle glacial de las quebradas Honda y Los Salados y la Morrena de la parte alta de la quebrada de los Bancos o llano de barro.

6.3.3 SUSCEPTIBILIDAD PRELIMINAR DE AMENAZAS EN EL AREA RURAL

En el ares rural se evaluó la susceptibilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa específicamente deslizamientos y a los fenómenos de erosión. Para su categorización en alta, media alta, media, media baja o baja se tuvo en cuenta los rasgos topográficos o mapa de pendientes en el que se clasifican las pendientes como inclinado o moderadamente empinada, empinada, muy empinada y extremadamente empinada; la litología y rasgos estructurales (Mapa geológico) uso actual del suelo (Mapa uso actual del suelo), factores hídricos (Tipos de drenajes), climáticos (Pluviosidad entre

1000 y 2500 mm anual en zonas de bosque húmedo montano (Bhm) y bosque seco montano bajo (BsMb)), y sísmicos (isocistas departamentales entre VI y VII). Adicionalmente tiene gran importancia e incidencia la acción antrópica. Los mapas de pendientes y de uso del suelo fueron suministradas por la secretaria de planeación departamental para la realización del trabajo. (Ver mapa 27)

● Zonas de alta susceptibilidad a deslizamiento.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente extremadamente empinada donde la litología es blanda y existe actividad entrópica ya sea cultivos, ganadería y obras civiles cuya obra sobre el medio se cataloga como alta. Estos parámetros conjugados con los factores ambientales dominantes definen unas zonas potencialmente susceptibles, las cuales se presentan como parches o islas siguiendo una dirección casi Norte-Sur.

En los corredores viales, considerando factores que favorecen la remoción en masa como: el uso del suelo (corte de ladera de Montaña, litología rocas neisicas, graníticas esquistosas y arenitas), alto grado de diaclazamiento, alta pendiente del talud y alto grado de inclinación de las laderas de la montaña, la escasa vegetación protectora más los efectos de pluviosidad y la gravedad, hacen esta zona longitudinal altamente susceptible de amenaza de deslizamientos principalmente en el talud superior, pero también es susceptible de que se presenten en el talud inferior deslizamientos de pequeñas dimensiones por la carencia de obras de drenaje de aguas lluvia y obras de arte.

El uso del suelo de las laderas superiores de la montaña sobre el talud de la vía en actividades de pastoreo y cultivos limpios, aumentan la susceptibilidad a deslizamientos, generando un impacto negativo sobre el medio ambiente ocasionando la pérdida del recurso suelo.

● Zonas con Susceptibilidad Media Alta a deslizamiento.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente Muy Empinada, donde la litología es blanda y existe actividad antrópica, bien sean cultivos, ganadería y obras civiles, cuya incidencia sobre el medio se cataloga como alta, o bien, áreas con pendientes Extremadamente Empinados con Media incidencia sobre el medio. Estos Parámetros, conjugados con los factores ambientales dominantes, definen unas zonas potenciales susceptibles, las cuales se presentan como parches o islas. Esta Categorización implica que las áreas bajo esta denominación tienden a incrementar su susceptibilidad a deslizamientos.

MAPA 27. SUSCEPTIBILIDAD A AMENAZAS

 **Zonas con Media Susceptibilidad a Deslizamiento.**

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente Extremadamente Empinada, donde la Litología es blanda y existe actividad antrópica, bien sea cultivos, ganadería y obras civiles, cuya incidencia sobre el medio se cataloga como baja o bien, pendiente muy empinada con incidencia media o, pendiente empinada con incidencia alta, estos parámetros conjugados con los factores ambientales dominantes, definen amplias zonas potenciales susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa, diseminadas por toda el área municipal. La intervención de bosques nativos con actividades como ganadería y agricultura (sobre pastoreo) en laderas de montaña de composición metamórfica (esquistos), con pendiente de empinada provocan fenómenos como pata de vaca y terracetos que en sus periodos iniciales el suelo es afectado por procesos erosivos, que hacen posteriormente susceptible la roca madre a deslizamientos pequeños.

Zonas con susceptibilidad media-baja a deslizamientos.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente muy empinada, donde la litología es blanda y existe actividad antrópica, bien sea cultivos, ganadería y obras civiles cuya incidencia sobre el medio se cataloga como baja, o bien, pendiente empinada con incidencia media o pendiente empinada con incidencia alta. Estos parámetros, conjugados con los factores ambientales dominantes, definen amplias zonas potenciales susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa, diseminadas por toda el área municipal. Esta categorización implica que las áreas bajo esta denominación no presentan incremento acelerado de deterioro, por el contrario son más propensas a recuperación.

Zona con baja susceptibilidad a deslizamiento.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente empinadas e inclinadas moderadamente empinadas bajas donde la litología es blanda y existe actividad antrópica bien sea cultivos, ganadería y obras civiles cuya incidencia sobre el medio se cataloga como baja, o bien, pendiente Empinada con incidencia media o con pendiente inclinada con incidencia alta. Estos parámetros, conjugados con los factores ambientales dominantes, definen amplias zonas potencialmente susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa, diseminadas por toda el área municipal. Esta categorización implica que las áreas bajo esta denominación no presentan incremento acelerado de deterioro, por el contrario son más propensas a recuperación.

● Zona con baja susceptibilidad a deslizamiento.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendientes empinadas e inclinadas moderadamente empinadas bajas, donde la litología es blanda y existen actividad antrópica, bien sea cultivos, ganadería y obras civiles cuya incidencia sobre el medio es media y baja. Estos parámetros conjugados con los factores ambientales dominantes, definen zonas irregulares a modo de parches donde existe baja potencialidad a presentar fenómenos de remoción en masa. En esta zona el uso actual del suelo esta destinado a ganadería y agricultura y ocasionalmente en donde el bosque natural esta siendo intervenido.

● Zonas con alta susceptibilidad a la erosión.

En esta categoría se incluyen las áreas comprendidas extremadamente empinadas donde la litología es dura (Neis, arenita, arcillolitas compactas, limolitas, caliza) y existe actividad antrópica, bien sea cultivos, ganadería y obras civiles que incrementan la erosión natural, cuya incidencia sobre el medio se cataloga como alta, y teniendo en cuenta los factores ambientales dominantes, se delimitaron áreas a modo de parches longitudinales en las cuales es alta la predisposición del suelo a presentar estos fenómenos. Estas zonas en la actualidad están siendo utilizadas para el uso misceláneo (agricultura y ganadería), los cuales implementan la presencia de los procesos erosivos. Adicionalmente se demarcan una franja longitudinal que cobija el talud inferior de los corredores viales, los cuales por el corte de la ladera obviamente esta propenso a la erosión.

● Zonas con susceptibilidad media – alta a la erosión.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendientes extremadamente empinadas, donde la litología es dura (Neis, arenita, arcillolitas compactas, limolitas, caliza), y existe actividad antrópica, bien sea cultivos, ganadería y obras civiles que incrementan la erosión natural, cuya incidencia sobre el medio se cataloga como media o bien, pendientes muy empinadas con incidencia sobre el medio alta, teniendo en cuenta los factores ambientales dominantes, se delimitaron áreas a modo de parches longitudinales en las cuales es alta la predisposición del suelo a presentar estos fenómenos. Esta categorización implica que las áreas bajo esta denominación tienden a incrementar su susceptibilidad a presentar procesos erosivos y bajo esta categoría está la mayor parte del área municipal susceptible a fenómenos de

erosión, lo que claramente indica el daño progresivo de los suelos potencialmente aptos para explotación, por uso inadecuado; a su vez que indica que se deben tomar medidas correctivas para minimizar este efecto.

● Zonas con media susceptibilidad a la erosión.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente extremadamente empinada, donde la litología es dura y existe o ha existido actividad agropecuaria y acción antrópica, cuya incidencia sobre el medio es baja, o bien, pendientes muy empinadas con intervención media, o pendientes empinadas con incidencia sobre el medio alta. Las zonas se localizan en áreas Uso Misceláneo (agricultura – ganadería), de pastos naturales, subpáramo intervenido y bosque intervenido .

● Zona con susceptibilidad media- baja a la erosión.

En esta categoría se incluyen las áreas con pendiente muy empinada, donde la litología es dura y existe o ha existido actividad agropecuaria y acción antropica, cuya incidencia sobre el medio es baja, o bien, pendientes empinadas con intervención media, o pendientes moderadamente empinadas con incidencia sobre medio alta .

● Zonas con baja susceptibilidad a la erosión.

En esta categoría se incluyen las restantes áreas las cuales tienen pendientes Empinadas y moderadamente Empinadas, en rocas de litología y donde el uso del suelo no es tan intensivo o presenta menos evidencias de uso inadecuado, es decir intervención de Media a Baja.

● Susceptibilidad por Amenaza Sísmica.

La mayor parte del territorio nortesantandereano se localiza en una zona de alta sismicidad, con intensidades esperadas mayores de VII, según la escala de Marcalli (Clavijo 1994). La actividad sísmica está directamente relacionada con los movimientos o actividad que presentan las fallas; toda la actividad tectónica actuante desde Neógeno se ha denominado como Neotectónica de las fallas geológicas y con ella se pretende conocer y evaluar el comportamiento, magnitud y tasa de actividad de las fallas. En el Municipio de Mutiscua se reconocieron importantes estructuras tectónicas regionales como la falla de Morronegro, Falla de Mutiscua, Falla La Laguna, y Falla de Socotá; algunas de las cuales, de acuerdo con el estudio de

Microzonificación Sísmica del Area Metropolitana de Bucaramanga, muestran alguna evidencia neotectónica y por supuesto diferentes tipos de actividad como se relaciona en la tabla 123.

TABLA 123. ACTIVIDAD SÍSMICA MUNICIPIO DE MUTISCUA.

Falla	Tipo de Movimiento	Azimet/ Buzamiento	Longitud Falla(Km.)	Tramo pot. Activo (Km.)	Actividad	Tasa Actividad
Morronegro	Inversa	5°/E	65	65	Pot. Act*	B

Tasa de Actividad (MB) Muy Baja; (B) Baja; (I) Intermedia; (A) Alta., Pot. Act*: Potencialmente Activa. Muy cerca del casco urbano se localiza el trazo de la falla Mutiscua, sin que se cuenta con estudios detallados de ella, por tanto es prioritario efectuar la microzonificación sísmica de este rasgo tectónico. El complejo marco tectónico imperante indica que el área del Municipio de Mutiscua se localiza en una zona de alta susceptibilidad sísmica.

6.3.3.1 Potencial Geológico- Minero.

Yacimientos y Prospectos

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas que presenta el municipio de Mutiscua y los estudios realizados por las entidades como INGEOMINAS, MINERCOL y JESKAR se puede establecer el siguiente potencial minero, con los yacimientos, prospectos y manifestaciones cartografiados en el Mapa de Potencial geológico-minero.

Para efectos de clasificación en el diagnóstico se utilizaron los términos Yacimiento, prospecto y manifestación, definidos de la siguiente manera:

- **Yacimiento:** Acumulación de un mineral que por su extensión, presentación y aspectos económicos, merece explotarse o se está explotando.
- **Prospecto:** Acumulación de minerales que por estudios geológicos y de geoquímica, ha mostrado anomalías dignas de exploración y estudios

mas detallados, con el fin de determinar su valor comercial y que presentan interés para posibles estudios en el futuro.

- **Manifestación:** Acumulación de un mineral que no presenta características favorables en su tamaño, así como poca mineralización

6.3.3.1.1 MATERIALES DE CONSTRUCCION:

6.3.3.1.1.1 Marmol

Al oeste y noroeste de Mutiscua se presentan yacimientos de mármol que afloran en las quebradas tributarias del río La Plata, pertenecientes a la Formación Silgará. Se trata de una faja de 300 metros de espesor con rumbo norte y una longitud de unos 4 kilómetros; Específicamente en la quebrada El Chorrerón, en una sección de 276 metros. Asociado a la Formación Silgará se presentan 67 metros de mármol, en estratos hasta de 19 metros de espesor. El mármol es de color blanco y gris claro a oscuro, con alto contenido de CaCO_3 y bajo en MgCO_3 , mientras que los estratos inferiores tienen cantidades muy altas de MgCO_3 y corresponden a estratos dolomíticos. En la quebrada Valegrá, 2,5 kilómetros al norte de la quebrada Chorrerón existe una serie de 16 metros de espesor de mármol (WARD, et al, 1970).

Otro buen yacimiento y prospecto de mármol se presentan dentro de la formación Floresta metamorfoseada que se localiza sobre la margen izquierda aguas abajo del Río La Plata, al occidente del municipio en forma de franjas angostas, las cuales presentan una dirección norte-sur y están limitadas por la falla de Mutiscua. Sobre las laderas del río se presentan algunas explotaciones de tipo artesanal. El mármol de esta formación presenta las siguientes propiedades físicas: Colores que varían desde el gris claro al blanco amarillento con tonalidades rosadas y verdes, con alta dureza lo cual dificulta su extracción. Un factor desfavorable es la fuerte tectónica de la zona que fractura la roca y no permite la obtención de bloques grandes para su talla.

La falta de vías de acceso a los yacimientos es una de las principales causas para el poco desarrollo de la explotación de este recurso en el municipio de Mutiscua. La explotación en forma artesanal es el común denominador, al igual la forma final de la materia prima que en su gran mayoría es muy fracturada y no se da en forma de bloques que es el ideal para su posterior

corte y acabado. Los usos principales del mármol de la región son la industria de la construcción y las artesanías; Otra debilidad es la ausencia de una escuela de formación de artesanos y microempresas dedicadas a la fabricación de figuras decorativas.

Este yacimiento amerita estudios mas profundos que permitan determinar la calidad, cantidad y su importancia económica en el mercado regional, nacional e internacional

6.3.3.1.1.2 Caliza

Un yacimiento de caliza dolomítica de buena calidad perteneciente a la formación Diamante, ubicado sobre la margen derecha del Río La Plata. La caliza perteneciente a esta formación presenta alta concentración de carbonatos de calcio y magnesio, las cuales las hace apetecibles en la industria cementera y agroquímica. La Gobernación de Norte de Santander, tiene licencia de explotación sobre este mineral junto con la infraestructura física para el proceso de beneficio mecánico.

Se requiere de estudios más detallados para determinar la calidad y cantidad del recurso para comercializarlo en las cementeras de Cúcuta y Bucaramanga y su aprovechamiento como cal agrícola.

6.3.3.1.2 MINERALES ENERGETICOS

6.3.3.1.2.1 Carbón:

El municipio presenta un yacimiento de carbón pertenecientes a la formación Los Cuervos, el cual es de buena calidad pero con problemas técnicos en la explotación debido a la fuerte tectónica que afecta a la zona representado por el sinclinal Carbonera. En el área se ha desarrollado minería semi-tecnificada. Ante la Secretaria de Agricultura se encuentra registrada ante el Registro Minero del Departamento de Norte de Santander La mina La Fama.

Este recurso energético merece ser estudiado para determinar la cantidad y mejorar el sistema de explotación.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE MUTISCUA

6.3.3.13 POTENCIAL MINERO

En las siguientes tablas muestra el estado de la minería en el municipio, determinando el mineral, nombre del titular, el estado de actividad minera, los años de explotación y la situación legal de la mina.

Representa la cantidad de minas, el estado Legal y los minerales explotados dentro del municipio de Mutiscua.

ESTADÍSTICA MINERA DE MUTISCUA.

MUNICIPIO DE MUTISCUA			
SIT. JURIDICA	CANTIDAD	ESTADO	
ILEGAL	6	ACTIVAS	11
LIC. TRAM. EXPLOTACION	2	INACTIVAS	3
LIC. EXPLOTACION	3		
LIC. CANCELADA	2	MINERAL	
LIC. RECHAZADA	1	CALIZA	1
		MARMOL	13
		CARBON	1

ESTADO DE LA MINERIA EN MUTISCUA

ESTADO DE LA MINERIA EN MUTISCUA							
SIT. JURIDICA	Número	ESTADO	ANTIG./ AÑOS	NOMBRE DEL TITULAR	DIRECCION	MINERAL	ÁREA / Ha.
Lic. Rda	142	Inactiva		Secundino Lizacano	Mutiscua	Mármol	
Lic. Exp.	88	Activa	10	Ramiro Florez	Mutiscua	Mármol	
Lic. Exp	87	Activa	3	Roberto Contreras	Mutiscua	Mármol	
Lic. Exp	81	Activa		Gobernación Norte D Stder.	Mutiscua	Caliza	
Lic Can	14820	Inactiva		Hensy Alvarez	Mutiscua	Mármol	
Lic Can	138	Inactiva		Ana Briceida Bautista	Mutiscua	Mármol	
Lic. Tram. Exp.	139	Activa	3	Maria Eumelia Rojas	Mutiscua	Mármol	
Lic. Tram. Exp.	141	Activa	1	Cristóbal Lizcano C.	Mutiscua	Mármol	
Ilegal		Activa		Pablo Hernández	Mutiscua	Mármol	
Ilegal		Activa		Jaime Suárez Clavijo	Mutiscua	Mármol	

MAPA 28. POTENCIAL MINERO.