

El Subsistema Biofísico corresponde al análisis integral de los factores y procesos formadores y modeladores del paisaje (clima, geología, hidrología, relieve, suelos, vegetación, fauna, entre otros), así como a la interpretación de la dinámica y transformaciones de los ecosistemas que se derivan de su interacción y que se manifiestan como limitantes y potencialidades.

2.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

El municipio de Toledo (Norte de Santander) se localiza en el sector nororiental del territorio Colombiano, sobre el flanco / vertiente oriental de la cordillera oriental de Colombia, limitando con los departamentos de Boyacá, Santander, Cesar, Guajira y la Republica de Venezuela.

Desde el punto de vista del componente geosférico, el municipio de Toledo se localiza sobre una potente secuencia de rocas sedimentarias de diversa condición y edad; las edades de las distintas unidades roca que conforman en superficie el territorio del Municipio van desde el precámbrico hasta el cuaternario (reciente), así mismo se presentan en superficie diversas zonas de falla y varias estructuras geológicas de escala local y regional, el presente análisis se centra en los aspectos más relevantes a escala regional (macro), enfocados a su contribución efectiva dentro del Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Toledo – Norte de Santander.

El municipio de Toledo se ubica sobre diferentes tipos de relieves de los cuales sobresalen los relieves de montaña (núcleo y flanco oriental de la Cordillera Oriental), y una reducida parte del piedemonte llanero Colombiano hacia el sur del territorio.

2.1.1 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.

Para el desarrollo del componente geosférico se han tomado como base de referencia los mapas geológicos editados por Ingeominas (planchas geológicas del atlas digital V1.0 - 1997, escala 1:500.000; el mapa geológico generalizado del departamento de Norte de Santander 1997, escala 1:250.000 y los mapas de Terrenos Geológicos de Colombia 1983, así mismo se han consultado planchas geológicas anteriores a estas fechas en diferentes escalas, así como el mapa geológico general de Colombia escala 1: 1'500.000 publicado por Ingeominas en 1988.

Para la unificación de las unidades roca, se ha seguido la metodología y nomenclatura utilizada en la realización del atlas geológico digital de Colombia (V1.0, 1997), el cual sigue las recomendaciones de la Comisión Internacional de Estratigrafía y Cartografía Geológica; para lo cual se ha prestado especial énfasis en la definición de la edad relativa de la unidad roca, así como de las características litológicas que la definen, dando un

segundo lugar a la definición de la denominación o nomenclatura estratigráfica formal de tipo local o regional (nombre de la Formación), la cual se presenta en el mapa.

2.1.2 ESTRATIGRAFÍA

Las unidades roca de superficie observadas en el municipio de corresponden principalmente a unidades sedimentarias, afectadas por un intenso tectonismo de tipo compresivo, el cual se manifiesta en la actualidad en geoformas abruptas de gran altura, con alta dinámica de vertientes (activas) y múltiples procesos de inestabilidad de laderas, remoción en masa y dinámica aluvial torrencial.

Las edades de las unidades roca expuestas en superficie a lo largo de la superficie del municipio varían desde el cuaternario (reciente) hasta el precámbrico, se observa que existe una mayor expresión superficial de unidades sedimentarias de edad terciario y cretáceo, en comparación con las unidades roca de edades cuaternario y jurásico respectivamente, así mismo se observa que estas unidades rocas fueron en buen porcentaje formadas en ambientes marinos a marinos transicionales, en la parte superior de la sección estratigráfica se presentan unidades rocas formadas en ambientes de tipo transicional a continental.

Como se manifestó en la primera parte del análisis geosférico, el tratamiento de la información estratigráfica estará especialmente supeditada a la descripción litológica, más que a la definición y descripción tradicional de unidades roca formales (Formaciones), teniendo en cuenta los alcances, la escala de análisis y el tipo de trabajo del presente estudio (ambiental integral), aunque el sentido tradicional de análisis por formaciones no se distorsiona significativamente, así mismo este esquema permite simplificar por medio de generalizaciones de edad y litología un tanto la gran cantidad de unidades y subunidades roca potencialmente expuestas en el territorio del municipio de Toledo, las cuales complicarían un tanto la visión regional y los alcances de este estudio.

En el caso específico de este trabajo se ha seguido la metodología seguida por Ingeominas para la realización del Atlas Geológico Digital de Colombia (v 1.0 / 1997), en donde se hace énfasis en las características litológicas, medio-ambientales de formación de cada unidad roca más relevante, así como de edad, dejando en un segundo lugar lo relacionado a las discusiones técnicas especializadas relacionadas con el nombre formal de la unidad (Formación) o temas específicos que están por fuera de los objetivos y alcances de este estudio; esta metodología se sigue de acuerdo a los lineamientos de la Comisión Estratigráfica Internacional, con miras a unificar la presentación de la información geológica regional plasmada en los mapas temáticos generales de geología, para facilitar tanto los análisis, la interpretación así como las correlaciones geológicas con otras regiones del mundo.

El resumen las unidades roca y su descripción litológica simplificada se presenta en el cuadro de leyenda del mapa geológico generalizado, junto con la nomenclatura asumida en el Atlas Geológico Digital y la edad correspondiente a cada unidad.

2.1.3 ERAS GEOLÓGICAS

2.1.3.1 Rocas sedimentarias

Este tipo de rocas representan en conjunto la mayor extensión superficial de unidades geológicas del municipio de Toledo, consecuentemente con esta condición, las rocas sedimentarias son las unidades de mayor tratamiento temático en el presente aparte.

Las edades que comprenden el conjunto de rocas sedimentarias del presente estudio van desde el cuaternario hasta el jurásico; se presentan también rocas metamórficas, restringidas por edad a la base de la sección estratigráfica, cuya edad data del precámbrico básicamente, es posible encontrar rocas de unidades superiores afectadas por metamorfismo cataclástico asociadas tanto a los sistemas de fallas del Borde Llanero y la falla de Guaicáramo, que por la escala y alcances propios de este de este estudio no logran definir con un mayor grado de detalle.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, los ambientes sedimentarios de formación de estas unidades corresponden en orden de importancia a marino, transicional y continental respectivamente.

De recientes a antiguas se presentan las siguientes unidades roca expuestas en superficie a lo largo del trazado del Municipio de Toledo.

2.1.3.1.1 Cenozoico (Cuaternario - Terciario)

Las rocas del Cuaternario se presentan expuestas en diferentes regiones de Toledo, corresponden a unidades de diferente espesor, textura y extensión superficial, en promedio, se trata de unidades formadas en ambientes continentales de tipo aluvial, aluvial torrencial, coluvial, glacial.

Las rocas del Terciario y Terciario - Cuaternario permiten inferir ambientes de formación de tipo marino - transicional, y transicional continental.

2.1.3.1.2 Cuaternario

- Depósitos Aluviales (Qal)

Corresponden al conjunto de unidades o depósitos no consolidados de origen aluvial reciente que conforman los abanicos aluviales, llanuras de inundación, cauces y lechos.

Su composición varía de las gravas a los bloques redondeados embebidos en matrices arenosas, arenosas arcillosas.

- Depósitos de terraza (Qt)

Esta unidad corresponde a las terrazas de tipo aluviales más antiguas y consolidadas que los depósitos aluviales recientes, las cuales se componen principalmente de bloques de rocas subangulares a subredondeados, gravas gruesas en matriz arenosa arcillosa, gravas medias a finas en matriz arenosa, arenas arcillosas, arcillas y limos con fragmentos y bloques de roca.

- Depósitos Coluviales (Qc)

Corresponden a los depósitos de pendiente acumulados en las laderas de las montañas, formados por procesos hidrogravitacionales, compuestos en su gran mayoría por gravas, cantos y bloques de rocas angulares a subangulares, embebidos en matrices arcillosas y limoarcillosas.

2.1.3.1.3 Terciario

Las unidades terciarias se formaron en ambientes tipo transicional (marino – continental) a continental básicamente. Representan una importante parte de la sección estratigráfica sedimentaria, se encuentra expuestas en los flancos y núcleo de la cordillera oriental, donde tiene una amplia expresión superficial.

Neógeno

Ngtm: Unidad constituida por conglomerados, areniscas, lutitas y arcillolitas interestratificadas, formados en ambiente transicional a continental – transicional de tipo marino somero - eólico, aluvial y de pantano; esta unidad se presenta dispuesta en cuerpos de geometría tabular y acunada principalmente, las coloraciones varían del gris claro al gris oscuro y del amarillo claro al rojizo; se la correlaciona con las Formaciones: Guayabo y Real.

Ng^{to}: Unidad compuesta por lutitas, arcillolitas y areniscas de grano medio a fino y areniscas conglomeráticas, formada en ambiente transicional a continental, dispuestas en estratos tabulares, acunados y lenticulares gruesos a finos, de coloraciones grisáceas (oscuras), amarillos y rojizos; se la correlaciona con las Formaciones: León y Colorado.

Paleógeno

Pg^{Tea}: unidad compuesta por areniscas de grano fino a medio interestratificadas con lutitas, niveles de carbón y arcillolitas, localmente presenta niveles conglomeráticos finos; formada en ambiente transicional a continental, los estratos de esta unidad están

dispuestos en cuerpos de geometría tabular a acuñada y lenticular, la coloración de la unidad varía entre tonos de gris, amarillo y rojizo; se la correlaciona con las Formaciones: Mirador- Carbonera y Mugrosa.

PgTpe: Unidad compuesta por areniscas bituminosas, lutitas, niveles de carbón y arcillolitas plásticas abigarradas, unidad formada en ambiente transicional, dispuesta en estratos de geometría tabular, de coloraciones gris claro a gris oscuro, localmente verde a rojizo; se la correlaciona con las Formaciones: Barco, Los Cuervos, Lisama y Esmeraldas.

2.1.3.1.4 Mesozoico (Triásico – Jurásico y Cretácico)

Cretácico

Kc-m: Unidad compuesta por lutitas, mantos de carbón, calizas, areniscas finas, chert y localmente niveles fosfáticos; unidad formada en ambiente marino a transicional, compuesta por cuerpos de roca con geometría tabular, unidad de coloración gris a gris a oscura; se la correlaciona con las Formaciones: La Luna, Colón y Mitojuan.

Kce-t: Unidad constituida por lutitas, areniscas, arcillolitas y niveles de calizas depositadas en ambiente marino, expuestas en estratos de geometría tabular, esta unidad presenta coloraciones oscuras y amarillas; se la correlaciona con la Formación: Capacho.

Ka-al: Unidad constituida por areniscas, areniscas calcáreas y calizas principalmente, localmente se presentan conglomerados finos calcáreos, unidad formada en ambiente marino, expuesta en estratos de geometría tabular, la coloración de esta unidad varía del gris claro y oscuro, a amarillo; se la correlaciona con las Formaciones: Tibú, Mercedes, Aguardiente y Simití.

Kbe-a: Unidad constituida por calizas, lutitas, areniscas, areniscas calcáreas, conglomerados finos y localmente niveles de evaporitas, unidad formada en ambiente marino, expuesta en estratos de geometría tabular, se presenta en coloraciones grises; se la correlaciona con las Formaciones: Rionegro, Los Santos y Rosablanca.

Jurásico

J3: Unidad conformada por areniscas, arcillolitas y localmente conglomerados, unidad formada en ambiente transicional, expuesta en estratos de geometría tabular a acuñada, presenta coloraciones amarillas a rojizas; se la correlaciona con las Formaciones: Girón y La Quinta.

2.1.3.2 Rocas Metamórficas

2.1.3.2.1 Precámbrico

PCm: Unidad conformada por neis a neis cuarzo feldespático, localmente anfibolitas y cuarcitas, dispuestos en cuerpos de roca de geometría tabular bandeada a irregular, con afectación tectónica, coloraciones oscuras de marrón, gris y verde; se la correlaciona con la Formación: Neis de Bucaramanga.

Tabla No 4 Unidades Geológicas presentes

Símbolo		Descripción	Area (Ha)	%	
CENOZOICO	CUATERNARIO	Qal	Depósitos aluviales y fluviales, arenitas y gravas	2.500,00	1,58
		Qc	Depósitos coluviales recientes, matriz – soportados	476,19	0,30
		Qt	Depósitos de terraza aluvial, arenitas, gravas, matriz - soportados.	3.952,30	2,50
	TERCIARIO	1Tm	Formaciones Guayabo y Real conformadas por sedimetitas continentales y epicontinentales	62.942,40	39,88
		1To	Formaciones Leon y Colorado conformadas por sedimetitas continentales	11.190,47	7,09
		1Te-o	Formaciones Mirador, Carbonera y Mugrosa, con sedimetitas continentales	6.130,95	3,88
		1Tp-e	Formaciones Barco, Los Cuervos, Lisama y esmeralda. Ambiente continental.	16.011,90	10,14
MESOZOICO	CRETACEO SUPERIOR	1Kc-m	Formaciones La Luna, Colón y Mitojuan. Sedimentitas epicontinentales	13.214,28	8,37
		1Kce-t	Formación Capacho. Sedimentitas de ambiente nerítico	9.345,23	5,99
	CRETACEO INFERIOR	1Ka-al	Formaciones Tibú, Mercedes, Aguardiente y Simiti. Ambiente epicontinental.	328,09	0,20
		1Kbe-a	Formaciones Rio Negro, Los Santos y Rosa Blanca. Sedimentitas epicontinentales.	8.611,11	5,45
	JURASICO	J3	Formaciones Girón y La Quinta. Sedimentitas continentales	7.135,92	4,52
PRECAMBRICO	PCm	Neis de Bucaramnga. Metmorfismo de alto grado con protolito sedimentario	15.952,38	10,10	

Fuente: Consultoría.

Tabla No 5 Geología Espacializada por veredas

Zona Administrativa 1		
División	Vereda	LITOLOGIA
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	1T-pe, 1Kc-m, 1Kce-t, 1Kbe-a, J3, PCm, 1Ka-a.
	El retiro	Tp-e, Kc-m.
	Ima	Tp-e, Kc-m, Ke-t
	La Loma	Kc-m, Kce-t
	Juan Pérez	Ka-al, Kce-t, Kc-m
	El Azul	Tp-e, Kc-m
	La Cordillera	Tp-e, Kc-m
Corregimiento Menor Auxiliar Roman	Hato grande	Tp-e, Te-o
	El Jordan	Te-o
	Campo Alegre	Te-o, Tp-e
	Roman	Te-o, Tp-e
	Sabanalarga	Te-o, Tp-e
	Belchite	Tp-e
	Samaria	Te-o, Tp-e
	El Palmar	Te-o, Tp-e
	Palmar Bajo	Te-o, Tp-e
	Bochaga	Te-o, Tp-e
Corregimiento Menor Auxiliar La Unión	Quebrada Grande	Kc-et, Kc-m, Tp-e
	Tapata	Kc-et, Kc-m, Tp-e
	San José del Pedregal	Kc-m, Tp-e, Te-o, Qt
	La Unión	Tp-e, Te-o, Kc-m, Qal, Tp-e. Te-o, Qt
	Tierra Amarilla	Te-o, Tp-e, Qal, Kc-m
	El cedral	Te-o, Tp-e, Kc-m, Qal
	Santa Ana	Te-o, Tp-e, Kc-m
	El Naranjo	Te-o, Tp-e, Kc-m
Otras Veredas	Toledito	Qc, Te-o, Tp-e
	San Isidro	Qc, Tp-e, Te-o
	Buenavista Centro	Qc, Tp-e
	Hatos Alto	Te-o, Tp-e
	La Camacha	Tp-e, Te-o
	La Compañía	Te-o
	San javier	Qc, Tp-e, Te-o
Zona Administrativa 2		
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	Ka-al, Kc-e
	Río Colorado	Ka-al, Kce-t, Kc-m
	Alto del Oro	Kce-t, Ka-al
	Urapal	Kce-t, Kc-m, Ka-al
	Buenavista	Kce-t, Kc-m
	La Reserva	Kc-m, Ka-al, Kce-t
	San Carlos	Ka-al, Kce-t, Kc-m
	Valegrá	Kce-t, Kc-m, Ka-al, Tp-e
	Providencia el limoncito	Kce-t, Kc-m
	Támara	Kce-t, Kc-m, Ka-al
	Santa Rita	Kc-m, Tp-e, Kce-t
	San Ignacio	Ka-al, Kc-m, Kce-t
	Corralitos	Kc-m, Kce-t
	Venagá	Kce-t, Kc-m., Tp-e
La Carbonera	Te-o, Tp-e, Kc-m, Kce-t	

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE TOLEDO

Corregimiento Menor San Alberto	Santa Catalina	Kbe-a, Kce-t, Kc-m, PCm, Ka-al
	San Alberto	Kc-m, Tm, Ka-al, PCm, J3, Kbe-a, Kce-t
	Belen	Kce-t, Ka-al. Kbe-a
Corregimiento Menor Ceibal	La Aurora	Ka-al,
	Ceibal	Kc-m, Kce-t, Ka-al
	Vegón	Kce-t, Ka-al
	Santa Barbara	Kc-m, Kce-t, Ka-al

Zona Administrativa 3

Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	PCm, Tm, J3, Kbe-a, To
	Junín	Tm, Ka-al, Pc-m, To
	Diamante	To, Tm
	Alto de Herrera	To, Tm
	Santa Maria	To, Tm
	El Limoncito	To, Tm
	La Tamarana	QC, To, Tm, Ka-al
	Cortinas	Tm
	El Paraiso	Tm, Ka-al
	Uncacias	Ka-al, Tm, To, Qt
	La China	Qt, To, Tm
	Troya	To, Qt, Tm
	Segovia	Tm, Ka-al
Corregimiento Menor La Mesa	Sararito	J3, Kbe-a, Ka-al
	Miralindo	J3, Kbe-a, Ka-al
	El Encanto	Ka-al
	La Mesa	J3, PCm, Kbe-a, To, Ka-al
	Rio Negro	To, Tm, Ka-al
	Santa Ana Sarare	Ka-al, To, Tm, J3
	Murillo	Kbe-a, PCm, J3, Ka-al, Tm, To

Zona Administrativa 4

Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	Qal, Qt
	La Bongota	Qal, Qt, Tm
	Mundo nuevo	Qal, Qt, Tm
	Cedeño	Qal, Tm
	Cubugón	Qal, Tm, To
	Santa Marta	Tm
	Alto Horizonte	Tm
	California	Tm, Qal
	Uncacias	Qal, Qt
	Segovia	Qal, Tm, To
	La Barroza	Qal, Qt
	Agua Blanca	Qal, Tm, To
	Solon Wilches	Qal, Tm, To
Corregimiento Menor El Margua	El Margua	Tm, Qt, Qal
	Porvenir	Tm, Qt, Qal

Fuente: Grupo Consultor

2.1.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La condición geoestructural natural de Toledo se presenta con diferentes grados de complejidad estructural así como estratigráfica, debido a su historia geológica, la cual se encuentra enmarcada por procesos tectónicos violentos de escala regional y edad reciente, asociados al levantamiento de la cordillera oriental, la última glaciación, a la conformación de las respectivas vertientes occidental y oriental y al fallamiento activo del piedemonte y borde llanero.

Paralelamente a los múltiples trazos de varios sistemas de fallas geológicas y sus trazos satélites o asociados, también se presenta una gran cantidad de lineamientos estructurales (fotogeológicos), afectando indiferentemente la mayor cantidad de unidades roca en superficie.

En resumen se citan los siguientes elementos geoestructurales considerados como de primer orden por su extensión regional y los procesos activos de superficie que de ellos se derivan.

El flanco oriental de la cordillera, está enmarcado por el sistema de falla del borde llanero, la falla de Guaicáramo sus fallas satélites y la Falla de Bucaramanga.

El área correspondiente al núcleo y parte del flanco oriental, se encuentran afectados por el sistema de fallas de Bucaramanga, Servitá y Chitagá – Pamplona (localizados al occidente de Toledo).

En el área del núcleo y el flanco occidental de la cordillera oriental, también se encuentra afectada por el sistema de fallas Bucaramanga Santa Marta y sus fallas satélites.

2.1.4.1 Fallas y lineamientos principales

Como producto del levantamiento del sistema de cordilleras en Colombia (Orogenia Andina) y en especial el de la cordillera Oriental, se originaron varios tipos de estructuras geológicas a saber: sistemas de fallas, fallas geológicas y pliegues (anticlinales – sinclinales), principalmente.

En el presente aparte se tratarán las principales fallas geológicas de importancia regional:

Sistema de fallas del borde llanero, localizadas en los Departamentos de Arauca y Boyacá (piedemonte) al sur oriente de Toledo, afecta básicamente en superficie rocas de edad cuaternario y terciario, se trata de fallas de cabalgamiento y variado ángulo, su trazo es regional, presenta una dirección general sur – norte a sureste – noroccidente, su importancia actual radica tanto solo en la afectación tectónica de las unidades roca presentes así como en su actividad sísmica, ya que se considera como una fuente sísmica activa con la suficiente potencialidad para desarrollar sismos de gran magnitud.

2.1.4.1.1 Falla de Guaicáramo

Localizada en los departamentos de Arauca y Boyacá (núcleo de la cordillera y el piedemonte llanero) al sur y suroriente de Toledo, afecta básicamente en superficie rocas de edad cuaternario, terciario y cretáceo, se trata de una falla de cabalgamiento de ángulo alto, su trazo es regional, presenta una dirección general sur – norte a sureste – noroccidente y una amplia zona de falla con múltiples fallas satélites asociadas y múltiples lineamientos fotogeológicos, al igual que el sistema de fallas del borde llanero, esta falla reviste especial importancia por su potencial sismogénico.

2.1.4.1.2 Sistema de fallas de Servitá y Chitagá – Pamplona.

Se localizan en la región de Boyacá, Santander y Norte de Santander, afecta básicamente en superficie rocas de edad cuaternario, terciario, cretáceo y jurásico, se trata de una falla de rumbo, su trazo es regional, presenta una dirección general sur oriente a noroccidente, aunque presenta tramos casi norte sur, esta asociada por una amplia zona de falla con múltiples fallas satélites y lineamientos fotogeológicos

2.1.4.1.3 Sistema de fallas Bucaramanga - Santa Marta.

Se localiza en el Norte de Santander entre otros, afecta básicamente en superficie rocas de edad cuaternario, terciario, cretáceo, jurásico y paleozoico, se trata de una falla de rumbo, de escala regional, presenta una dirección general suroriente - noroccidente, aunque presenta tramos casi norte sur e inclusive suroccidente – noreste; esta asociada a una amplia zona de falla con múltiples fallas satélites y lineamientos fotogeológicos, afecta el núcleo y la vertiente occidental de la cordillera oriental, se localiza al occidente de Toledo, fuera de su territorio, también presenta espacial interés por su potencial sismogénico.

2.1.4.2 Fallas Geológicas Locales

A escala local se presentan las siguientes fallas geológicas:

2.1.4.2.1 Falla de Oirá.

De tipo inverso, con dirección general suroeste - noreste afecta rocas del terciario, cretácico y jurásico, se localiza en el sector sur oriental del casco urbano de Toledo, entre las quebradas San Martín – Negra, sitio el Encanto y el río Oirá en límites con la República Bolivariana de Venezuela, puede corresponder a una falla satélite de la falla de Guaica ramo, al noroccidente de esta falla se marca un bloque geoestructural definido por un importante número de fallas locales y regionales que se entrelazan afectando

significativamente todas las unidades roca de superficie, constituyendo áreas de alta susceptibilidad a procesos inestabilidad de laderas y remoción en masa.

2.1.4.2.2 Falla de Chucarima – Páramo del Cobre.

De movimiento compuesto, localizada entre el sitio Chucarima al sur occidente del casco urbano de Toledo y el páramo del cobre al norte y nororiente del Municipio, afecta rocas del terciario y del cretáceo

2.1.4.2.3 Sistema de fallas del río Culagá.

Puede tratarse de un sistema de fallas de rumbo, localizadas en el sector, central y occidental de Toledo, a lo largo del trazo del río Culagá, prácticamente cruzan el municipio de sur a norte – sureste – noroccidente, afecta rocas del terciario y del cretáceo.

2.1.4.2.4 Falla de Labateca.

Corresponde a una falla de trazo regional, posiblemente de cabalgamiento, presenta una dirección general suroriente – noroccidente, afecta rocas del cuaternario, terciario, cretáceo, jurásico y paleozoico, desde Boyacá hasta la República Bolivariana de Venezuela, define un gran bloque estructural en todo el oriente del Norte de Santander, se localiza al occidente de Toledo en jurisdicción de Labateca de donde toma su nombre.

2.1.4.2.5 Falla Samaria.

Parece corresponder a un trazo satélite de la falla de Labateca o a una falla paralela de esta, se localiza al oriente del trazo del río Culagá, cabecera municipal de Toledo, proyectándose hacia Boyacá. Esta falla afecta rocas del cuaternario, terciario y cretáceo principalmente, cruza el territorio de Toledo en dirección suroriente – noroccidente, asociada a esta falla se presentan múltiples fallas menores así como lineamientos fotogeológicos.

2.1.4.3 Pliegues

En jurisdicción de Toledo se presentan varios tipos de estructuras plegadas tipo anticlinal y sinclinal principalmente, muchos de ellos fallados tanto en su eje así como en sus flancos, por el tipo de análisis regional del presente estudio algunas de esas estructuras no se estudian en detalle, sin embargo se hace mención de ellas.

2.1.4.3.1 Anticlinal de Támara.

Localizado al suroriente de la cabecera municipal de Toledo y al sur de Román, está limitado por fallas locales, se desarrolla sobre rocas del cretáceo, presenta una dirección general suroccidente – noreste.

2.1.4.3.2 Anticlinal de Triana

Localizado el suroriente de Toledo, se desarrolla sobre rocas del terciario, presenta una dirección general suroccidente - noreste.

2.1.4.3.3 Sinclinal de Chucarima la Vieja

Localizado al sur de las cabeceras municipales de Toledo y Labateca en la región de la cuchilla de La Vieja, limitado por fallas, afecta rocas de edad terciaria, presenta una dirección general suroccidente – noreste.

2.1.4.3.4 Sinclinal de Banderas - Los Deseos

Localizado el suroriente del municipio, se desarrolla sobre rocas del terciario, presenta una dirección general suroccidente- noreste.

2.1.4.3.5 Sinclinal de Labateca

Localizado al oriente de la falla de Labateca y suroccidente de Toledo, se desarrolla sobre rocas del terciario, presenta una dirección general suroccidente - noreste.

2.1.4.3.6 Sinclinal de la Pedregosa

Localizado en el extremo suroriental de Toledo en límites con Boyacá al oriente de Segovia, se desarrolla sobre rocas del terciario, presenta una dirección general suroccidente – noreste.

2.1.5 GEOLOGÍA ECONÓMICA. (RECURSOS MINEROS)

Según el Inventario Minero Nacional en lo correspondiente al Norte de Santander de diciembre de 1.999 elaborado por INGEOMINAS, Toledo presenta potencial minero para la explotación de Fosfatos, Fluorita, Mica, Carbón y Minerales energéticos en la actualidad tiene dos explotaciones licenciadas que son:

- En la vereda Venagá, la empresa Venagá Ltda. explota carbón con el método de explotación de cámara y pilar.

- Arcillas Mora de Vargas Teresa, la cual aprovecha arcillas por el método de explotación frente único.

De otra parte, en el municipio existen cerca de 34 explotaciones mineras de tipo artesanal (ver Mapa de Potencial Minero), es decir poco o nada tecnificadas, que no se encuentran registradas ante la secretaria de minas del departamento y no cuentan con licencia ambiental por parte de CORPONOR.

Esta minería de sustento involucra principalmente los siguientes materiales y minerales:

2.1.5.1 Arcilla

Explotada en canteras al borde de la vía o en el perímetro del casco urbano, utilizada para la fabricación en chircales de ladrillo y teja para la construcción de vivienda. Se extrae principalmente en el Barrio El Mirador, Barrio Belén y otras canteras localizadas sobre la vía que conduce a Chinacota.

2.1.5.2 Carbón

Obedece a la extracción subterránea en socavones con entibados de madera y ductos de ventilación, las cantidades obtenidas (de las cuales no hay registros) son para el autoconsumo del municipio, ya que en la gran mayoría de las viviendas se utiliza como combustible para las estufas y en una mínima parte para la cocción del ladrillo en los chircales. Las principales minas se encuentran en Buena Vista (2 minas), San José del Pedregal (4 minas), Hatos Alto, El Cedral, Tierra Amarilla, La Carbonera y Valegrá.

2.1.5.3 Arena de Peña o Arenilla

Extracción en canteras a cielo abierto, se utiliza para la construcción de vivienda y obras civiles, las principales explotaciones se localizan en Toledito (3 minas), Buena Vista (2 minas), Barrios El Volador y Santa Rita (casco urbano), Belchite, San Bernardo Centro y La Compañía.

2.1.5.4 Recebo para Vías

La extracción se hace a cielo abierto en Tapata, Tamara (2 minas), Venaga, Alto del Oro y Santa Isabel.

2.1.5.5 Arena de Río y Materiales de Arrastre

La extracción se realiza en las márgenes hídricas y lentejones aluviales dejados por los ríos Margua y Cubugón en los sectores de San Bernardo y La Pista respectivamente.

2.1.5.6 Otros materiales

Se extraen en mínimas proporciones piedra caliza en San José del Pedregal, piedra para construcción en Valegra y San Bernardo centro y material mixto de grava y gravilla en La Mesa.

El desarrollo de estas actividades mineras se realiza a lo largo de la vía principal que atraviesa el municipio de norte a sur, lo cual facilita a los mineros y a los compradores de dichos productos el transporte hacia los sitios en donde se requieren.

Es importante recalcar que por lo artesanal de las explotaciones, el suelo aledaño a las mismas, se hace día a día más susceptible a los procesos erosivos y fenómenos de inestabilidad, ya que han perdido la cobertura vegetal y su capacidad de soporte, colocando en peligro no solo la integridad física de las personas, sino la calidad ambiental del territorio. Por tal razón el municipio en coordinación con la Secretaria de Minas, Minercol y Corponor, deberán realizar un programa de legalización de las explotaciones que involucre la consecución no solo de los permisos y registros mineros, sino de las licencias ambientales correspondientes y de igual forma efectuar los estudios correspondientes para la determinación de los cálculos de reservas y viabilidades económicas, sociales y ambientales para adelantar la actividad minera.

2.1.5.7 Pozo de perforación exploratoria Gibraltar-1

En cuanto los minerales energéticos dentro de los cuales se encuentra el petróleo en la actualidad se encuentra ubicado al sur del municipio en el sector de Samoré un área de perforación exploratoria, la cual hace parte del bloque de exploración Samoré.

El pozo exploratorio Gibraltar-1 se encuentra localizado en el departamento de Norte de Santander, municipio de Toledo, en la vereda Cedeño. Este pozo hace parte del bloque de exploración Samoré-93, y del área de perforación exploratoria Gibraltar cuyas coordenadas se presentan en las Tablas Nos. 6 y 7.

El pozo se encuentra ubicado en la parte norte del área de perforación exploratoria "Gibraltar" en predios del señor Rodolfo Velandia, con una definición geofísica dada por la línea SA-95-04, con las siguientes coordenadas:

E: 878310.05

N: 1269751.71

Tabla No 6 Coordenadas planas con origen 3º este del Bloque de exploración Samoré.

VÉRTICE	NORTE	ESTE
A	1240000.00	896000.00
B	1240000.00	880000.00
C	1280000.00	860000.00
D	1307781.52	873890.76
E	1301000.00	879350.00
F	1300000.00	877500.00
G	1290000.00	877000.00
H	1262500.00	890000.00
I	1250000.00	910000.00
J	1218287.25	922175.43
K	1197500.00	906450.00
L	1197500.00	892000.00
M	1218700.00	905000.00

Tabla No 7 Coordenadas planas del Área de perforación exploratoria “Gibraltar”.

VÉRTICE	NORTE	ESTE	VÉRTICE	NORTE	ESTE
A	1'265.550	882.000	K	1'272.028	878.601
B	1'269.809	882.000	L	1'271.710	877.956
C	1'269.740	881.453	M	1'271.852	877.619
D	1'269.786	881.110	N	1'271.542	877.286
E	1'269.000	880.945	O	1'271.116	877.077
F	1'270.458	880.928	P	1'270.908	876.424
G	1'270.000	880.351	Q	1'268.709	878.033
H	1'271.122	880.430	R	1'267.123	879.010
I	1'271.193	880.028	S	1'265.551	879.367
J	1'271.435	879.408			

Las actividades que se han realizado con anterioridad en el área corresponde a la sísmica Samoré – 95, realizada por la compañía Inversísmica para Occidental de Colombia, Inc.

Los estudios ambientales que se han desarrollado en la zona comprenden: Estudio de Prefactibilidad Técnica, Variante del río Margua en noviembre de 1984 por la CIAF; Declaratoria del Efecto Ambiental para el programa sísmico Samoré-93 (OXY-Geoambiental, 1993), Declaratoria del Efecto Ambiental del Bloque de Exploración Samoré (OXY-Geoambiental, 1993), Investigación Ambiental para el área Gibraltar (OXY-Geoambiental, 1996), Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Perforación

Exploratoria Gibraltar (OXY-Geoambiental, 1997), Diseño para la Localización y Vía de Acceso (OXY-Consultoria Colombiana, 1997).

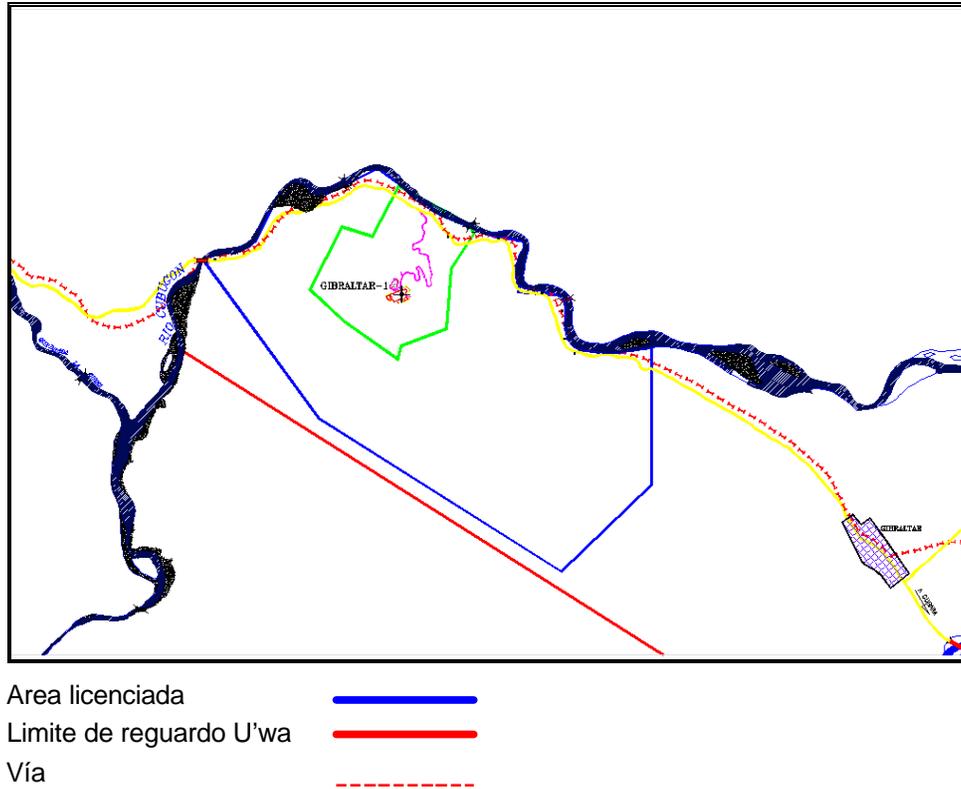
En el área de perforación exploratoria Gibraltar, las licencias y autorizaciones ambientales otorgadas con anterioridad corresponden a la solicitada para la ejecución del programa sísmico correspondiente a la licencia ambiental No. 110 del 3 de febrero de 1995 emitida por el Ministerio del Medio Ambiente.

El 16 de Octubre de 1.998 Occidental de Colombia, Inc. "OXYCOL" solicitó al Ministerio del Medio Ambiente la licencia ambiental para el área de interés de perforación exploratoria Gibraltar y el establecimiento del Plan de Manejo Ambiental para la perforación del pozo Gibraltar – 1.

El área que comprende el proyecto de exploración perforatoria Gibraltar, aspecto social, comprende el Corregimiento de Samoré y las veredas de Cortinas, La China, Troya, Santa Marta 1, Alto Horizonte y California; el Corregimiento de Gibraltar con las veredas Cedeño, El Porvenir, Solon Wilches y Mundo Nuevo de jurisdicción del municipio de Toledo, Departamento de Norte de Santander.

El área de estudio cuenta con vías de acceso para cada una de las veredas mencionadas y un tramo de la carretera Pamplona - Saravena, la cual une a los Corregimientos de Samoré y Gibraltar. Estas vías de acceso en general son caminos de herradura y senderos, utilizados por la población y que comunica con los Corregimientos de Samoré y Gibraltar y los municipios vecinos del área de estudio.

Figura No. 8. Area licenciada para explotación petrolera



2.1.6 HIDROGEOLOGIA

Debido a la inexistencia de estudios anteriores, que determine las características hidrogeológicas de las rocas en el municipio, se hace indispensable la realización de un estudio hidrogeológico del municipio para conocer la potencialidad de agua subterránea, la presencia de Acuíferos, zonas de recarga y las zonas potencialmente productoras, lo cual permitirá diseñar políticas y estrategias de uso, de tal forma que integrándolo con el estudio del agua superficial sea posible llevar a cabo un plan de manejo del recurso.

Sin embargo dentro de los alcances del Ordenamiento territorial se logró establecer que las rocas de mejor permeabilidad son rocas no consolidadas cuaternarias y se ubican en los valles aluviales de los ríos Margua, Cubugón y Arauca. La permeabilidad del subsuelo en el área del Páramo al norte del municipio es importante, debido a que constituye una zona de recarga fundamental, porque el agua que la vegetación capta, es fácilmente infiltrada y puede ir a alimentar los acuíferos subterráneos del municipio.

En general, el potencial de agua subterránea en Toledo es considerable pues presenta rocas permeables como: areniscas y calizas intensamente fracturadas y cuaternarios que actúan como reservorios y rocas impermeables que sirven como roca sello, dando la posibilidad de formar acuíferos confinados.

Es importante, realizar estudios de la permeabilidad de las rocas, la composición del agua derivada del tipo de roca, la conductividad de las formaciones geológicas y el modelamiento de la dinámica de los acuíferos. Estos estudios son indispensables para conocer exactamente la ubicación y capacidad de los acuíferos y así poder hacer inversiones seguras en pozos para extraer agua, en caso de ser necesario.

2.1.6.1 Propiedades de las Rocas y Acuíferos Potenciales

Los niveles de areniscas de las unidades litológicas Tm, To, Te-a y Tp-e son rocas de alta porosidad y permeabilidad constituyendo acuíferos potenciales importantes. Sin embargo la configuración estructural y su aparición en el municipio condicionan la posibilidad de conformar acuíferos importantes.

De esta manera las apariciones de estas formaciones, localizadas en las zonas sur oriental y noroccidental del municipio, podrían sugerir la presencia de acuíferos potenciales en estas áreas y su consecuente explotación de agua subterránea. Sin embargo se sugiere detallar más los estudios en estos sitios.

El dominio de las areniscas de la unidad Tm en el sector suroriental del municipio, por ser estas rocas de altísima porosidad y permeabilidad se constituye en una de las rocas almacenadoras de agua subterránea más adecuadas, de las aflorantes en Toledo, para configurar acuíferos confinados. La posición estructural de esta unidad también es favorable en el sector, ubicando sus acuíferos potenciales en las partes bajas.

Los depósitos cuaternarios de la zona de confluencia de los ríos Cubugón y Arauca también se constituyen en acuíferos potenciales debido a la alta porosidad y permeabilidad, pero configuran acuíferos libres de más fácil explotación y recarga.

2.1.6.2 Zonas de Recarga

Los niveles de areniscas de la secuencia del Terciario aflorante en el municipio que cubren aproximadamente el 50% de la superficie territorial son rocas de buena porosidad y permeabilidad que actúan como zona de recarga, principalmente hacia la parte norte, donde se conjugan con la zona de páramo.

Los niveles calcáreos y arenosos de las unidades cretácicas, aunque se encuentran altamente cementadas, su porosidad secundaria cuyo origen se atribuye a la marcada actividad tectónica compresiva, se configuran como rocas con media porosidad y permeabilidad, de manera que podrían considerarse como zonas de recarga potencial media.

2.2 PENDIENTES

La pendiente es la resultante de dividir la diferencia de nivel entre dos puntos dada por la diferencia horizontal entre ellos, expresado en porcentaje. Los grados de pendiente indican la menor o mayor dificultad para la mecanización o laboreo de tierras; además, ayudan a identificar las áreas que se deben mantener en bosque, cultivos, ganadería, usos civiles, etc. El mapa de pendientes es el resultado del análisis de la topografía del municipio, para este se tiene en cuenta el mapa base o topográfico (curvas de nivel), con el fin de realizar la zonificación por rangos de pendiente, mediante el método de la interpolación y la cuadrícula con el fin de identificar áreas o regiones estratégicas para el municipio, en cuanto a sus usos. Además nos permite identificar zonas que serán dedicadas a la conservación por sus condiciones biofísicas, de acuerdo a rangos que sean superiores del 50% dentro del municipio.

La determinación de pendientes para el municipio se hizo con base en la clasificación realizada por el IGAC y se realizó un acercamiento en rangos diferentes de pendientes para lograr una mayor exactitud para las zonas de vida e interpolar con Clases Agrológicas con el fin de determinar zonas de conservación. Los rangos de pendiente establecidos por Corponor fueron tenidos en cuenta para la realización de dos planos de pendientes con diferentes rangos, con el fin de lograr un mayor acercamiento. Dado que en el municipio de Toledo predomina el paisaje de montaña, las pendientes quebradas a escarpadas son las predominantes y solo en un porcentaje pequeño se presentan los relieves de pendientes suaves planas a ligeramente onduladas. Las anteriores características topográficas determina que cada rango de pendientes se presenten indistintamente para un número importante de veredas.

La siguiente clasificación distribuye las formas de relieve y la gradiente en porcentaje que presentan las diferentes pendientes encontradas en el municipio.

Tabla No 8 Rango de pendientes

FORMAS		%
Plano a casi plano	(a)	0-3
Ligeramente inclinada	(b)	3-7
Ondulado	(c)	7-12
Quebrado	(d)	12-25
Fuertemente quebrado	(e)	25-50
Escarpada	(f)	50-75
Fuertemente escarpada	(g)	>75

No obstante la topografía montañosa que se presenta en Toledo se presentan todos los rangos esto es a, b, c, d, e, f, y g, predominando en su distribución geográfica los

relacionados con los relieves más quebrados de acuerdo a la siguiente distribución, la cual incluye las veredas donde se localizan.

2.2.1 PENDIENTES SEGÚN METODOLOGIA IGAC

Los rangos utilizados por metodología IGAC permiten un mayor acercamiento a las características físicas del municipio, en cuanto a su topografía y rangos altitudinales; dentro de estos rangos encontramos:

2.2.1.1 Relieve fuertemente escarpado

Con pendientes mayores de 75% y símbolo cartográfico (g), se localizan indistintamente en una gran cantidad de veredas entre las que se destacan; al norte del municipio: Quebrada Grande, Santa Rita y Santa Isabel, San Alberto, El Ceibal y parte de Belén al centro; Santa Inés, Miralindo, Sarare y El Encanto al extremo sur.

2.2.1.2 Relieve escarpado

Con pendientes entre 50 y 75% y símbolo cartográfico(f), se localizan en algunas veredas del centro del municipio como son El Azul, La Loma, Juan Pérez; Quebradagrande, San José del Pedregal, La Unión y Tierra Amarilla al norte.

2.2.1.3 Relieve fuertemente quebrado

Con pendientes entre 25 y 50% y símbolo cartográfico (e), localizados solo en Samaria.

2.2.1.4 Relieve quebrado

Con pendientes entre 12 y 25% y símbolo cartográfico(d), se localizan en algunos sectores de así como en las veredas Juan Pérez, San Ignacio y Santa Bárbara al centro del municipio y Tierra Amarilla, San José del Pedregal, Santa Ana, San Isidro, Buenavista y El Cedral al norte del municipio.

2.2.1.5 Relieve Ondulado

Con pendientes entre 7 y 12% y símbolo cartográfico (c), localizadas en inmediaciones del casco urbano de Toledo en las veredas San Isidro y Hatogrande.

2.2.1.6 Relieve Ligeramente plano

Con pendientes entre 3 y 7% y símbolo cartográfico (b), ubicadas al norte del municipio veredas Tapatá, San José del Pedregal, La Unión y Tierra Amarilla ; al centro del municipio en las vereda El Vegón y al sur en las veredas Río Negro, Herrera, La Tamarana, La China y Troya.

2.2.1.7 Relieve plano

con pendientes entre 0 y 3% y símbolo cartográfico (a) se presentan especialmente en las geoformas de valles y/o planos de inundación de los principales ríos, al sur del municipio especialmente en las veredas Santa Marta, La China, Mundo Nuevo, Cedeño y Troya.

Se puede extraher de la tabla anterior que el 39.46% del municipio es decir 623832m² se encuentran ubicados en pendientes mayores del 50% lo cual hace especialmente sensible estas áreas a usos agropecuarios, y determina que uso adecuado es el de protección – conservación.

2.2.2 RANGOS DE PENDIENTES SEGÚN CORPONOR

A continuación se relacionan los rangos de pendientes determinadas para el municipio teniendo en cuenta los lineamientos de CORPONOR, con sus respectivas áreas y las veredas en las cuales se presentan:

Tabla No 9 Grados de pendiente presentes en el municipio

RANGOS %		CATEGORIA	AREA Ha	AREA %
1	0 a 5	NULA A MUY SUAVE	8.576,88	5.44
2	6 a 12	SUAVE	1.662,57	1.05
3	13 a 30	MODERADA	23.565,90	14.93
4	31 a 50	MODERADA A FUERTE	48.545,67	30.77
5	51 a 70	FUERTE	40.878,52	25.91
5	> 70	MUY FUERTE	34.561,39	21.90
TOTAL			157,790.95	100

Fuente: Consultoría

Es importante resaltar que el municipio de Toledo presenta una topografía fuerte y muy fuerte aproximadamente en un 71 % de su territorio, por lo que las restricciones para su uso en actividades agrícolas y pecuarias se hacen cada vez más contundentes. El 30% de su territorio, teniendo en cuenta solo como parametro o indicador la pendiente, podría

involucrarse dentro de actividades productivas agropecuarias y solo para pendientes muy suaves y suaves encontramos el 6,49% del territorio municipal.

Tabla No 10 Espacialización De Las Veredas Y Zonas Administrativas Por Rangos De Pendientes

Zona Administrativa 1		
División	Vereda	PENDIENTES
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	Desde Suave a Muy Fuerte
	El retiro	De Moderada a Fuerte.
	Ima	Desde Suave a Fuerte.
	La Loma	Desde Suave a Moderada.
	Juan Pérez	Desde Moderada a Fuerte.
	El Azul	Desde Suave a Fuerte.
	La Cordillera	Moderada a Fuerte.
Corregimiento Menor Auxiliar Roman	Hato grande	Moderada.
	El Jordan	Moderada.
	Campo Alegre	Moderada a Fuerte.
	Roman	Nula a Moderada.
	Sabanalarga	Moderada a Fuerte.
	Belchite	Suave hasta Fuerte.
	Samaria	Moderada a Fuerte.
	El Palmar	Fuerte.
	Palmar Bajo	Nula hasta Fuerte.
	Bochaga	Suave a Moderada.
Corregimiento Menor Auxiliar La Unión	Quebrada Grande	Moderada a Fuerte.
	Tapata	Moderada a Muy Fuerte.
	San José del Pedregal	Moderada a Fuerte.
	La Unión	Moderada a Fuerte.
	Tierra Amarilla	Suave a Fuerte.
	El cedral	Moderada a Fuerte.
	Santa Ana	Moderada a Fuerte.
	El Naranjo	Moderada a Fuerte.
Otras Veredas	Toledito	Moderada a Fuerte.
	San Isidro	Fuerte.
	Buenavista Centro	Moderada a Fuerte.
	Hatos Alto	Moderada a Fuerte.
	La Camacha	Moderada a Fuerte.
	La Compañía	Moderada a Fuerte.
	San javier	Moderada.

Zona Administrativa 2		
División	Vereda	PENDIENTES
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	Fuerte.
	Río Colorado	Fuerte.
	Alto del Oro	Fuerte.
	Urapal	Fuerte.
	Buenavista	Fuerte.
	La Reserva	Fuerte a Muy Fuerte.
	San Carlos	Moderada a Fuerte.
	Valegrá	Moderada a Muy Fuerte.
	Providencia el limoncito	Moderada a Fuerte
	Támara	Fuerte
	Santa Rita	Moderada a Fuerte
	San Ignacio	Fuerte a Muy Fuerte
	Corralitos	Fuerte a Muy Fuerte
	Venagá	Moderada a Fuerte
La Carbonera	Moderada a Muy Fuerte	
Corregimiento Menor San Alberto	Santa Catalina	Moderada a Muy Fuerte
	San Alberto	Fuerte a Muy Fuerte
	Belen	Fuerte a Muy Fuerte
Corregimiento Menor Ceibal	La Aurora	Moderada a Muy Fuerte
	Ceibal	Moderada a Fuerte
	Vegón	Fuerte
	Santa Barbara	Moderada a Fuerte

Zona Administrativa 3		
División	Vereda	PENDIENTES
Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	Moderada a Muy Fuerte
	Junín	Fuerte y Muy Fuerte
	Diamante	Fuerte
	Alto de Herrera	Fuerte
	Santa María	Fuerte
	El Limoncito	Fuerte
	La Tamarana	Fuerte y Muy Fuerte
	Cortinas	Fuerte
	El Paraiso	Fuerte
	Uncacias	Fuerte
	La China	Moderada a Fuerte
	Troya	Moderada a Fuerte
	Segovia	Fuerte a Muy Fuerte
Corregimiento Menor La Mesa	Sararito	Fuerte a Muy Fuerte
	Miralindo	Fuerte
	El Encanto	Fuerte a Muy Fuerte
	La Mesa	Fuerte a Muy Fuerte
	Río Negro	Fuerte
	Santa Ana Sarare	Fuerte a Muy Fuerte
Murillo	Fuerte a Muy Fuerte	

Zona Administrativa 4		
División	Vereda	PENDIENTES
Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	Moderada
	La Bongota	Moderada a Fuerte
	Mundo nuevo	Moderada a Fuerte
	Cedeño	Moderada a Fuerte
	Cubugón	Fuerte
	Santa Marta	Moderada a Fuerte
	Alto Horizonte	Moderada a Fuerte
	Segovia	Moderada a Fuerte
	El Chuscal	Moderada a Fuerte
	Uncacias	Moderada a Fuerte
	La Barroza	Moderada a Fuerte
	Agua Blanca	Moderada a Fuerte
	Solon Wilches	Moderada a Fuerte
Corregimiento Menor El Margua	California	Fuerte
	El Margua	Suave a Fuerte
	Porvenir	Suave a Fuerte

Fuente. Consultoría.

2.3 GEOMORFOLOGIA

La morfología de la superficie terrestre (geoforma) es un indicador externo de síntesis del paisaje, el cual permite una primera diferenciación espacial de la unidad de paisaje.

La identificación de las formas de la tierra constituyó el punto de partida ineludible del análisis integrado del paisaje, en tanto que las geoformas explican los procesos que las originaron y las dinámicas actuales de una gran cantidad de factores: geológicos, hídricos, geodinámicos, etc.

Para realizar el análisis morfológico se diferenciaron, en primera instancia, las grandes unidades morfogénicas de relieve (gran paisaje), de acuerdo con el estudio del IGAC, las cuales aluden a los procesos mayores que dieron origen al paisaje como son: plegamiento, denudación y sedimentación, entre otras. Estas mismas unidades pueden tener implícitas características de topografía y litología.

El siguiente nivel se refiere a las geoformas propiamente dichas (tipo de relieve o paisaje), las cuales se detallan aún más y pueden ser clasificadas en formas particulares de las anteriores por la posición relativa que ocupen (forma del terreno o subpaisaje). La utilización de estas subcategorías tiene especial importancia para los análisis de amenazas naturales por inundación y deslizamientos. La geoforma se refiere a todos los aspectos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre (visibles en fotografías aéreas, imágenes de satélite y radar).

2.3.1 PAISAJES GEOMORFOLÓGICOS

La geomorfología es la ciencia que se encarga de la descripción, origen, génesis, evolución y dinámica de las formas de la superficie terrestre.

Las condiciones del relieve y los procesos geomorfológicos configuran el soporte sobre el cual se desenvuelven las dinámicas socioterritoriales objeto de la ordenación ambiental y la planificación regional.

Dentro de este contexto se presenta un breve marco conceptual y metodológico sobre el análisis e interpretación de estos aspectos físicos

2.3.1.1 Importancia de la geomorfología

La importancia de la geomorfología deriva en que siendo los suelos cuerpos tridimensionales en el paisaje, su distribución y variabilidad espacial están fuertemente controladas, entre otras cosas, por el factor geomorfológico.

La intervención de la geomorfología, en cuanto a marco global de evolución del paisaje donde se encuentran los suelos, es evidente en varios aspectos:

La evolución del paisaje afecta la evolución de los suelos presentes en él.

Las etapas de morfogénesis y pedogénesis constituyen “marcos” dentro de los cuales se alternan eventos que modelan el paisaje, truncando los suelos, o bien favoreciendo su desarrollo mediante lapsos de estabilidad.

Los levantamientos de suelos modernos utilizan intensivamente la geomorfología para la delimitación de cuerpos naturales de suelos y la explicación de su génesis. Por lo tanto la distribución geográfica de suelos puede ser confiablemente inferida a partir de la estructura de los ambientes geomórficos tanto deposicionales como erosionales.

Las razones expuestas sustentan la premisa de constituir la geomorfología en un valioso auxiliar tanto para la cartografía de los suelos en conjunto, como para conocer la evolución de los mismos. Ello se comprende ya que los levantamientos de los suelos delimitan unidades, generalmente enmarcadas en tipos específicos de geoformas, relieve o formas de la tierra, en los cuales se ubican suelos asociados a la dinámica formativa de las mismas.

Las condiciones del relieve y los procesos geomorfológicos configuran el soporte sobre el cual se ubican las diferentes actividades y/o procesos productivos, siendo por lo tanto elementos preponderantes de la línea base.

A nivel de las unidades de paisaje se contemplan los siguientes ítems:

- Tipos de relieve (subpaisaje)
- Formas del relieve
- Pendientes: Rangos (IGAC)*
- Procesos morfodinámicos actuales.
- Procesos erosivos
- Zonas restringidas

2.3.1.2 Paisajes y tipos de relieve presentes en el Municipio de Toledo

En Toledo se observan básicamente dos paisajes: Montaña y Valles; dentro del paisaje de montaña los siguientes tipos generales de relieve.

- Crestones Homoclinales
- Lomas
- Depósitos de acumulación y/o coluvial
- Filas y vigas
- Crestas homoclinales
- Vallecitos intermontanos

El modelado de la superficie terrestre es el resultado de la dinámica de factores endógenos y exógenos que conllevan a la diferenciación de los paisajes, como sucedió a causa de los fuertes movimientos tectónicos ocurridos en la Cordillera Oriental que dieron origen al acomodamiento del relieve cuya disposición general y variación altitudinal apreciable explican en buena parte las diferencias climáticas y la variación de la vegetación presente en todo el Municipio.

2.3.1.2.1 Montaña

El paisaje de montaña que ocupa la mayor extensión en el Municipio, hace parte de la Cordillera Oriental en su parte terminal donde se bifurca en el denominado nudo de San Turbán en dos ramales: la Serranía de los Motilones al norte y el Páramo de Santa Isabel (Cordillera de Mérida en Venezuela) en dirección nororiente.

Este paisaje es alto, entre 100 y 3.800 m.s.n.m.. muy accidentado y de pendientes fuertes, constituido principalmente por rocas sedimentarias, areniscas, lutitas, limolitas y en menor proporción calizas, así como de rocas metamórficas, principalmente esquistos y neises.

En las zonas por encima de los 3.000 m.s.n.m. se presentan afloramientos rocosos de diversa composición y un modelado glaciar compuesto por tipos de relieve como: cumbres alpinas, lomas y vallecitos.

Entre los 3.000 y 100 m.s.n.m. en el paisaje de montañas hay fuerte disección como consecuencia de cambios climáticos, movimientos tectónicos del pasado y la susceptibilidad de los materiales al efecto erosivo del agua. Los principales tipos de relieve en este rango de alturas son: de Filas, vigas, y lomas de relieve de carácter estructural, definidos por una erosión diferencial entre rocas sedimentarias, como los de crestas homoclinales abruptas, crestones homoclinales, espinazos y cuestras. Una gran parte de estos tipos de relieve están afectados por erosión hídrica laminar en grado ligero y por procesos de remoción en masa en zonas húmedas y muy húmedas.

Los tipos de relieve agradacionales en el paisaje de montaña son: Vallecitos, Depósitos de acumulación y/o coluviales (coluvios).

Los vallecitos se originan en las incisiones profundas de los relieves abruptos y corresponden a fajas angostas con pendientes suaves, formadas por pequeñas corrientes de agua.

Los depósitos de acumulación corresponden a superficies de acumulación de materiales de las laderas, por acción del escurrimiento difuso y deslizamientos localizados; las pendientes son suaves pero irregulares, debido a la gran cantidad de detritos (fragmentos rocosos) que presentan en la superficie.

2.3.1.2.2 Valles

Los valles se ubican en diferentes zonas a altitudes bajas enmarcados por el paisaje de montaña, e influenciados por ambientes de clima cálido húmedo y muy húmedo.

En el paisaje de Valle se delimitaron tipos de relieve de terrazas y vegas, cuyas formas del terreno corresponden a planos de inundación y terrazas agradacionales que tienen como eje los ríos Cubugón, Cobaría y Margua principalmente.

Se Caracterizan por una topografía plana a inclinada y de forma alargada, de amplitud generalmente mayor de 20 metros; están conformados por depósitos superficiales de aluviones heterométricos no consolidados del Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno).

Tabla No 11 Paisajes geomorfológicos presentes en el municipio.

Símbolo	Descripción	Area (Ha)	%
CH	Cretones homoclinales con pendientes entre 30 y 70%.	18.690,47	11,84
LO	Lomas: Geoformas subredondeadas con pendientes entre 12 y 30%	36.476,19	23,11
GL	Depósitos de acumulación de origen coluvial o aluvial con pendientes entre el 0 y 12%	11.845,23	7,50
FV	Filos y vigas: Geoformas delgadas (angostas) de la parte de la montaña con pendientes entre 30 y 70%	8.440,47	5,34
CR	Cretas Homoclinales con pendientes >70%	81.458,59	51,66
VI	Valles Intermontanso: Superficies morfológicas planas de alta montaña con pendientes del 5 a 12%	416,00	0,26
VA	Valles: Zonas de acumulación aluvial en la confluencia de ríos principales, topografía plana con pendientes entre el 0 y 5%	464,00	0,29

Fuente: Consultoría

Tabla No 12 Geoformas presentes por veredas

Zona Administrativa 1		
División	Vereda	Paisaje Geomorfológico
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	CR, CH
	El retiro	CH, CR, LO
	Ima	CH, LO, FV
	La Loma	FV, LO, CH
	Juan Pérez	CH, LO
	El Azul	LO, CH, CR, FV
	La Cordillera	FV, CH
Corregimiento Menor Auxiliar Roman	Hato grande	CH, LO
	El Jordan	CH, LO
	Campo Alegre	FV, CH, LO
	Roman	FV, LO
	Sabanalarga	FV, LO, CH
	Belchite	CH, CR, LO, FV, V
	Samaria	VI, LO, CH, FV, CR
	El Palmar	FV, LO, CR
	Palmar Bajo	LO, CR, CH, FV
	La Capilla	FV, LO
Corregimiento Menor Auxiliar LaUnión	Quebrada Grande	CR, FV
	Tapata	CR, FV, LO
	San José del Pedregal	FV, L,O, CR, GL
	La Unión	CR, FV, GL, LO
	Tierra Amarilla	FV, LO
	El cedral	CR, FV, GL, LO
	Santa Ana	CR, FV, LO
	El Naranjo	CR, LO, FV
Otras Veredas	Toledito	LO, CR, CH, GL
	San Isidro	CR, CH, LO, GL
	Buenavista Centro	LO, CH, GL
	Hatos Alto	FV, LO
	La Camacha	LO, CR, FV, CH
	La Compañía	CR, LO, CH
	San javier	LO, CH, CR, GL
Zona Administrativa 2		
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	FV, CH, LO, CR
	Río Colorado	CH, CR, LO
	Alto del Oro	CH, FV, LO, CR
	Urapal	CH, CR
	Buenavista	CH, CR
	La Reserva	CH, CR
	San Carlos	CH, LO
	Valegrá	LO, CH, CR
	Providencia el limoncito	LO, CH
	Támara	LO, CH, CR
	Santa Rita	CH, LO, FV, CR
	San Ignacio	CH, LO, CR
	Corralitos	CR, CH, LO
	Venagá	CR, LO, CH
La Carbonera	LO, CH, CR	

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE TOLEDO

Corregimiento Menor San Alberto	Santa Catalina	CH, LO, CR, FV
	San Alberto	CH, LO, CR
	Belen	CR, CH, FV
Corregimiento Menor Ceibal	La Aurora	CR, CH, FV
	Ceibal	CR, CH, FV, LO
	Vegón	LO, CH
	Santa Barbara	LO, CH

Zona Administrativa 3

Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	LO, CR
	Junín	CR
	Diamante	LO, CR
	Alto de Herrera	LO, CR
	Santa Maria	LO, CR
	El Limoncito	LO, CR
	La Tamarana	LO, CR, GL
	Cortinas	LO, CR
	El Paraiso	CR
	Uncacias	CR, LO, GL
	La China	GL, LO, CR
	Troya	GL, CR, LO
	Segovia	CR
Corregimiento Menor La Mesa	Sararito	CR, CH
	Miralindo	CR
	El Encanto	CR, LO
	La Mesa	CR, LO
	Rio Negro	CR, LO
	Santa Ana Sarare	CR, LO
	Murillo	CR

Zona Administrativa 4

Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	VA, GL
	La Bongota	GL, GA, LO
	Mundo nuevo	LO, GL, VA,
	Cedeño	LO, VA
	Cubugón	LO
	Santa Marta	CR, LO
	Alto Horizonte	CR, LO
	California	CR, LO
	Segovia	LO, VA
	Uncacias	LO, VA
	La Barroza	CR, LO
	Agua Blanca	CR, LO
	Solon Wilches	LO, VA
Corregimiento Menor El Margua	El Margua	CR, LO, GL, VA
	Porvenir	VA, GL, LO

Fuente: Consultoría

2.4 SUELOS

El conocimiento del patrón de distribución de los suelos en Toledo, así como de sus características intrínsecas y extrínsecas y sus interacciones, se constituye en una base primordial para establecer su uso y ocupación, toda vez que permite la caracterización y valoración de los ecosistemas allí presentes y los usos de la tierra, como base para la zonificación ambiental y el establecimiento de usos sostenibles acordes con los objetivos y estrategias del Esquema de ordenamiento territorial que se persigue.

El suelo es uno de los elementos más importantes en la delimitación de las unidades agroecológicas, dado que la interacción de los factores ambientales sintetizan a través del recurso suelo la potencialidad de cada una de las unidades cartográficas que están espacializadas en el patrón de distribución de los suelos presentes en el municipio.

Los suelos constituyen la capa más superficial de la tierra que tiene una estructura física y química determinada, son la unidad fundamental del territorio objeto de intervención, ocupación y uso por diferentes actividades.

A partir de sus condiciones específicas se pueden establecer las restricciones, problemas y potencialidades que ofrece el medio natural para la ocupación y uso del territorio.

Dentro de este contexto a continuación se analiza e interpreta la información que presentan tanto en las unidades cartográficas de suelos como el informe temático correspondiente al estudio de suelos realizado por el IGAC, el cual determina la oferta edáfica en el ámbito rural.

La evaluación y clasificación del suelo en el Municipio, es una de las principales acciones para la orientación y organización del proceso de uso y ocupación del territorio. Para la zona rural se requiere la interpretación de la cartografía temática de suelos del IGAC, incorporando para ello los análisis físico-químicos y mineralógicos de los perfiles modales correspondientes a cada unidad cartográfica.

Con base en los datos reportados en el estudio de suelos se realizó la clasificación y evaluación de los suelos. Las variables que se presentan en la Tabla 51, son las que se utilizaron para realizar las diferentes interpretaciones y modelamientos que permitieron tener mapas temáticos interpretativos los cuales facilitaron el proceso de zonificación biofísica con miras al Esquema de ordenamiento territorial y son a la vez insumo para el ordenamiento ambiental territorial, del Municipio

Tabla No 13 Variables que se tuvieron en cuenta en la interpretación del estudio de suelos

VARIABLES		
Unidades de Mapeo de Suelos, Ums (Unidad Cartográfica de Suelos, Ucs)	Características Físicas	Características Químicas
Código ums/ucs	Profundidad	Contenido de Materia Orgánica
Perfil No.	Pedregosidad	Nutrientes (Fertilidad)
Símbolo unidad taxonómica	Conductividad hidráulica	Potencial de Hidrogenación (pH)
Grado de erosión	Resistencia a la penetración	Capacidad de Intercambio Catiónica.
Grado de erosión	Resistencia a la penetración	Capacidad de Intercambio Catiónica.
	Textura	Saturación de Bases
	Estructura (Tipo, clase y grado)	Saturación de Aluminio
	Drenajes (interno y externo; natural)	Contenido de sales solubles
	Infiltración	
	Densidad	
	Plasticidad	
	Porosidad	
	Cantidad de moteos	

2.4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS FISIAGRÁFICOS PRESENTE EN EL ESTUDIO DE SUELOS

Para dicho análisis e interpretación se ideó un sistema que permitió la clasificación del terreno en forma multicategoría involucrando a la mayoría de los elementos ambientales comprometidos en la génesis (origen, evolución, composición) de las geoformas¹.

Mediante este sistema fue posible jerarquizar y caracterizar la zona, utilizando la información contenida en el mapa de suelos y en los informes correspondientes. Se determinó que es conveniente utilizar como unidad de referencia para la delimitación y/o espacialización de los paisajes, la geoforma, representada espacialmente por las unidades cartográficas de suelos (U.C.S), con sus correspondientes fases, bien sea por pendientes y/o por procesos erosivos.

2.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

La descripción de las diferentes unidades de suelos, se realiza con el fin de presentar las diferentes características internas y externas de cada uno de ellas y poder así determinar la oferta ambiental de zona de estudio.

La descripción de los suelos del municipio se hizo con base en el estudio realizado por el IGAC en el año 1.985, que se mencionó en el aspecto anterior. En dicho estudio, las

¹ VILLOTA, HUGO. El sistema CIAF de Clasificación Fisiográfica del Terreno. IGAC, Santafé de Bogotá D.C. mimeografiado mayo de 1.995

unidades cartográficas son: la Consociación y el Complejo subdividido por fases, pendiente, pedregosidad y erosión.

(Cada una de las unidades identificadas en el territorio municipal se pueden visualizar en el mapa de suelos, identificadas por un símbolo.

2.4.2.1 Descripción de las unidades cartográficas y de sus componentes taxonómicos

La descripción de todas y cada una de las unidades cartográficas fueron retomadas del estudio de suelos realizado por la subdirección Agrológica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, para el departamento de Norte de Santander. Dicha información como borradores finales fue cedida por esta Subdirección para ser utilizada en Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio.

La descripción de los suelos sigue el orden establecido en la leyenda morfopedológica. En la descripción de las unidades de paisaje se tuvo en cuenta aspectos tales como ubicación, características climáticas, geológicas (material parental), relieve, pendientes dominantes, erosión, drenaje uso actual y limitantes de uso.

Finalmente se hace un breve comentario de las características físico - químicas y las propiedades morfológicas más importantes.

2.4.2.1.1 - La unidad cartográfica de suelos (UCS)

En los mapas temáticos de suelos, los límites entre suelos se muestran mediante líneas; las líneas separan segmentos en el mapa; los segmentos representan cuerpos de suelos tal como se reconocen en el campo. Cada área que esta completamente circunscrita en el mapa por límites de suelo se denomina delineaciones de suelos.

Una unidad cartográfica de suelos (UCS), es el conjunto de todas las delineaciones de suelo que están identificadas por un símbolo, un color, un nombre u otra representación en el mapa. Todas las delineaciones que tienen la misma identificación (simbología), constituyen una unidad cartográfica de suelos.

Las unidades cartográficas de suelos permiten la espacialización del patrón de distribución y el conocimiento de ellas, así como de sus características intrínsecas y extrínsecas y sus interacciones, constituye la base primordial para establecer su uso y ocupación, toda vez que permite la caracterización y valoración de los ecosistemas y usos de la tierra, como base para la zonificación ambiental y el establecimiento de usos sostenibles acordes con los objetivos y estrategias de ordenamiento territorial que se persigan.

Dentro de este contexto es claro que la planificación del uso de la tierra es un elemento fundamental en el proceso de ordenamiento territorial municipal, en la medida que permite identificar y seleccionar las mejores formas de utilización, de distribución y localización de las actividades en el territorio, considerando la realidad tanto biofísica como socioeconómica, cultural, tecnológica y política del territorio.

2.4.3 EL MAPA DE SUELOS

El símbolo que identifica cada delineación en el mapa de suelos está compuesto por tres letras mayúsculas, una o más minúsculas y un número arábigo como subíndice. La primera letra mayúscula representa el paisaje, la segunda el clima y la tercera a la letra inicial del nombre vernáculo utilizado por el IGAC en dicho estudio. Las letras minúsculas indican los atributos de áreas y el número arábigo el grado de erosión.

Ejemplo:

MHCg:	Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores a 75%, sin erosión.
M:	Paisaje de Montaña
H:	Clima muy frío húmedo
C:	Tipo de relieve Crestones Homoclinales unidad cartográfica y contenido pedológico: Asociación Lithic Humitropepts- Typic Troporthents
g:	División por gradiente de la pendiente (> 75%)

2.4.4 RELIEVE Y GRADIENTE DE LA PENDIENTE

Gradiente de la pendiente		Grado de erosión	Paisaje
a: 0-3%	Plano	1: Ligero	M: Montaña
b: 3-7%	Ligeramente plano	2: Moderado	P: Piedemonte
c: 7-12%	Ondulado	3: Severo	V : Valle
d: 12-25%	Quebrado		R : Planicie
e: 25-50%	Fuertemente quebrado		
f: 50-75%	Escarpado		
g: > 75%	Fuertemente escarpado		

Duración de las inundaciones**Clima**

y: < 4 meses/año

H: Muy Frío húmedo

z: > 4 meses/año

L: Frío húmedo

2.4.5 SUELOS DEL PAISAJE DE MONTAÑA

El paisaje de montaña ocupa la mayor extensión en el municipio, hace parte de la Cordillera Oriental en su parte terminal, es un paisaje de grandes diferencias altitudinales que oscilan entre 100 y 4.500 m.s.n.m.. muy accidentado y de pendientes fuertes, constituido de variadas rocas ígneas, principalmente cuarzomonzonitas y granitos, de rocas sedimentarias, areniscas, lutitas, limolitas y en menor proporción calizas, así como de rocas metamórficas, principalmente esquistos y neises.

En las zonas por encima de los 3.000 m.s.n.m. se presentan afloramientos rocosos de diversa composición y un modelado glaciario compuesto por tipos de relieve como: cumbres alpinas, lomas y vallecitos.

Entre los 3.000 y 100 m.s.n.m. en el paisaje de montañas hay fuerte disección como consecuencia de cambios climáticos, movimientos tectónicos del pasado y la susceptibilidad de los materiales al efecto erosivo del agua. Los principales tipos de relieve en este rango de alturas son: de Filas, vigas, y lomas donde el modelado es denudativo, propio de rocas ígneas y metamórficas; también ocurren tipos de relieve de carácter estructural, definidos por una erosión diferencial entre rocas sedimentarias, como los de crestas homoclinales abruptas y crestones homoclinales. Todos estos tipos de relieve están afectados por escurrimiento difuso en las zonas secas y por procesos de remoción en masa en zonas húmedas y muy húmedas.

Los tipos de relieve agradacionales en el paisaje de montaña son: Vallecitos intermontanos y Glacís Coluviales (coluvios).

Los vallecitos se originan en las incisiones profundas de los relieves abruptos y corresponden a fajas angostas con pendientes suaves, formadas por pequeñas corrientes de agua.

Los glacís corresponden a superficies de acumulación de materiales de las laderas, por acción del escurrimiento difuso y deslizamientos localizados; las pendientes son suaves pero irregulares, debido a la gran cantidad de detritos (fragmentos rocosos) que presentan en la superficie.

2.4.5.1 Suelos de los Tipos de Relieve de Crestones Homoclinales en clima muy frío Húmedo (páramo bajo) Símbolo en el mapa MHC

Los suelos de esta geoforma se presentan en inmediaciones de las veredas Quebrada Grande y Santa Rita y Santa Isabel al norte y centro del municipio, entre los 3.000 a 3.600 m.s.n.m., dentro de un clima muy frío (páramo bajo), húmedo y muy húmedo, el cual se caracteriza por una temperatura media de 10 °C y una precipitación de lluvias de 1000 a 2000 m.m. Corresponde este clima según Holdridge a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Montano (bh-M).

El relieve predominante de estas geoformas es fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 75%. Se han desarrollado a partir de rocas metamórficas (Ortoneis y esquistos) con algo de influencia de ceniza volcánica en amplios sectores. La vegetación nativa de frailejones y pajonales ha sido reemplazada por pastos y cultivos de papa y cebolla larga

Cartográficamente los suelos de esta geoforma corresponden a una asociación de suelos la cual está integrada en un 60% por suelos Lithic Troprothents y en un 40% de suelos Lithic Humitropepts.

Los suelos Lithic Humitropepts se presentan en las zonas menos pendientes son bien drenados, superficiales, limitados por roca coherente; la textura es franco a franco arcillosa. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida, son muy pobres en calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de bases es muy baja; la saturación de aluminio activo es mayor del 60%. La fertilidad natural es baja.

Los Typic Troprothents se caracterizan por tener textura franco arenosa y franco arcillo arenosa, son bien drenados, moderadamente profundos, limitados por roca. Tienen reacción fuertemente ácida y los contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo son muy bajos, al igual que la saturación de bases; el aluminio activo es alto y el carbón orgánico es regular. La fertilidad natural es baja.

Las pendientes fuertes, las bajas temperaturas y la ocurrencia de heladas llevan a estos suelos a clasificarlos por su capacidad de uso en la clase agrológica VIII. Ello significa que no poseen aptitud agrícola, pecuaria o forestal y solo en ellos se deben mantener las condiciones naturales que ayudan a conservar las numerosas corrientes de agua que hay en estas zonas de páramo.

De acuerdo con la pendiente se separó la siguiente fase (delineaciones)

MHCg : Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores del 75%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.2 Suelos del tipo de relieve de lomas en clima muy frío húmedo y muy húmedo (páramo bajo) Símbolo en el mapa MHL

La unidad se presenta al norte del municipio en inmediaciones de las veredas Quebrada Grande, Santa Rita y Santa Isabel, entre los 3.000 a 3.600 m.s.n.m., dentro de un clima muy frío (páramo bajo), húmedo y muy húmedo, el cual se caracteriza por una temperatura media de 10 °C y una precipitación de lluvias de 1000 a 2000 m.m. Corresponde este clima según Holdridge a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Montano (bh-M).

Los suelos se ubican en relieves de lomas de topografía fuertemente ondulada, con pendientes menores del 35%. Se han desarrollado a partir de rocas metamórficas (Ortoneis y esquistos) con algo de influencia de ceniza volcánica en amplios sectores. La vegetación nativa de frailejones y pajonales ha sido reemplazada por pastos y cultivos de papa y cebolla larga.

Cartográficamente corresponden a una Consociación, integrada en un 70% por suelos Lithic Troporthents, e inclusiones en un 30% de suelos Lithic fulvudands.

Los suelos Lithic Troporthents se ubican en las lomas de relieve ondulado a fuertemente ondulado, con dominancia de pendientes mayores del 25%; han evolucionado a partir de rocas metamórficas. Son suelos superficiales, limitados por roca coherente, son bien drenados, de textura franco arenosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida, bajos contenidos de calcio, magnesio y potasio, regular contenido de fósforo, muy baja saturación de bases. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Lithic Fulvudands se manifiestan en lomas fuertemente ondulados, con pendientes mayores del 25% que muestran en superficie y por sectores fragmentos de roca. Son suelos superficiales y tienen un epipedón grueso muy rico en carbón orgánico, alofana y vidrio volcánico; presentan densidad aparente ligeramente menor de 1.0 gr/cc. El drenaje natural es bueno y la textura es franco arenosa. Químicamente la reacción es extremadamente ácida, con muy bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, la saturación de bases es menor del 2% y la del aluminio activo es mayor del 60%. La fertilidad natural es muy baja.

Las bajas temperaturas, la presencia de heladas y fuertes vientos, la fertilidad baja y la concentración de fragmentos de roca por sectores en superficie, permite clasificar estos suelos en la clase VI. Su uso agrícola más indicado es la siembra de hortalizas (cebolla, papa), previo estudio de la época de incidencia de heladas; también se pueden utilizar en ganadería extensiva.

MHL Suelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25y 50%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.3 Suelos del tipo de relieve de vallecito aluvio-coluvial, en clima muy frío húmedo. Símbolo en el mapa MHV

Los suelos de estos vallecitos se localizan al norte del municipio en la vereda Samaria, entre 3.400 y 3.600 m.s.n.m., dentro de un clima muy frío, húmedo, el cual se caracteriza por una temperatura media anual de 6°C y una precipitación de lluvias de 500 a 2.000 m.m.. Según Holdridge se está dentro del bosque húmedo Montano (bh-M)

Los suelos que conforman la unidad han evolucionado a partir de depósitos superficiales clásticos hidrogénicos mixtos aluviales, dentro de un relieve de vallecito aluvio-coluvial, donde previamente la acción glacial se manifestó con aporte de materiales rocosos gruesos, los cuales facilitaron la formación de cauces de corrientes de aguas de poco caudal. La vegetación es herbácea (grama de oreja de ratón y paja de páramo), y sostiene en épocas secas pastoreo de ganado ovino y bovino.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación y está integrada en un 70% por suelos Fluvaquentic Humitropepts e inclusiones en un 30% de suelos Fluvaquentic Tropohemists.

Los suelos fluvaquentic Humitropepts se encuentran en vallecitos alargados de poca amplitud, enmarcados dentro de relieves glaciáricos, tales como: superficies de abrasión y circus. La topografía es plana con pendientes menores del 1%. Son suelos muy superficiales limitados por un nivel freático fluctuante; tienen drenaje pobre y textura franca a franco arenosa. La reacción es medianamente ácida, los contenidos de calcio son altos y los de magnesio, potasio y fósforo son bajos, la saturación de bases generalmente es inferior al 50%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Fluvaquentic Tropohemists se sitúan dentro de los vallecitos, en las áreas depresionales saturadas gran parte del año con agua, lo cual ha facilitado la acumulación de residuos orgánicos. El drenaje natural es muy pobre; el material mineral que contienen a partir de los 50 cms. de profundidad es de textura franco arcillo arenosa. Tienen reacción medianamente ácida, contenidos de calcio muy altos, de magnesio regular y los de potasio y fósforo muy bajos, la saturación de bases es ligeramente superior al 50%. La fertilidad natural es media.

Las temperaturas bajas y el drenaje natural pobre, permite clasificar los suelos en la clase V por su capacidad de uso. En épocas secas se pueden explotar extensivamente en ganadería de bovinos y ovinos.

MHVa Suelos de relieve plano, pendientes entre 0 y 1%, sin erosión.

2.4.5.4 Suelos del tipo relieve de Crestas Homoclinales Abruptas, en clima frío pluvial. Símbolo en el mapa MJC

Los suelos de esta unidad se localizan en el sur y norte del municipio abarcando las veredas de Santa Isabel, San Alberto, El Ceibal y parte de Belén al sur oriente de Toledo, así como Santa Inés, Miralindo, Sarare y El Encanto al sur, en alturas que oscilan entre los 2000 y 3000 m.s.n.m. dentro de un clima frío, pluvial, que se caracteriza por una temperatura media de 16°C y una precipitación de lluvias superior a 4000 m.m. de promedio anual; que según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica denominada bosque pluvial Montano bajo (bp-MB).

Los suelos se localizan preferentemente en relieves de Crestas Homoclinales Abruptas, conformados por rocas sedimentarias de naturaleza ácida. La topografía es fuertemente escarpada con pendientes mayores del 75%.

La asociación esta integrada en un 60% por suelos Lithic Tropofibrists (perfil N-35), un 30% de Afloramientos Rocosos y un 10% de inclusiones de suelos Lithic Troprothents (perfil P-07). Estos últimos suelos se caracterizan por encontrarse en las áreas de mayor pendiente, y donde es común encontrar en superficie capa delgada de residuos orgánicos en proceso de mineralización sepultando material mineral de textura franco arenosa gravillosa. Tienen reacción extremadamente ácida y fertilidad natural muy baja.

Los suelos Lithic Tropofibrists se caracterizan por la alta acumulación de hojarasca y residuos orgánicos depositados sobre roca coherente fragmentada. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida, con muy bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio, fósforo; también la saturación de bases es muy baja al igual que la fertilidad natural.

El exceso de lluvias, las fuertes pendientes y la baja fertilidad ubica a estos suelos en la clase agrológica VIII. Se deben mantener con vegetación de bosque, la cual actualmente es exuberante y densa. Se pueden desarrollar programas forestales donde ha sido talada la vegetación, utilizando variedades nativas y foráneas.

MJCg Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores del 75%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.5 Suelos de tipo de relieve de lomas, en clima frío pluvial. Símbolo en el mapa MJL

Los suelos de esta geoforma se ubican en las veredas de Juan Pérez y Santa Bárbara, en altitud de 2000 a 3000 metros, dentro de un clima frío, pluvial. Caracterizado este clima por una temperatura media anual de 15°C y una precipitación de lluvias mayor de 4000 m.m.; el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB).

Estos suelos se han originado principalmente de rocas sedimentarias finas (lutitas), y se muestran en relieves de lomas con topografía fuertemente ondulada y de pendiente 25% a 50%. Están afectados por procesos de deslizamientos, solifluxión y reptación, los cuales son evidentes en las zonas libres de vegetación arbórea; también se presenta concentración de fragmentos de roca en superficie y afloramientos rocosos. La vegetación de bosque se conserva en casi toda el área, tan solo en algunas zonas transicionales a climas menos lluviosos ha sido reemplazada por pastos.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación y esta integrada por suelos Typic Dystropepts en un 90% e inclusiones de Afloramientos Rocosos en un 10%.

Los suelos Typic Dystropepts presentes en las diferentes formas de terreno de los relieves de lomas, son moderadamente profundos, limitados por material saprolítico de lutitas, son bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida, los contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo son bajos; la saturación de bases es muy baja, al igual que la fertilidad natural.

El exceso de lluvias, la baja fertilidad conlleva a clasificar estos suelos en la clase VI por su capacidad de uso. La falta de infraestructura en vías de comunicación, no ha permitido la colonización de estas tierras, por tanto, su explotación en un futuro debe ser racional y técnica para evitar el deterioro de los suelos, ya que, por lo impermeable del sustrato están expuestos a derrumbes, deslizamientos y procesos intensos de solifluxión y reptación.

MJLe Suelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25 y 50%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.6 Suelos de tipo de relieve de Cresta Homoclinal abrupta, en clima muy húmedo. Símbolo en el mapa MKC

Los suelos de estas geoformas se localizan en pequeños sectores al norte y centro del municipio abarcando parte de las veredas de San José del Pedregal, el Cedral, Cordillera y el Vegón, así como en las veredas Buenavista, La Reserva y Valegrá al sur, en un clima ambiental frío, muy húmedo, en altitudes de 2.500 a 3.000 metros, donde la temperatura media anual es de 14°C y las lluvias anuales son mayores de 2.000 m.m. Corresponde a la zona de vida ecológica de Holdridge de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

El tipo de relieve más sobresaliente en que se localizan los suelos de esta unidad, son los de Cresta Homoclinal abrupta, caracterizados por pendientes largas e irregulares, de gradiente mayor del 75%. Están constituidos por arenisca e intercalaciones de calizas y lutitas. Estos relieves se encuentran con vegetación arbustiva y arbórea y pequeñas áreas con pastos. Se presentan procesos de movimientos en masa, tales como: desprendimientos de roca, deslizamientos y reptación.

La unidad cartográfica corresponde a un grupo indiferenciado constituido en un 50% por suelos Lithic Humitropepts, en un 30% por Afloramientos Rocosos y en un 20% por suelos Typic Humitropepts .

Los suelos Lithic Humitropepts dominan en las áreas de mayor pendiente, donde el drenaje es excesivo. Son superficiales, limitados por roca, la textura es franca a franco arcillosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico; contenidos altos de calcio, magnesio, contenidos bajos de potasio y fósforo. Fertilidad natural media.

Los suelos Typic Humitropepts están localizados en las áreas de menor pendiente, tienen buen drenaje, son profundos y la textura es franco arcillo arenosa. La reacción es ligeramente ácida, con muy alta capacidad de intercambio catiónico; contenidos altos de carbón orgánico, calcio, fósforo, y contenidos bajos de magnesio y potasio. La fertilidad natural es media.

Las fuertes pendientes, la superficialidad de la mayoría de los suelos, permite clasificarlos en la clase VIII por su capacidad de uso. Su uso más recomendable es el forestal, las áreas que actualmente están dedicadas a la ganadería extensiva se debe mantener con rotación de potreros y períodos prolongados de descanso.

MKCG Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayor de 75%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.7 Suelos de tipo de relieve de Crestones Homoclinales, en clima frío muy húmedo. Símbolo en el mapa MKH

Los suelos de esta geoforma se presentan por sectores al norte y centro del municipio abarcando parte de las veredas, El azul, La Loma y Juan Pérez, en alturas que oscilan entre los 2.000 y 2.500 m.s.n.m.. El clima ambiental que domina en esta unidad es el frío, muy húmedo, definido por una temperatura media de 16°C y una precipitación que va de 2.000 a 4.000 m.m.; lo cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica denominada bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Los suelos se ubican en relieves de Crestones homoclinales, conformados por arenisca e intercalaciones de caliza y lutitas. La topografía es fuertemente quebrada con pendientes mayores del 50%. Se manifiestan movimientos en masa de deslizamientos, desprendimientos de roca y reptación. Estos suelos se encuentran en su mayoría en pastos, rastrojo y cultivos de subsistencia.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación y está constituida en un 90% por suelos Typic Humitropepts , el 10% restante por inclusiones de Afloramientos Rocosos.

Los suelos Typic Humitropepts son bien drenados, profundos, limitados por alta concentración de fragmentos de roca, son de textura franco arenosa a franco arcillosa.

Químicamente tienen reacción muy fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio mayor del 80%. La fertilidad natural es baja.

Las fuertes pendientes, la presencia de fragmentos de roca por sectores y la baja fertilidad de los suelos permite clasificarlos en la clase VII por su capacidad de uso. Estos suelos se pueden dedicar a ganadería extensiva con rotación de potreros.

MKHf Suelos de relieve escarpado, pendientes entre 50 y 75%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.8 Suelos de tipo de relieve de Glacis de Acumulación, en clima frío muy húmedo. Símbolo en el mapa MKG

La unidad se localiza en los territorios de las veredas Tierra Amarilla, El Cedral y San Ignacio, entre los 2.500 y 3.000 m.s.n.m.; dentro de un clima frío, muy húmedo. Este clima se caracteriza por una temperatura media anual de 14°C y una precipitación de lluvia superior a los 2.000 m.m.; el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Los suelos de la consociación han evolucionado de depósitos superficiales clásticos gravigénicos e hidrogravigénicos, coluviones heterométricos; dentro de un relieve de glacis de acumulación, con pendientes menores del 25%; afectados por bloques de roca en superficie que en sectores dificultan la mecanización. Su uso es el de pastos y cultivos de subsistencia.

Cartográficamente corresponde a una consociación integrada en un 70% por suelos Fluventic Dystropepts e inclusiones en un 30% de suelos Typic Hapludolls.

Los suelos Fluventic Dystropepts se localizan en las áreas de mayor pendiente, son profundos, bien drenados, de textura franca a franco arcillosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida; capacidad de intercambio catiónico alta; contenidos altos de carbono orgánico, calcio, magnesio y potasio en los primeros 40 cms. de profundidad; saturación de aluminio intercambiable mayor del 80% a partir de los 40 cms. de profundidad. La fertilidad natural es media.

Los suelos Typic Hapludolls, se localizan de preferencia en áreas convexas, con alta acumulación de fragmentos de roca en superficie y dentro del perfil. Son suelos profundos, bien drenados, de textura franco arcillo gravilosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida en superficie y en profundidad es ligeramente alcalina, la capacidad de intercambio catiónico es alta al igual que los contenidos de calcio y magnesio. La fertilidad natural es alta.

El grado de pendiente, la presencia de fragmentos de roca en superficie por sectores, permite clasificar estos suelos en la clase IV por su capacidad de uso. El uso más indicado de estos suelos es el de ganadería extensiva con pastos mejorados.

MKGd Suelos de relieve quebrado, pendientes entre 12 y 25%, sin procesos erosivos evidentes.

2.4.5.9 Suelos de tipo de relieve de Crestas Homoclinales Abruptas, en clima frío húmedo. Símbolo en el mapa MLC

La unidad ocupa áreas de las veredas Quebrada grande, Tapatá al norte de municipio, así como El Cedral, Santa Ana, San Ignacio y Cordillera hacia el norte y centro, las cuales se extienden en alturas que oscilan entre los 2.000 a 3.000 m.s.n.m., dentro de un clima frío húmedo, donde la temperatura media anual es de 16°C y la precipitación pluvial va de 1.000 a 2.000 m.m.. Según Holdridge se está en la zona ecológica de bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Cartográficamente corresponde a un grupo indiferenciado de suelos conformada por los suelos: Typic Troprothents en un 40%; Lithic Dystropepts en un 30%; Vertic Humitropepts en un 20% e inclusiones de Afloramientos Rocosos en un 10%.

En esta unidad cartográfica dominan los tipos de relieve de Crestas homoclinales Abruptas, constituidos principalmente por rocas sedimentarias plegadas de naturaleza ácida correspondiente a la formación Girón y en algunos sectores por rocas calcáreas (dolomita, mármol). Presentan topografía escarpada con dominancia de pendientes mayores del 75%, y son evidente los movimientos en masa, tales como: solifluxión generalizada en grado ligero, reptación, deslizamientos y desprendimientos de roca. Estos suelos se encuentran en su mayoría en pastos, rastrojo y hay algunos relictos de bosque primario.

Los suelos Typic Troprothents se presentan en las áreas de relieve escarpado, donde las laderas son largas y rectilíneas. Son bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos, limitados por roca, de textura franco arenosa a franco arcillo arenosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida; la capacidad de intercambio catiónico es baja, los contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo son bajos; la saturación de aluminio es mayor del 75%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Lithic Dystropepts son superficiales, limitados por roca, bien drenados, de textura franco arcillo arenosa. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida; la capacidad de intercambio catiónico es baja, los contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo son bajos; la saturación de aluminio es mayor del 60%. La Fertilidad natural es muy baja.

Los suelos Vertic Humitropepts han evolucionado de rocas calcáreas dolomíticas y de mármol, con gran aporte de arcilla montmorillonita. Son moderadamente profundos, bien drenados, de color negro. Químicamente son de reacción neutra; la capacidad de

intercambio catiónico, la saturación de bases, el calcio y el carbón orgánico son altos, al igual que la fertilidad natural.

El relieve escarpado y la dominancia de suelos ácidos, permite clasificarlos en la Clase VIII por su capacidad de uso. En estos suelos susceptibles a la erosión y desprovistos de vegetación arbórea en casi toda el área, se deben desarrollar programas técnicos de reforestación.

MLEg1 Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores de 75% y erosión ligera.

2.4.5.10 Suelos de los tipos de relieves de Filas y Vigas, en clima frío húmedo. Símbolo en el mapa MLF

La unidad se encuentra localizada en los territorios de las veredas Quebradagrande, San José del Pedregal, La Unión, Tierra Amarilla y La Camacha, al norte del municipio, en altitudes de 2.000 a 3.000 metros, dentro de un clima frío y húmedo. Caracterizado por una temperatura media de 16°C y una precipitación de lluvias de 1.000 a 2.000 m.m.; lo cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Los suelos en su mayoría se han originado de rocas sedimentarias y algunos de rocas metamórficas, todos ellos presentes en relieves de filas y vigas. La topografía es escarpada, con pendientes mayores del 50%; en algunos sectores hay afloramientos rocosos y en otros hay fragmentos de roca en superficie. La vegetación dominante es arbustiva, en pequeñas áreas se encuentran pastos naturales enmalezados.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación, conformada por suelos Typic Humitropepts en un 70%, la parte restante corresponde a inclusiones de suelos Lithic Humitropepts en un 20% y por Afloramientos Rocosos en un 10%, estos últimos ubicados en áreas de topografía fuertemente escarpada e inaccesibles.

Los suelos Typic Humitropepts son poco evolucionados, originados de lutitas y están sujetos a procesos de movimientos en masa, especialmente deslizamientos, soliflucción y desprendimiento de roca. Son suelos profundos, limitados por roca, bien drenados, de textura franca a franco arcillosa. Químicamente tienen reacción muy fuertemente ácida; altos contenidos de carbón orgánico y de calcio, contenidos regulares de magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo; la saturación de bases es baja al igual que la fertilidad natural.

Los suelos Lithic Humitropepts desarrollados a partir de rocas sedimentarias, principalmente lutitas, se ubican en áreas de poca extensión, de topografía quebrada, con pendientes 25% a 50%,. Son suelos superficiales, bien drenados, de textura franco arcillosa arenosa. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida, contenidos medios de calcio y magnesio en los primeros 20 cms de profundidad y a mayor profundidad los contenidos de estos elementos son bajos; los contenidos de fósforo y potasio son bajos en todo el perfil; la

saturación de bases es baja, y la de aluminio activo es mayor del 80% a partir de los 20 cms. de profundidad. La fertilidad natural es baja.

Las fuertes pendientes y la baja fertilidad, permite clasificar los suelos en la clase VII por su capacidad de uso

MLEf1 Suelos de relieve escarpado, con pendientes entre 50 y 75% y erosión ligera.

2.4.5.11 Suelos de los tipos de relieve de lomas, en clima frío húmedo. Símbolo en el mapa MLL.

Los suelos de estas geoformas se localizan en inmediaciones de las veredas San Ignacio, Juan Pérez, El Vegón y el Ceibal al centro del municipio, en alturas de 2.000 a 3.000 m.s.n.m., dentro de un clima frío y húmedo; el cual se caracteriza por una temperatura media anual de 16°C y una precipitación de lluvias de 1.000 a 2.000 m.m.. Pertenece a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Estos suelos se han originado preferentemente de rocas sedimentarias (lutitas), en relieves de lomas fuertemente onduladas, con pendientes mayores del 25%.

Están sujetas a procesos intensos de soliflucción, terracetos y a escurrimiento difuso en grado ligero.

La vegetación nativa ha sido reemplazada por pastos naturales y mejorados, y por cultivos de hortalizas, papa y fique.

La unidad cartográfica corresponde a una asociación y esta integrada por suelos Typic Humitropepts en un 60% y un 40% de suelos Lithic Humitropepts .

Los suelos Typic Humitropepts se ubican en las cimas y laderas de los relieves de lomas. Son suelos profundos, limitados por material saprolítico de lutitas, son bien drenados, de textura franca a franco arcillosa. Tienen reacción muy fuertemente ácida, contenidos de calcio, magnesio, fósforo y potasio muy bajos a partir de los 20 cms. de profundidad, al igual que la saturación de bases; la capacidad de intercambio catiónica es alta; la saturación de aluminio activo a partir de los 20 cms. de profundidad es mayor del 80%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Lithic Humitropepts originados de lutitas se sitúan preferentemente en los hombros y faldas de los relieves de lomas. Son suelos superficiales, limitados por roca coherente, son bien drenados, de textura arcillosa. Tienen reacción fuertemente ácida; los contenidos de carbón orgánico son altos; el magnesio es mayor al calcio; el potasio es alto en los primeros 15 cms. y el fósforo es muy bajo; la saturación de bases es menor del 50%. La fertilidad natural es baja.

Los intensos procesos de soliflucción, la baja fertilidad permite clasificar estos suelos en la clase VI por su capacidad de uso.

MLLe1 Suelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25 y 50% y erosión ligera.

2.4.5.12 Suelos de los tipos de relieve de Glacís, en clima frío húmedo. Símbolo en el mapa MLG.

Los suelos que conforman esta unidad cartográfica se encuentra en las veredas de Tapatá, San José del Pedregal y La Unión al norte del municipio y El Vegón al centro, entre 2.200 y 2.800 m.s.n.m., dentro de un clima frío y húmedo, el cual se caracteriza por una temperatura media anual de 16°C y una precipitación de lluvias de 1.000 a 2.000 m.m.. Según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Los suelos han evolucionado de depósitos superficiales clásticos gravigénicos e hidrogravigénicos, coluviones heterométricos; dentro de un relieve de glacís, con pendientes menores del 25%. Son franjas angostas, situadas al pie de las laderas del paisaje de montaña, afectadas por escurrimiento difuso en grado ligero. En sectores hay acumulación de fragmentos de roca y la vegetación natural ha sido reemplazada por pastos.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación y esta integrada en un 70% por suelos Typic Humitropepts, inclusiones en un 30% de suelos Aquic Humitropepts.

Los suelos Typic Humitropepts se localizan en áreas inclinadas, con pendientes menores del 25%. Son moderadamente profundos, limitados por alta concentración de fragmentos de roca, son bien drenados, de textura franca. Tienen reacción fuertemente ácida, contenidos regulares de calcio en los primeros 30 cms. de profundidad, y contenidos muy bajos a partir de esta profundidad; los contenidos de magnesio, potasio y fósforo son muy bajos en todo el perfil; la saturación de aluminio activo es mayor del 80% por debajo de los 30 cms. de profundidad. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Aquic Humitropepts se ubican en áreas ligeramente planas con pendientes 1-3% sujetas a fluctuaciones de nivel freático. Son suelos moderadamente profundos, imperfectamente drenados, de textura arcillo limosa a arcillosa. Tienen reacción muy fuertemente ácida; contenidos de calcio regular y los de magnesio, potasio y fósforo muy bajos; saturación de bases muy baja al igual que la fertilidad.

La baja fertilidad de los suelos, la presencia de piedra y cascajo, las fluctuaciones del nivel freático en algunos sectores, permite clasificar estos suelos en la clase IV por su capacidad de uso

MLGc1 Suelos de relieve ondulado, pendientes entre 7 y 12% y erosión ligera

MLGd1 Suelos de relieve quebrado, pendientes entre 12 y 25 % y erosión ligera.

2.4.5.13 Suelos de los tipos de relieve de Crestas Homoclinales Abruptas, en clima medio pluvial. Símbolo en el mapa MOC.

Los suelos de esta unidad se localizan especialmente en inmediaciones de la vereda Santa Isabel al noroccidente del municipio y en las veredas La Mesa y Río Negro al sur, entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m. dentro de un clima medio y pluvial, caracterizado por una temperatura media anual de 20°C y una precipitación de lluvia mayor de 4.000 m.m.; el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque pluvial Premontano (bp-PM).

Los tipos de relieve de esta unidad cartográfica corresponden a Crestas Homoclinales Abruptas, constituidas por arenisca e inclusiones de Gneis de naturaleza ácida; la topografía es escarpada con pendientes mayores del 75%.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación donde predominan los suelos Lithic Trophents en un 80% y Afloramientos Rocosos en un 20%; constituyendo estos últimos formas de terreno de escarpas de fallas, con pendientes mayores del 100%.

Los suelos Lithic Trophents son poco evolucionados, muy superficiales, limitados por roca coherente; bien a excesivamente drenados, de textura franco arenosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida; con bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de aluminio activo es mayor del 70%; la saturación de bases es muy baja al igual que la fertilidad natural.

El exceso de lluvias, las fuertes pendientes, la superficialidad de los suelos y la muy baja fertilidad natural de estos suelos, permite clasificarlos en a clase VIII por su capacidad de uso.

MOCg Suelos de relieve fuertemente escarpado, con pendientes mayores de 75%.

2.4.5.14 Suelos de los tipos de relieve de lomas, en clima medio pluvial. Símbolo en el mapa MOL.

La unidad se localiza al oriente y sur del municipio, en inmediaciones de las veredas El Diamante y Margua, así como, Rionegro, Santa María y Alto de la Herrera, en altitudes entre 1000 a 2000 metros, dentro de un clima medio, pluvial; el cual se caracteriza por una temperatura media anual de 20°C y una precipitación de lluvias mayor de 4000 m.m.; correspondiendo de acuerdo a Holdridge a la zona de vida ecológica de bosque pluvial Premontano (bp-PM).

El relieve dominante de estos suelos corresponde a lomas de topografía fuertemente ondulada con pendientes 25-50%; formados principalmente a partir de lutitas. Son frecuentes los movimientos en masa, especialmente los de solifluxión, reptación y deslizamientos, así como la concentración de fragmentos de roca en superficie por sectores. En pequeñas áreas la vegetación de bosque primario ha sido reemplazada por pastos naturales.

Cartográficamente corresponde a una asociación integrada en un 60% por suelos Typic Humitropepts y en un 40% por suelos Typic Troporthents .

Los suelos Typic Humitropepts se sitúan de preferencia en las laderas de los relieves de lomas, donde la pendiente es mayor del 30%. Son suelos moderadamente profundos, limitados por roca, son bien drenados, de textura franco arcillo arenosa a arcillosa. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida, los contenidos de carbón orgánico son altos, los de calcio, magnesio, potasio y fósforo son muy bajos, al igual que la saturación de bases; la saturación de aluminio activo es mayor del 60%. La fertilidad natural es muy baja.

Los Typic Troporthents se ubican en las cimas y faldas de los relieves de lomas, donde la pendiente es menor del 30%; se presenta concentración de piedra y fragmentos de roca en superficie y dentro del suelo. Son bien drenados, moderadamente profundos, limitados por piedra y fragmentos de roca, la textura es franca con abundante piedra. Químicamente tienen reacción extremadamente ácida, contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo muy bajos, al igual que la saturación de bases; la saturación de aluminio activo es mayor del 85%. La fertilidad natural es muy baja.

El exceso de lluvias, la fertilidad baja y la acumulación de piedra en superficie, permite clasificar los suelos en la clase VI por su capacidad de uso.

MOLe Suelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25 y 50%.

2.4.5.15 Suelos de los tipos de relieve de Filas y Vigas, en clima medio muy húmedo. Símbolo en el mapa MPF.

Los suelos de esta geoforma se localizan en inmediaciones de las veredas Alto del Oro y Río Colorado al sur del municipio, en alturas que oscilan entre los 1.000 a 2.000 m.s.n.m., dentro de un clima medio, muy húmedo; el cual se caracteriza por una temperatura media de 20°C y una precipitación de lluvias de 3.000 m.m.; que de acuerdo con Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica denominada bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM).

Estos suelos se han desarrollado a partir de rocas metamórficas (gneis) y se localizan en relieves de vigas y filas. La topografía es fuertemente quebrada a escarpada, con pendientes mayores del 75%. Se manifiestan movimientos en masa, tales como deslizamientos, reptación, solifluxión generalizada en amplios sectores. Los suelos mantienen en grandes extensiones vegetación arbórea, en otras hay pastos mejorados.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación y está integrada por suelos Typic Dystropepts en un 90% e inclusiones de Afloramientos Rocosos en un 10%.

Los suelos Typic Dystropepts son profundos, limitados por fragmentos de roca; son bien drenados, de textura franco arcillo arenosa a franco arcillosa. Químicamente tienen reacción

ligeramente ácida en los primeros 30 cms. de profundidad y muy fuertemente ácida a partir de esta profundidad; la saturación de aluminio activo es mayor del 60% a partir de los 30 cms. de profundidad. La fertilidad natural es media.

Las fuertes pendientes y la susceptibilidad a la erosión, permite clasificar a los suelos en la Clase VIII por su capacidad de uso.

MPFg1 Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores de 75% y erosión ligera.

2.4.5.16 Suelos de los tipos de relieve de Crestones Homoclinales, en clima medio muy húmedo. Símbolo en el mapa MPC.

Los suelos de la unidad están presentes en las veredas Limoncito, Buenavista, Urapal, La Reserva y Valegrá al sur del municipio, entre los 1.000 a 2.000 m.s.n.m., dentro de un clima medio, muy húmedo; el cual se caracteriza por una temperatura media de 20°C y una precipitación de lluvias promedio anual de 3.000 m.m.; corresponde según Holdridge a la zona ecológica de bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM). Los suelos se manifiestan en relieves de Crestones homoclinales, originados de rocas sedimentarias, en especial de lutitas.

La topografía es fuertemente quebrada, con pendientes 50 - 75%. En sectores hay afloramientos rocosos y fragmentos de roca en superficie; también se presentan procesos de solifluxión y desprendimientos de roca. La vegetación arbórea se está talando aceleradamente, sustituyéndola por pastos y rastrojo.

La unidad cartográfica está integrada en un 50% por suelos Typic Troprothents, en un 40% por suelos Typic Dystropepts, e inclusiones en un 10% de Afloramientos Rocosos.

Los suelos Typic Troprothents se presentan en las áreas de mayor pendiente; son profundos y superficiales, estos últimos limitados por capa de piedra y cascajo, los otros por roca fragmentada; son bien drenados, de textura franco arcillo arenosa y franco arenosa gravillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; contenidos altos de calcio y magnesio en los primeros 40 cms. de profundidad; tienen saturación de aluminio activo mayor del 60%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Typic Dystropepts son muy profundos, bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente tienen reacción muy fuertemente ácida, contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio activo mayor del 60%. La Fertilidad natural es muy baja.

Las fuertes pendientes, la presencia de fragmentos de roca en amplios sectores, la baja fertilidad, permite clasificar estos suelos en la Clase VII por su capacidad de uso.

MPCf1 Suelos de relieve escarpado, con pendientes entre 50 y 75% y erosión ligera.

2.4.5.17 Suelos de los tipos de relieve de Crestas Homoclinales Abruptas, en clima medio húmedo. Símbolo en el mapa MQC.

La unidad cartográfica ocupa áreas de las veredas San José del Pedregal, La Unión al norte del municipio y La Compañía, Carbonera Venagá, San Carlos, Urapal y Alto del Oro al centro; en altitudes de 1.000 a 2.000 metros; dentro de un clima medio, húmedo, donde las temperaturas oscilan de 18 a 24°C y las lluvias anuales son menores de 2.000 m.m.; lo cual corresponde a la zona de vida ecológica de Holdridge de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Los relieves más sobresalientes en que se localizan los suelos son los de Crestas homoclinales Abruptas, caracterizados por pendientes irregulares, largas y rectilíneas, de gradiente mayor del 75%. Se han originado de areniscas e intercalaciones de caliza y lutitas. Los procesos de movimientos en masa y desprendimiento de roca han afectado amplios sectores de estos relieves; al igual que el escurrimiento difuso presente en grado ligero y moderado. La vegetación arbórea ha sido destruida y reemplazada por pastos, rastrojo, frutales y cultivos de subsistencia.

La unidad cartográfica corresponde a un grupo indiferenciado, constituido en un 50% por suelos Lithic Tropepts, en un 40% por suelos Typic Eutropepts, e inclusiones en un 10% por suelos Typic Dystropepts.

Los suelos Lithic Tropepts ocupan las áreas de mayor pendiente de los relieves de las Crestas; son muy superficiales, limitados por roca; son excesivamente drenados, de textura franco arenosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida, contenidos altos de carbón orgánico y alta capacidad de intercambio catiónico; contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio activo mayor del 70%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Typic Eutropepts presentan en superficie abundantes fragmentos de roca en superficie y dentro del perfil. Se caracterizan por ser moderadamente profundos, bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente la reacción es neutra; la capacidad de intercambio catiónico es muy alta al igual que los contenidos de calcio. La fertilidad natural es alta.

Los suelos Typic Dystropepts, originados de lutitas son profundos, limitados por fragmentos de roca; son bien drenados, de textura arcillosa a franco arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio activo mayor del 60%. La fertilidad natural es muy baja.

Las fuertes pendientes, la concentración de fragmentos de roca en amplios sectores permite clasificar estos suelos en la Clase VIII por su capacidad de uso.

MQCg1 Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores del 75% y erosión ligera.

MQCg2 suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores de 75% y erosión moderada.

2.4.5.18 Suelos de los tipos de relieve Crestones Homoclinales, en clima medio húmedo. Símbolo en el mapa MQH

Esta unidad se localiza en territorio de las veredas San Isidro Buena Vista, San Javier, San Carlos y Urapal, al centro del municipio entre los 1.000 a 2.000 m.s.n.m.; dentro de un clima medio, húmedo; caracterizado por una temperatura media anual del 20°C y una precipitación de lluvia de 1.000 a 2.000 m.m.; lo cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Los suelos que conforman esta unidad han evolucionado en relieves de Crestones Homoclinales a partir de areniscas, calizas y lutitas. Se encuentran afectados por deslizamientos, procesos de solifluxión, desprendimientos de roca; y escurrimiento difuso en grado ligero. La topografía es escarpada, con pendientes mayores del 50%. En sectores hay acumulación de fragmentos de roca en superficie. La vegetación arbórea ha sido talada y reemplazada por cultivos de café, caña, plátano y pastos.

Conforman la unidad cartográfica correspondiente a un complejo los suelos Typic Dystropepts en un 40%, los suelos Lithic Hapludolls en un 30% y los suelos Typic Troorthents en un 30%.

Los suelos Typic Dystropepts ubicados en las áreas de mayor pendiente son profundos, limitados por fragmentos de roca; son bien drenados, de textura franco arenosa a franca. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida, contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio activo mayor del 60%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Lithic Hapludolls presentes en las áreas de menor pendiente, aunque con alta concentración de fragmentos de roca en superficie y dentro del perfil se caracterizan por ser moderadamente profundos, bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente la reacción es fuertemente ácida; contenidos muy altos de calcio, y saturación de bases mayor del 90%. La fertilidad natural es alta.

Los Typic Troorthents ubicados en las áreas escarpadas de los relieves de Crestones; son moderadamente profundos, limitados por roca saprolítica; bien drenados, de textura arcillosa a arcillo gravilosa. Químicamente la reacción es moderadamente ácida; tienen contenidos altos de calcio, magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo; saturación de bases mayor del 60%. La fertilidad natural es media.

Las fuertes pendientes, la concentración de fragmentos de roca en amplios sectores, permite clasificar los suelos en la Clase VII por su capacidad de uso..

MQHf1 Suelos de relieve escarpado, pendientes entre 50 y 75% y erosión ligera.

2.4.5.19 Suelos de los tipos de relieve de lomas, en clima medio húmedo. Símbolo en el mapa MQP

Estos suelos de estas geoformas se presentan en territorio de las veredas Santa Ana, El Naranjo, Cotrina, San Isidro al centro occidente del municipio y San Carlos, Venaga y Támara al sur del casco urbano, entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m., dentro de un clima medio, húmedo, caracterizado por una temperatura media de 20°C y una precipitación de lluvias promedio anual de 1.500 m.m.; lo cual corresponde según Holdridge a la zona ecológica de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Los suelos han evolucionado, principalmente a partir de lutitas, en tipos de relieve de lomas, con pendientes menores del 50%. En sectores hay fragmentos de roca y procesos de solifluxión (terraceo) en grado ligero. Los suelos se encuentran con pastos naturales y mejorados y cultivos de subsistencia.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación, constituida en un 70% por suelos Typic Dystropepts, e inclusiones en un 30% de suelos Typic Eutropepts .

Los suelos Typic Dystropepts diseminados en las diferentes formas de terreno de los relieves de loma; son profundos, bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio activo mayor del 80%. La fertilidad natural es muy baja.

Los suelos Typic Eutropepts ubicados en las laderas de los relieves de loma; son profundos, limitados por fragmentos de roca; son bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente tienen reacción fuertemente ácida, contenidos altos de calcio y magnesio; contenidos bajos de potasio y fósforo; saturación de bases mayor del 50%. La fertilidad natural es alta.

El grado de pendiente, la baja fertilidad de la mayoría de los suelos, permite clasificarlos en la Clase VI por su capacidad de uso.

MQPe1 Suelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25 y 50% y erosión ligera.

2.4.5.20 Suelos del tipo de relieve lomas, en clima medio húmedo, saturados. Símbolo en el mapa MQL.

La unidad cartográfica ocupa áreas de las veredas San José del Pedregal, Santa Ana, San Isidro y Buenavista, en alturas que oscilan entre los 900 y 2.100 m.s.n.m., dentro de un clima medio, húmedo, el cual se caracteriza por una temperatura media de 20°C y una precipitación de lluvias de 1.200 m.m.; correspondiendo según Holdridge a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

El tipo de relieve de lomas es el dominante en estos suelos y ellos se han desarrollado a partir de rocas sedimentarias (lutitas y areniscas). La topografía es ondulada a quebrada, con pendiente 12 - 25 - 50%; presenta alta acumulación de piedra y fragmentos de roca en superficie. La vegetación arbórea ha sido reemplazada por pasto yaraguá y cultivos de subsistencia .

Cartográficamente corresponden a una consociación integrada en un 70% por suelos Typic Eutropepts (Perfil PN-72), e inclusiones en un 30% de suelos Typic Dystropepts (Perfil N-41).

Los suelos Typic Eutropepts localizados en todas las formas de terreno de los relieves de loma; son moderadamente profundos, limitados por roca; son bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente la reacción es moderadamente ácida; con alta capacidad de intercambio catiónico, tienen contenidos altos de calcio, magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo. La fertilidad natural es alta.

Los suelos Typic Dystropepts se localizan en áreas de mayor pendiente en los relieves de lomas; son moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca; son bien drenados, de textura arenoso franco. Químicamente la reacción es fuertemente ácida; tienen contenidos altos de calcio y magnesio en los primeros 15 cms. de profundidad; saturación de bases muy baja. La fertilidad natural es baja.

La alta concentración de pedregosidad en superficie y dentro del perfil, el grado de pendiente de las lomas, permite clasificar los suelos en la Clase VI por su capacidad de uso

MQLdpSuelos de relieve quebrado, pendientes entre 12 y 25%, con alto contenido de piedras en superficie y dentro del perfil.

MQLepSuelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25 y 50%, con alto contenido de piedras en superficie y dentro del perfil.

2.4.5.21 Suelos de tipos de relieve de Glacis, en clima medio húmedo. Símbolo en el mapa MQG.

Los suelos de estas geoformas están presentes en las veredas Toledito, Hatogrande y El Naranjo al centro del municipio y la Unión y Tierra Amarilla al norte, a una altitud de 1.000 a 2.000 metros, dentro de un clima medio, húmedo; caracterizado por una temperatura media anual de 20°C y una precipitación de lluvia de 1.000 a 2.000 m.m.; el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Los suelos se ubican en un relieve de glacis, originados de depósitos superficiales clásticos gravigénicos e hidrogravigénicos (coluvios heterométricos). Topografía es inclinada, con pendientes 12- 25%, 7 - 12% y 3 - 7%, todas ellas afectadas por acumulación de fragmentos de roca en superficie. Se encuentran en ganadería extensiva con pastos yaraguá y llanera, así como con cultivos de subsistencia.

La consociación es la unidad cartográfica representativa de estos suelos y está integrada en un 70% por suelos Entic Dystropepts, e inclusiones en un 30% de suelos Typic Eutropepts.

Los suelos Entic Dystropepts son moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca; bien drenados, de textura arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida, tienen contenidos altos de calcio y magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo; la saturación de aluminio activo es mayor de 50% por debajo de los 25 cms. de profundidad. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Typic Eutropepts presentes en las áreas convexas de los relieves de glacís, son moderadamente profundos, limitados por capas de fragmentos de roca; son bien drenados, de textura arcillo gravillosa. Químicamente la reacción es ligeramente ácida a ligeramente alcalina; tienen alta capacidad de intercambio catiónico, contenidos muy altos de calcio, y contenidos muy bajos de magnesio, potasio y fósforo; saturación de bases del 100%. La fertilidad natural es alta.

La alta pedregosidad, la baja fertilidad de estos suelos, permite clasificar los suelos de topografía suave (MQGbp) en la Clase Agrológica V; y los suelos de topografía moderada (MQGdp y MQGep) en la Clase Agrológica VI.

MQGdp Suelos de relieve quebrado, pendientes entre 12 y 25% y con pedregosidad en superficie y a través del perfil

MQGcp Suelos de relieve ondulado, pendientes entre 12 y 25% y con pedregosidad en superficie y a través del perfil

MQGbp Suelos de relieve ligeramente plano, pendientes entre 12 y 25% y con pedregosidad en superficie y a través del perfil

2.4.5.22 Suelos de los tipos de relieve de vallecitos, en clima medio húmedo. Símbolo en el mapa MQV.

La unidad cartográfica se localiza preferentemente en las veredas de Buenavista y San Javier al sur del casco urbano, a una altura de los 1.500 m.s.n.m., dentro de un clima medio, húmedo; caracterizado por una temperatura media anual de 20°C y una precipitación de lluvias de 2.000 m.m.; el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque húmedo Premontano (bh-PM).

Los suelos se han originado de depósitos superficiales clásticos hidrogénicos mixtos aluviales; dentro de tipos de relieve de vallecitos, de poca extensión, angostos, de topografía ligeramente plana, con pendientes menores del 3%, afectados por fragmentos de roca en superficie. El uso principal de estos suelos es el de ganadería extensiva.

La unidad cartográfica es la consociación y esta conformada por los suelos Typic Tropofluvents en un 100%.

Los suelos Typic Tropofluvents son moderadamente profundos, limitados por capas de fragmentos de roca; bien drenados, de textura franca a franco arenosa. Químicamente la reacción es moderadamente ácida; contenidos altos de calcio, magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo; saturación de bases superior al 60%. La fertilidad natural es alta.

La alta pedregosidad permite clasificar estos suelos en la Clase V por su capacidad de uso. MQVap Suelos de relieve plano, pendientes entre 1 y 3%, con pedregosidad en superficie y a través del perfil.

2.4.5.23 Suelos de los tipos de relieve de Crestas Homoclinales Agudas, en clima cálido muy húmedo. Símbolo en el mapa MUC

La unidad cartográfica está presente al sur del municipio abarcando territorios de las veredas Uncacías, El Paraíso, Troya, La China, El Limoncito, Santa Marta, y algunos sectores de California, San Antonio, El Diamante y Margua, en alturas que oscilan entre los 200 y 800 m.s.n.m., dentro de un clima cálido, muy húmedo, caracterizado por una temperatura media anual de 26°C y una precipitación de lluvias de 4.000 a 8.000 m.m.; lo cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Los suelos están presentes en diferentes formas de terreno de relieves estructurales de Crestas Homoclinales Abruptas, conformados por rocas sedimentarias (arenisca). Se encuentran afectados por procesos de desprendimiento de roca. La topografía es fuertemente quebrada a escarpada, con pendientes mayores del 75%. La vegetación de bosque ha sido talada en algunos sectores y reemplazado por pastos y rastrojo.

La unidad cartográfica corresponde a un grupo indiferenciado de suelos Compuesta en un 40% por suelos Lithic Troorthents, en un 30% suelos Oxic Dystropepts, en un 20% suelos Typic Troorthents, e inclusiones en un 10% de Afloramientos Rocosos.

Los suelos Lithic Troorthents ocupan las áreas de mayor pendiente de los relieves de Crestas; se caracterizan por ser superficiales, limitados por roca, además son excesivamente drenados, de textura franco arenosa gravillosa. Químicamente la reacción es moderadamente ácida; tienen contenidos altos de calcio, magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo; la saturación de bases es del 60%. La fertilidad natural es media.

Los suelos Oxic Dystropepts se presentan en sectores de topografía convexa, son muy profundos, bien drenados, de textura franca a franco arcillosa. Químicamente la reacción es extremadamente ácida; tienen contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de aluminio es mayor del 60%. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Typic Troorthents presentes en las áreas de menor pendiente, son muy profundos, bien drenados, de textura franco arenosa a franco arcillo arenosa. Químicamente la reacción es extremadamente ácida a muy fuertemente ácida tienen contenidos bajos de

calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de bases es menor del 25%. La fertilidad natural es baja.

Las fuertes pendientes, la baja fertilidad de la mayoría de los suelos, permite clasificarlos en la Clase VIII por su capacidad de uso.

MUCg1 Suelos de relieve fuertemente escarpado, pendientes mayores de 75% y erosión ligera.

2.4.5.24 Suelos de los tipos de relieve de Crestones Homoclinales, en clima cálido muy húmedo. Símbolo en el mapa MUH.

Los suelos de estas geoformas se localizan al sur del municipio de Toledo, entre los 500 y 800 m.s.n.m., abarcando un pequeño sector de las veredas de Troya, La China y California, dentro de un clima medio, muy húmedo, caracterizado por una temperatura media anual de 26°C y una precipitación de lluvia de 6.000 m.m.: el cual según Holdridge pertenece a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Los suelos se han originado de lutitas e intercalaciones de arenisca, en relieves de Crestones Homoclinales; de topografía escarpada, con pendientes mayores del 50%. Se encuentran afectados por procesos de deslizamientos, de desprendimientos de roca, reptación y solifluxión. La vegetación arbórea ha sido reemplazada en amplios sectores por pastos y cultivos de subsistencia.

La consociación está integrada en un 90% por suelos Typic Dystropepts (Perfil PN-46), e inclusiones en un 10% de Afloramientos Rocosos.

Los suelos Typic Dystropepts presentan en algunos sectores fragmentos de roca en superficie, son moderadamente profundos, limitados por altos contenidos de arcilla impermeable; son bien drenados, de textura franco arcillosa a arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; con muy bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de aluminio activo es mayor del 70%. La fertilidad natural es baja.

Las fuertes pendientes, la baja fertilidad de los suelos, permite clasificarlos en la Clase VII por su capacidad de uso.

MUAf1 Suelos de relieve escarpado, pendientes entre 50 y 75% y erosión ligera.

2.4.5.25 Suelos de los tipos de relieve de lomas, en clima cálido muy húmedo. Símbolo en el mapa MUL.

Los suelos de esta unidad se encuentran en las veredas de Margua, San Antonio, El Diamante y parte de Junín, San Antonio, La Herrera, La Tamarana Santa María y Río Negro, entre los 400 y 1.000 m.s.n.m., dentro de un clima cálido, muy húmedo, caracterizado

por una temperatura media anual de 26°C y una precipitación de lluvia de 6.000 m.m.; el cual pertenece a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Los suelos se han originado de rocas sedimentarias limo-arcillosas, especialmente lutitas, en relieves de lomas onduladas y fuertemente onduladas, con pendientes 12 -25% y 25 -50% respectivamente. En sectores hay deslizamientos, reptación y soliflucción (terraceo). La vegetación boscosa ha sido destruida y sustituida por pastos, rastrojo y cultivos de subsistencia.

Componen la unidad cartográfica que es una consociación un 90% de suelos Typic Dystropepts e inclusiones de suelos Typic Troorthents en un 10%.

Los suelos Typic Dystropepts son profundos, limitados por roca saprolítica; bien drenados, de textura franco arcillosa a arcillosa, con altos contenidos de gravilla. Químicamente la reacción es extremadamente ácida; tienen contenidos altos de calcio y magnesio, y contenidos bajos de potasio y fósforo; la saturación de aluminio activo es mayor del 60% a partir de los 10 cms. de profundidad. La fertilidad natural es baja.

Los suelos Typic Troorthents presentes en áreas convexas de pendiente menor del 25%; son moderadamente profundos, limitados por roca saprolítica; bien drenados, de textura franco arcillosa a arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; tienen contenidos altos de calcio, y contenidos bajos de magnesio, potasio y fósforo; la saturación de aluminio activo es mayor del 60% a partir de los 20 cms. de profundidad. La fertilidad natural es baja.

El grado de pendiente y la fertilidad baja, permite clasificar los suelos de lomas onduladas (MULd1) en la Clase Agrológica IV, y los suelos de lomas fuertemente onduladas (MULe1) en la Clase Agrológica VI por su capacidad de uso.

MUFd1 Suelos de relieve quebrado, pendientes entre 12 y 25 % y erosión ligera.

MUFe1 Suelos de relieve fuertemente quebrado, pendientes entre 25 y 50% y erosión ligera.

2.4.5.26 Suelos de los tipos de relieve de Glacís, en clima cálido muy húmedo. Símbolo en el mapa MUG.

Los suelos de esta unidad cartográfica se presentan en inmediaciones de las veredas Río Negro, Alto Herrera, La Tamarana, La China, y Troya al sur del municipio, a altitudes de 500 metros, dentro de un clima cálido, muy húmedo; caracterizado por una temperatura media anual de 26°C y una precipitación de lluvia de 6.000 m.m.; el cual pertenece a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Los suelos han evolucionado a partir de depósitos superficiales clásticos gravigénicos e hidrogravigénicos (coluvios heterométricos), en relieves de glacís, de topografía ligeramente

inclinada, y pendientes 7 - 12%. Afectados por acumulación de fragmentos de roca en superficie. Se encuentran con pasto brachiaria y cultivo de plátano.

Cartográficamente corresponden a un complejo compuesto en un 60% por suelos Fluventic Dystropepts y en un 40% por suelos Typic Tropofluvents .

Los suelos Fluventic Dystropepts presentes en las áreas de mayor pendiente de los relieves de glacis; son muy profundos, bien drenados de textura franco arcillo arenosa a arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; tienen contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; la saturación de aluminio activo es mayor del 85%. La fertilidad natural es muy baja.

Los suelos Typic Tropofluvents presentes en áreas con influencia aluvial, son moderadamente profundos, limitados por capas de piedras; son bien drenados, de textura franca a franco arenosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; la saturación de bases es inferior al 10%; la saturación de aluminio activo es mayor del 70% en los primeros 20 cms. de profundidad. La fertilidad natural es muy baja.

La pedregosidad, la baja fertilidad de los suelos, permite clasificarlos en la Clase V por su capacidad de uso.

MUGbp Suelos de relieve ligeramente plano, pendientes entre 3 y 7%, con pedregosidad en superficie y a través del perfil.

2.4.6 SUELOS DEL PAISAJE DE VALLE

El paisaje de valle está enmarcado principalmente por los paisajes de montaña presentándose especialmente al sur del municipio en límites con Boyacá, en forma de superficies planas alargadas, generalmente amplias atravesadas longitudinalmente por diferentes ríos, tales como: Cubugón y el Cobaría; en altitudes de 1500 metros y 100 metros dentro de climas medio, seco, y cálido, húmedo, correspondientes a las zonas de vida ecológica de bosque seco Premontano (bs-PM), bosque húmedo y muy húmedo Tropical (bh-T y bmh-T), y bosque seco Tropical (bs-T).

Los tipos de relieve dominante en este paisaje corresponden a planos de inundación activos de ríos meándricos, y a terrazas agradacionales de primer nivel. Los primeros se muestran en las márgenes de los ríos expuestos a inundaciones y están constituidos por depósitos superficiales clásticos hidrogénicos mixtos aluviales; los segundos relieves también se han formado a partir de estos materiales, y se encuentran afectados por encharcamientos que han favorecido una topografía plano-cóncava con presencia de zurales y de veintiunas; también hay en algunas de ellos procesos erosivos hídricos en grado ligero, y en superficie y dentro del perfil hay abundantes fragmentos de roca, debido a influencia de aportes laterales provenientes principalmente de relieves de montaña.

Los suelos que han evolucionado en este paisaje, se caracterizan por ser profundos hasta muy superficiales, limitados por capas de cascajo y piedra redondeada, así como a fluctuaciones de nivel freático; las texturas son muy variadas, desde gruesas hasta finas, con o sin gravilla y mineralógicamente presentan abundante mica muscovita. Los suelos están dedicados a explotaciones de ganadería extensiva con pastos naturales y mejorados, y a cultivos comerciales de hortalizas, de arroz y a cultivos de subsistencia.

En el paisaje de valle se delimitaron dos (2) unidades cartográficas identificadas en el mapa de suelos con los símbolos: VUA y VUB.

2.4.6.1 Suelos de los tipos de relieve de Plano de inundación, en clima cálido muy húmedo. Símbolo en el mapa VUA.

La unidad se localiza al sur del municipio en inmediaciones de las veredas de Mundo Nuevo, Cedeño y Troya, a una altura aproximada de 400 m.s.n.m., dentro de un clima cálido, muy húmedo; caracterizado por una temperatura media anual de 26°C y una precipitación de lluvia de 6.000 m.m., el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Los suelos se sitúan en un plano de inundación activo, originado de depósitos superficiales clásticos, hidrogénicos mixtos aluviales, transportados por los ríos Cubugón y Margua. La topografía es plana, con pendientes 1 - 3%, afectados en superficie por fragmentos de roca. La vegetación que se encuentra es de rastrojo de tipo arbustivo y cultivos de subsistencia.

Cartográficamente corresponden a una consociación, integrada en un 90% suelos Typic Tropofluvents, e inclusiones en un 10% de áreas de Misceláneo Arenoso y Pedregoso.

Los suelos Typic Tropofluvents son moderadamente profundos, limitados por capas de cantos redondeados, son bien drenados, de textura franca a franco arcillosa. Tienen reacción muy fuertemente ácida a fuertemente ácida; contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de aluminio activo mayor del 80%. La fertilidad es muy baja.

La baja fertilidad y la concentración de piedra en superficie, permite clasificar los suelos en la Clase V por su capacidad de uso.

VUAapSuelos de relieve plano, pendientes entre 1 y 3%, y con pedregosidad a través del perfil y en superficie.

2.4.6.2 Suelos de los tipos de relieve de terraza agradacional, en clima cálido muy húmedo. Símbolo en el mapa VUB.

La unidad se presenta en inmediaciones de las veredas Santa Marta y la China al sur del municipio, a una altitud de 400 metros y dentro de un clima cálido, muy húmedo; caracterizado por una temperatura media anual de 26°C y una precipitación de lluvias de

6.000 m.m.; el cual según Holdridge corresponde a la zona de vida ecológica de bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

Los suelos se localizan en una terraza agradacional, originada de depósitos superficiales clásticos hidrogénicos, mixtos aluviales, transportados por los ríos Cubugón y Cobaría. La topografía es ligeramente plana, con pendientes 1-3%; afectados en sectores por fragmentos de roca en superficie y dentro del perfil. Existen cultivos de subsistencia, y pastos naturales y mejorados.

La unidad cartográfica corresponde a una consociación y la integran en un 90% suelos Oxic Dystropepts (Perfil PN-48), e inclusiones en un 10% de suelos Typic Tropofluvents, estos últimos presentes en las áreas de contacto con el plano de inundación (vega), caracterizados por ser moderadamente profundos, de textura franca a franco arcillosa, tienen una reacción muy fuertemente ácida y fertilidad muy baja.

Los suelos Oxic Dystropepts son profundos, limitados por costras férricas endurecidas, tienen drenaje moderado, la textura es franca a franco arcillosa. Químicamente la reacción es muy fuertemente ácida; contenidos bajos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; saturación de bases mayor del 70%. La fertilidad natural es baja.

La baja fertilidad de los suelos permite clasificarlos en la Clase III por su capacidad de uso.

VUBa Suelos de relieve plano, pendientes entre 1 y 3%.

Tabla No 14 Unidades de suelos presentes en el área

PAISAJE	RELIEVE	PENDIENTE	EROSION	UNIDAD	AREA (Ha)	%
SUELOS DEL PAISAJE DE MONTAÑA	Cresta Homoclinal abrupta	pendientes mayor de 75%	sin procesos erosivos evidentes.	MKCg	3228.06	2.05
			sin procesos erosivos evidentes.	MJCg	23.561.17	14.93
				MOCg	32.352.33	20.50
			erosión ligera.	MQCg1	438.54	0.28
			erosión moderada.	MQCg2	4336.38	2.75
	Crestas Homoclinales Agudas	pendientes mayores de 75%	erosión ligera.	MLCg1	5.847.11	3.71
	Crestones Homoclinales	pendientes entre 50 y 75%	sin procesos erosivos evidentes.	MKHf	3317.08	2.10
			erosión ligera.	MPCf1	2216.89	1.40
			erosión ligera.	MQHf1	2760.52	1.75
			erosión ligera.	MUAf1	979.78	0.62
		pendientes mayores del 75%	sin procesos erosivos evidentes.	MHCg	5861.35	3.71
	Filas y Vigas	pendientes entre 50 y 75%	erosión ligera.	MLFf1	5155.30	3.27
		pendientes mayores de 75%	erosión ligera.	MPPf1	948.53	0.60
	Glacis	pendientes entre 3 y 7%		MUGbp	845.77	0.54
		pendientes entre 7 y 12%	erosión ligera	MLGc1	661.83	0.42
		pendientes entre 12 y 25 %	erosión ligera.	MLGd1	152.72	0.10
				MQGdp	643.30	0.41
				MQGcp	773.53	0.49
	Glacis de Acumulación	pendientes entre 12 y 25%	sin procesos erosivos evidentes	MKGd	1659.25	1.05
	Lomas	pendientes entre 12 y 25%		MQLdp	227.87	0.14
			erosión ligera.	MUKg1	17.656.87	11.19
		pendientes entre 25 y 50%	erosión ligera	MLLe1	2.153.60	1.36
				MQLep	637.65	0.40
erosión ligera.			MUFe1	16.279.68	10.32	
			MOLe	14.458.21	9.16	
sin procesos erosivos evidentes.			MJLe	2.065.76	1.31	
erosión ligera.			MQPe1	4422.44	2.80	
sin procesos erosivos evidentes.			MHLe	775.33	0.49	
Plano de inundación	pendientes entre 1 y 3%		VUAap	1648.74	1.04	
Terraza agradacional			VUBa	1562.59	0.99	
SUELOS DEL PAISAJE DE VALLE	Vallecito aluvio-coluval	pendientes entre 0 y 1%	sin erosión	MHVa	162.83	0.10
	Vallecitos	pendientes entre 1 y 3%				

Fuente: Consultoría

Tabla No 15 Espacialización de las veredas y zonas administrativas por Suelos.

Zona Administrativa 1		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	MJCg, MOCg, MHCg
	El retiro	MJCg, MHCg, MKHf
	Ima	MKCg, MKHf, MKGd, MJLe
	La Loma	MKGd, MLLe1, MQGcp
	Juan Pérez	MQGcp, MLLe1, MQPe1, MQHf1
	El Azul	MHLe, MHCg, MKCg, MKHf, MLCg1, MLLe1
	La Cordillera	MLCg1, MLFf1, MQGcp, MQHf1
Corregimiento Menor Auxiliar Roman	Hato grande	MQHf1, MQGdp, MQPe1, MLCg1
	El Jordan	MQPe1, MQGdp, MQHf1
	Campo Alegre	MLFf1, MLCg1, MQHf1, MQPe1, MQGdp, MQHf1
	Roman	MLCg1, MLFf1, MQPe1, MQGdp
	Sabanalarga	MLCg1, MLFf1, MQCg1, MQLep, MQPe1
	Belchite	MHVa, MELe, MKHf, MKCg, MLCg1, MGCg1, MQPe1, MQHf1
	Samaria	MHVa, MHLe, MKHef, MLCg1, MLFf1, MKGd, MKCg,
	El Palmar	MQLep, MLLe1, MQCg1, MQGdp
	Palmar Bajo	MQLep, MLLe1, MQCg1, MQGdp
La Capilla	MQPe1, MQGdp	
Corregimiento Menor Auxiliar La Unión	Quebrada Grande	MLFf1, MHCg, MKCg
	Tapata	MLFf1, MLCg1, MLGc1
	San José del Pedregal	MKCg, MLGc1, MQCg2, MQPe1, MQGdp, MLCg1, MHCg
	La Unión	MLFf1, MQCg2, MQGd
	Tierra Amarilla	MQGdp, MQHf1, MKGd, MKCg
	El cedral	MLCg1, MKGd, MLCg1, MQCg2, MQPe1
	Santa Ana	MQHf1, MQCg2, MLCg1
	El Naranjo	MQHf1, MQCg2, MLCg1
Otras Veredas	Toledito	MQHf1, MQLep, MQPe1, MLLe1, MKCg
	San Isidro	MQLep, MLCg1, MQHf1
	Buenavista	MQLep, MLCg1, MQHf1
	Hatos Alto	MQPe1, MQGdp
	La Camacha	MQHf1, MLFf1, MLLe1, MLCg1, MQGdp, MLCG1
	La Compañía	MQLap, MQCg2, MQPe1, MQHf1
	San javier	MQPe1, MQLap, MQCg2, MQGcp

Zona Administrativa 2		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	MOLe, MKCg, MJCg, MPFg1
	Río Colorado	MKCg, MOLe, MPCf1
	Alto del Oro	MQCg2, MQHf1, MPFg1, MPCf1
	Urapal	MKCg, MPCf1, MQHf1
	Buenavista	MKCg, MPCf1
	La Reserva	MKCg, MPCf1, MQCg2, MQHf1
	San Carlos	MQHf1, MQCg2, MQPe1
	Valegrá	MQPe1, MQCg2, MKCg
	Providencia el limoncito	MQCg2, MQPe1, MQHf1
	Támara	MQCg2, MQHf1, MQPe1
	Santa Rita	MKHf, MJCg, MJLe, MKGd, MLGd1, MKHf, MQGcp, MLLe1
	San Ignacio	MQPe1, MQHf1, MQCg2
	Corralitos	MQPe1, MQHf1, MQCg2
	Venagá	MQCg2, MQPe1
La Carbonera	MQCg2, MQPe1, MQHf1, MQCg2, MLCg1	
Corregimiento Menor San Alberto	Santa Catalina	MHCg, MJLe, MOLe, MJCg, MOCg
	San Alberto	MOCg, MJCg, MUFe1
	Belen	MPCf1, MPFe1, MKCg, MPFe1
Corregimiento Menor Ceibal	La Aurora	MPCf1, MJCg, MPFg1, MOCg
	Ceibal	MKGd, MKCg, MPFg1
	Vegón	MQHf1, MQCg2, MQGdp, MQPe1, MLCg1
	Santa Barbara	MLLe1, MLCg1, MQPe1, MKHf

Zona Administrativa 3		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	MUFe1, MOCg, MOLe
	Junín	MUFe1, MOCg
	Diamante	MUFe1, MOCg, MUFe1
	Alto de Herrera	MUFe1, MOCg, MUKg1
	Santa Maria	MOLe, MUFe1, MUGbp
	El Limoncito	MUKg1, MUFe1
	La Tamarana	MOCg, MUGbp, MUFe1, MOLe
	Cortinas	MUKg1, MUFe1
	El Paraiso	MUFe1, MOCg
	Uncacias	MUKg1, MUFe1, MUGbp, MOCg
	La China	MUFe1, MUGbp
	Troya	MUFe1, MUGbp, MUKg1
	Segovia	MJCg, MOCg, MUFe1
	Corregimiento Menor La Mesa	Sararito
Miralindo		MJCg, MOCg, MOLe
El Encanto		MJCg, MOLe
La Mesa		MJCg, MOLe, MOCg
Río Negro		MOLe, MOCg, MJCg
Santa Ana Sarare		MOLe, MOCg, MUFe1
Murillo	MOCg, MJCg	

Zona Administrativa 4		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	VUAap, MUKg1
	La Bongota	VUAap, MUKg1
	Mundo nuevo	VUAap, MUKg1
	Cedeño	VUAap, MUKg1
	Cubugón	MUKg1, MUGbp, MUAf1
	Santa Marta	MUFe1, MUKg1, MUAf1
	Alto Horizonte	MUFe1, MUKg1, MUAf1
	California	MUFe1, MUKg1, MUFe1
	Segovia	MUGbp, MUKg1, VUAap
	Uncacias	MUFe1, MUKg1, MUAf1
	La Barroza	VUAap, MUKg1
	Agua Blanca	MUFe1, MUKg1, MUAf1
	Solon Wilches	MUGbp, MUKg1, VUAap
	Corregimiento Menor El Margua	El Margua
Porvenir		MUKg1, VUBa, VUAap

Fuente: Consultoría

2.5 CLASES AGROLOGICAS

La clasificación agrologica es un aspecto también relevante de los suelos ya que las características de los mismos a nivel de asociación o de serie, son la base para determinar el agrupamiento de las tierras por su grado de capacidad (clase). Tales características traducidas a términos más generales, configuran tres condiciones que determinan la capacidad física de la tierra para uso agrario las cuales son:

- La productividad
- La cualidad de laboreo
- La cualidad de conservación

En este tipo de agrupamiento se establecen 8 categorías a nivel de clase, conforme a las normas contenidas en el manual 210 del servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos.

Las tierras de las primeras 4 clases son apropiadas para ser cultivadas y producir cosechas remunerativas, aplicando buenas prácticas de manejo; la producción y eficacia de la clase I es mayor que en la IV, pues en la medida que aumentan los rendimientos lo hacen sus limitaciones.

Las clases V, VI y VII son aptas para el desarrollo de plantas nativas de la zona y eventualmente para pastos y bosques. La clase VIII requiere prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata, excepto la de proteger la fauna silvestre y otros recursos renovables de la naturaleza.

Se reconocieron para el Municipio cinco (5) categorías de uso: cultivos agroindustriales (anuales y/o semestrales), cultivos permanentes, pastoreo, uso forestal y protección. En este orden (1ro. a 5to.) a menudo decrece la intensidad de uso, la productividad y aumenta el riesgo de deterioro ambiental.

El conocimiento de la capacidad de uso y del uso actual de la tierra, son ingredientes básicos en el proceso de planificación de uso de las tierras, ya que permiten establecer las áreas utilizadas adecuadamente, las áreas de conflictos, (subutilización y sobreutilización); la modalidad de sobreutilización causa graves daños a los recursos, por lo cual debe prohibirse o desestimularse.

Tabla No 16 Clases agrológicas presentes en el municipio de Toledo

GRUPO DE MANEJO	ÁREA (Ha)	%
III s - 1	2.021,07	1.28
IV s - 2	2.117,70	1.34
V s - 1	3.499,08	2.22
Vhc - 1	162,83	0.10
VI s - 1	16.726,89	10.60
VI s - 2	4.704,76	2.98
VI s - 4	2.065,89	1.31
VI c - 1	12.535,34	7.94
VII s - 1	379,78	0.24
VII s - 2	6.775,71	4.29
VII s - 3	7.884.99	5.00
VIII	98.917.91	67.69
TOTAL	157.790,95	100

Fuente: Consultoría

La Clase agrológica con mayor extensión es la clase VIII la cual es la mas restrictiva de estas categorías, lo cual nos indica que gran parte del municipio de Toledo debe tener usos restrictivos para producción agropecuaria y que deben manejarse programas de conservación de las áreas en esta categoría.

Tabla No 17 Espacialización de las veredas y zonas administrativas por Clase Agrológica

Zona Administrativa 1			
División	Vereda	CLASE AGROLOGICA	
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	VIII	
	El retiro	VII, VIII	
	Ima	IV, VI, VII, VIII	
	La Loma	IV, VIII	
	Juan Pérez	VI, VII, VIII	
	El Azul	IV, VI, VII, VIII	
	La Cordillera	VII, VIII	
	Hato grande	VI, VII, VIII	
	Corregimiento Menor Auxiliar Roman	El Jordan	VI, VII
		Campo Alegre	VI, VII
		Roman	VI, VII
		Sabanalarga	VI, VII, VIII
		Belchite	V, VI, VII, VIII
		Samaria	V, VI, VII, VIII
El Palmar		VI, VIII	
Palmar Bajo		VI, VIII	
La Capilla		VI	
Corregimiento Menor Auxiliar La Unión		Quebrada Grande	VII, VIII
	Tapata	VII, VIII	
	San José del Pedregal	VI, VII, VIII	
	La Unión	VI, VII, VIII	
	Tierra Amarilla	IV, VI, VII, VIII	
	El cedral	IV, VI, VII, VIII	
	Santa Ana	VI, VII, VIII	
	El Naranjo	VI, VII, VIII	

Otras Veredas	Toledito	VI, VII, VIII
	San Isidro	VI, VII
	Buenavista Centro	VI, VII
	Hatos Alto	VI, VIII
	La Camacha	VI, VIII
	La Compañía	VI, VII, VIII
	San javier	VI, VII, VIII

Zona Administrativa 2		
División	Vereda	CLASE AGROLOGICA
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	VII, VIII
	Río Colorado	VII, VIII
	Alto del Oro	VII, VIII
	Urapal	VII, VIII
	Buenavista	VII, VIII
	La Reserva	VII, VIII
	San Carlos	VI, VII, VIII
	Valegrá	VI, VII, VIII
	Providencia el limoncito	VI, VII, VIII
	Támara	VI, VII, VIII
	Santa Rita	IV, VI, VII, VIII
	San Ignacio	VI, VII, VIII
	Corralitos	VI, VII, VIII
	Venagá	VI, VIII
Corregimiento Menor San Alberto	La Carbonera	VI, VII, VIII
	Santa Catalina	VI, VIII
	San Alberto	VIII
Corregimiento Menor Ceibal	Belen	VII, VIII
	La Aurora	VII, VIII
	Ceibal	IV, VII, VIII
	Vegón	VI, VII, VIII
Santa Barbara		VI, VII, VIII

Zona Administrativa 3		
División	Vereda	CLASE AGROLOGICA
Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	VI, VIII
	Junín	VI, VIII
	Diamante	VI, VIII
	Alto de Herrera	VI, VIII
	Santa Maria	VI, VIII
	El Limoncito	VI, VIII
	La Tamarana	V, VI, VIII
	Cortinas	VI, VIII
	El Paraiso	VI, VIII
	Uncacias	VI, VIII
	La China	V, VI, VIII
	Troya	V, VI, VIII
	Segovia	VI, VIII
	Corregimiento Menor La Mesa	Sararito
Miralindo		VIII
El Encanto		VI, VIII
La Mesa		VI, VIII
Rio Negro		VI, VIII
Santa Ana Sarare		VI, VIII
Murillo		VIII

Zona Administrativa 4		
División	Vereda	CLASE AGROLOGICA
Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	V, VIII
	La Bongota	V, VIII
	Mundo nuevo	V, VIII
	Cedeño	V, VIII
	Cubugón	V, VIII
	Santa Marta	V, VIII
	Alto Horizonte	VI, VII, VIII
	California	VI, VII, VIII
	Segovia	V, VIII
	Uncacias	V, VIII
	La Barroza	V, VIII
	Agua Blanca	V, VIII
	Solon Wilches	V, VIII
	Corregimiento Menor	El Margua
El Margua	Porvenir	III, V, VI, VIII

Fuente: Consultoría

2.6 ANÁLISIS CLIMÁTICO

El clima es el resultado de la combinación de elementos de la atmósfera, tales como temperatura, humedad, presión, vientos y los factores que inciden en ellos pueden modificarlo (latitud, altitud y continentalidad). De la distribución y combinación de estos elementos y factores dependen en buena medida la vegetación, los tipos de suelo, la erosión, los regímenes hidrológicos y en general, las condiciones favorables para asentamiento humano.

Dentro de este contexto puede decirse que las características climatológicas son determinadas por factores de atmosféricos y geobiofísicos de carácter planetario, continental, regional, local.

La caracterización y clasificación del clima comprende:

El análisis conjunto entre los datos de las estaciones meteorológicas, la posición de la zona de convergencia intertropical (CIT) y los factores climáticos altitud y disposición topográfica de las vertientes para determinar el régimen climático predominante (Monomodal o Bimodal), la distribución espacial de las isoyetas y las isotermas y las características puntuales de algunos otros elementos del clima como vientos, brillo solar, humedad relativa y otros.

Análisis de la vegetación y de los elementos topográficos necesarios para la determinación de unidades climáticas ajustando su clasificación al método empleado

Determinación de los índices de humedad, de aridez e hídrico y análisis de otros fenómenos climáticos como humedad relativa, nubosidad, heladas, brillo solar y vientos.

Complementación de datos, verificación y ajuste de las unidades mediante una consulta con la comunidad y el recorrido por las diferentes áreas del municipio.

2.6.1 FACTORES DE CARÁCTER PLANETARIO.

Corresponden al proceso de rotación del planeta y a la ubicación del municipio en la zona intertropical. En esta zona se concentran condiciones atmosféricas que tienden a desplazar masas de aire húmedo con influencia en el territorio nortesantandereano, especialmente en lo atinente a la gran cuenca del río Catatumbo, que en su parte baja presenta precipitaciones anuales sobre los 3.000 mm. Además es responsable del régimen bimodal de lluvias, cuyos máximos de humedad se presentan en los meses de abril a junio y octubre a noviembre.

2.6.2 FACTORES DE CARÁCTER CONTINENTAL.

Se relacionan con la influencia de los vientos zonales del Noreste, que condicionan el régimen de lluvia de la gran cuenca del río Catatumbo. Así mismo, el área de los ríos que fluyen hacia la cuenca mayor del río Arauca está afectada por los vientos ecuatoriales provenientes de la gran cuenca del río Amazonas, intensificando las precipitaciones en los municipios de Toledo y Labateca, donde las lluvias alcanzan los 4.000 mm/anuales, con un máximo entre los meses de mayo a agosto.

2.6.3 FACTORES DE CARÁCTER REGIONAL.

Se relacionan con la influencia que ejercen los vientos provenientes de la cuenca del Lago Maracaibo sobre el 75% del territorio del departamento, que si corresponde con la gran cuenca del río Catatumbo. Son vientos que provocan concentraciones de precipitación en las partes bajas de dicha gran cuenca, con promedios máximos anuales superiores a los 4.000 mm, valores que descienden a medida que penetran hacia sectores medios y altos de las cuencas, subcuencas y microcuencas.

2.6.4 FACTORES DE CARÁCTER LOCAL.

Se relaciona con las condiciones montañosas y lluvias locales del departamento, que determinan variaciones puntuales en las precipitaciones, temperaturas, vientos y radiación solar.

Las áreas con precipitaciones superiores a los 3.500 mm/año conocidas como “fábricas de aguas”, se ubican al sur y sur occidente del municipio. Las diferentes precipitaciones permiten establecer un mapa de isoyetas, las cuales delimitan zonas de mayores y/o menores precipitaciones dentro del municipio. El mapa de isoyetas presenta dicha zonificación.

los pisos térmicos son consecuencia de la variación altitudinal de la exposición a la radiación solar que genera diversos pisos, desde los cálidos con temperatura media anual superior a los 25 grados centígrados; el piso templado con temperatura de 18°C y 24°C, el frío en temperatura media anual entre los 10°C y 17°C y el muy frío o páramo con temperaturas menores a 10°C.

El Municipio de Toledo así como el departamento de Norte de Santander tiene un clima Tropical modificado y suavizado por la altitud, presenta marcadas diferencias entre los elementos climáticos y por consiguiente ofrece una gran diversidad de climas y microclimas en su territorio; todos estos elementos están influenciados por variaciones en relieve y altitud.

En cuanto al relieve, el municipio tiene desde sectores planos a ligeramente inclinados en los valles intermontanos de clima frío y los valles propiamente dichos en clima

cálido, hasta los sectores fuertemente escarpados en las zonas del paisaje de montaña.

Las variaciones en altitud van desde alturas superiores a 300 metros al sureste del Municipio en la confluencia de los ríos Margua, Cubugón y Arauca, hasta alturas superiores a los 3.200 metros en el sector de los páramos de Santa Isabel y El cobre y Tamá al norte del municipio. Los corregimientos de menos altitud son Gibraltar y Samoré.

Los principales factores que caracterizan la variación climática y de los cuales hay información registrada son: precipitación, temperatura, vientos y humedad relativa.

2.6.5 PRECIPITACIÓN

Para la identificación de las líneas de precipitación (ISOYETAS), se tuvieron en cuenta 12 estaciones próximas al municipio o dentro de Toledo, con el fin de triangularlas mediante el método de Polígonos de Thiesen y así poder elaborar el mapa de isoyetas.

Las estaciones escogidas para la interpolación mediante Polígonos de Thiesen fueron:

Donjuana (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Sochalema - Corriente Pamplonita); a 72° 36' de longitud oeste y 7° 42' de latitud norte, una precipitación promedio de 973,8 mm y con una elevación de 770 m.s.n.m.

Cacota (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Cacota - Corriente Quebrada de La Virgen); a 72° 39' de longitud oeste y 7° 17' de latitud norte, una precipitación promedio de 717,5 mm y con una elevación de 2645 m.s.n.m.

TAMA Parque Nacional (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Corriente Tachira - Municipio de Herrán); a 07° 26' latitud norte, 72° 27' Longitud oeste, una precipitación promedio de 1543 mm, y con una elevación de 2500 m.s.n.m.

Labateca (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Labateca - Corriente Culaga) a 07° 18' Latitud Norte, 72° 30' Longitud oeste; una precipitación promedio de 915 mm de precipitación promedio y con una elevación de 1560 m.s.n.m.

Chitaga (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Chitaga - Corriente Chitaga); 07° 09' de Latitud Norte y 72° 40' de Longitud oeste, 803,3 mm de precipitación promedio y con una elevación de 2410 m.s.n.m.

San Bernardo (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - municipio de Toledo - Corriente Marsur); 07° 13' de Latitud Norte y 72° 27' de Longitud oeste, 1414,9 mm de precipitación promedio y con una elevación de 1045 m.s.n.m.

Santa Maria de Abasto (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Toledo - Corriente Quebrada Negra); 07° 06' de Latitud Norte y 72° 15' de Longitud oeste, 5436,4 mm de precipitación promedio y con una elevación de 850 m.s.n.m.

Tunebia (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Toledo- Corriente Mbnzon); 07° 00' de Latitud Norte y 72° 87' de Longitud oeste, 4892,8 mm de precipitación promedio y con una elevación de 370 m.s.n.m.

Saravena (Regional Santanderes - Departamento de Arauca - Municipio Saravena - Corriente La Pava); 06° 57' de Latitud Norte y 71° 53' de Longitud oeste, 2880 mm de precipitación promedio y con una elevación de 148 m.s.n.m.

Manzanares (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander -Municipio Chinacota - Corriente Pamplonita); 07° 37' de Latitud Norte y 72° 36' de Longitud oeste, 1668,5 mm de precipitación promedio y con una elevación de 1350 m.s.n.m.

Campo Hermoso (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Toledo - Corriente Margua); 07° 07' de Latitud Norte y 72° 19' de Longitud oeste, 5529,9 mm de precipitación promedio y con una elevación de 1660 m.s.n.m.

Tunebia (Regional Santanderes - Departamento Norte de Santander - Municipio de Toledo- Corriente Monzon); 07° 00' de Latitud Norte y 72° 87' de Longitud oeste, 4892,8 mm de precipitación promedio y con una elevación de 370 m.s.n.m.

Del analisis y la interpolación mediante Polígonos de Thiesen encontramos que los rangos de precipitación que encontramos en el municipio son:

Los rangos de precipitación para el municipio de Toledo oscilan desde menos de los 1000 mm en las zonas altas paramos, hasta superiores a los 3000 mm en la parte sur y sur occidental del municipio. Los rangos utilizados para este mapa de pendientes se tomo cada 500 milímetros, pero para la clasidficación de zonas de vida se utilizaron rangos más amplios cad a 1000 mm.

Hacia el nor- occidente del municipio encontramos las precipitaciones más bajas con 1000 mm de precipitación promedio, para el caso del casco urbano de Toledo lo encontramos ubicado en la franja de los 1200 a los 1400 mm de precipitación promedio; para la zona del Parque Nacional Natural TAMA lo encontramos en los rangos de precipitación de los 1500 a los 2500 mm de precipitación promedio.

La mayor precipitación la encontramos hacia la parte sur - occidental del municipio en el corregimiento de Samoré con una precipitación de 5436,4 mm de precipitación promedio.

Los meses del año que presentan menor precipitación son Enero, febrero, Marzo, Abril, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre; y los de mayor precipitación son Mayo, Junio, Julio y Agosto.

2.6.6 TEMPERATURA

La altitud sobre el nivel del mar del municipio de Toledo es de 1642 metros, su temperatura media es de 21°C. Posee todos los climas desde el frío en las estribaciones del Parque Nacional Natural Tama y límites con Venezuela, Herrán y Chinácota; el templado constituido aproximadamente por el 75% de sus territorio hasta el cálido en la región del Sarare, con la ribera de los ríos Margua, Cubugón y Cobaría.

La caracterización climatológica del municipio se hizo teniendo en cuenta los pisos térmicos presentes en el territorio: Muy frío Húmedo, frío pluvial, frío muy húmedo, Medio pluvial, medio muy húmedo, medio húmedo y cálido muy húmedo.

Por su parte, los pisos térmicos son consecuencia de la variación altitudinal de la exposición a la radiación solar que genera diversos pisos, en el municipio de Toledo existen desde los pisos térmicos cálidos con temperatura media anual superior a los 25 grados centígrados; el piso templado con temperatura de 18°C y 24°C, el frío en temperatura media anual entre los 10°C y 17°C y el muy frío o páramo con temperaturas menores a 10°C. Véase mapa de isotermas que correlaciona con los diferentes pisos térmicos que se presentan en el municipio.

2.6.7 OTROS PARÁMETROS CLIMÁTICOS

Existen otros parámetros climáticos que aún cuando no son determinantes absolutos del clima, permiten caracterizarlo con mayor precisión, entre estos están: vientos, la humedad relativa, el brillo solar y la evaporación. Estaciones climatológicas que registren datos de estos factores climáticos no se encuentran en el municipio de Toledo ya que allí no existe un embalse o una infraestructura que exija al IDEAM o a CORPORNOR su instalación.

2.6.7.1 Balance hídrico

El balance hídrico es la cuantificación de las necesidades de humedad del suelo en un lugar o área determinada; permite establecer la disponibilidad real de agua en un espacio y las relaciones temporales entre la oferta y la demanda hídrica. Su cálculo se lleva a cabo mediante la elaboración de un cómputo entre la precipitación y la evapotranspiración o la evaporación, conociéndose de antemano, por medio del cálculo de la capacidad de almacenamiento del suelo, la humedad que puede retener.

La relación entre la oferta y la demanda del recurso hídrico está determinado por condiciones naturales locales y por factores climáticos que trascienden los límites del departamento. A esto se suman los conflictos de uso que afectan la oferta y disponibilidad del recurso que pueda ocasionar escasez o abundancia de agua.

En promedio la producción general de agua en el territorio departamental es de 40 lit/seg/km² y una producción neta de 2.4 lit/seg/km². Sin embargo son indicadores referenciales por cuanto han sido consideradas las cuencas mayores en donde se concentra predominantemente la población y se localizan las actividades económicas dominantes.

Las diferencias espaciales en la producción de agua en fuentes es un indicador para determinar áreas críticas. La Gran Cuenca del río Orinoco presenta una producción de agua estimada en 59 lit/seg/km², derivada de las condiciones naturales que favorecen la disponibilidad de excedentes de agua, que en los momentos actuales supera la demanda potenciales de Toledo y de nuestros municipios vecinos, Labateca y Chitagá y los beneficiarios aguas abajo.

El análisis del balance hídrico de Toledo es favorable en términos generales en cuanto a disponibilidad de agua en fuentes.

2.6.7.1.1 Estaciones del IDEAM para Toledo

IDEAM: Instituto de Estudios Ambientales

Estas permitirán tener información sobre caudales, niveles, sedimentos entre otros.

Las Estaciones son las siguientes:

Venagá	San Josecito	Batá
Campo Hermoso	Santa María	Peña de Los Micos
Puente Hernández	Tunebia	Canoas
Rotambría	Segovia	

2.7 RECURSOS HÍDRICOS

La red de drenaje del Municipio tiene su origen en el sistema montañoso que hace parte de la Cordillera Oriental dentro de las vertientes del Magdalena y Orinoco.

La mayor parte de los ríos del municipio drenan sus aguas a la Cuenca del Orinoco, constituida por cinco subcuencas conformadas por los ríos Culagá, Valegrá, Oirá, Margua, Cobaría, Cubugón y parte del Arauca, siendo un sistema hidrográfico de gran importancia para esta parte del país.

De acuerdo con el mapa de Cuencas hidrográficas, al río Arauca el cual pertenece a la cuenca del Orinoco esta ubicada en el suroriente del departamento y le vierten sus aguas los ríos Margua, Cubugón, Cobaría, Oirá y la gran mayoría de arroyos y quebradas que se originan en territorio de Toledo.

La cuenca del Margua nace en la confluencia de los ríos Chitagá, Culagá y Valegrá está formada por las quebradas de támara, del oro, batidillo, piedra lisa, la gansa, la cascada, la trina, san Antonio, el diamante, los deseos, la chata, la brillante y las subcuencas de los ríos sararito, río negro, san Lorenzo, el talco. Es el afluente mayor caudal que aporta a la formación del río Arauca, en el límite con Boyacá forma con el río Cubugón las fuentes de la cuenca mayor de río Arauca, en ciertas partes sirve de límite entre el colono y el parque natural TAMÁ.

La Cuenca del Cubugón está formado por las quebradas de la gramona, Segovia, la china, peligro, la pedregosa, la colonia, cedeño, las dantas, caño hondo y la quebrada agua blanca, la cual sirve de límite natural entre el departamento de Boyacá y Norte de Santander, los drenajes antes mencionados contribuyen a la formación del río Arauca, de gran riqueza piscícola y en algunas partes de su recorrido es navegable. Debido a los malos hábitos de pesca este recurso cada día es más escaso.

Cuenca del Cobaría está formada por las quebradas la barrosa y la búngota, el caño la Colonia, el río Cobaría es el límite natural, político y administrativo entre el Norte de Santander y Boyacá y es de gran riqueza piscícola.

En el extremo nor-oriente y bañando muy buena parte del parque Tamá se presenta la cuenca del río Oirá, siendo su principal afluente el río Verde en el extremo sur, hacen parte también de esta Subcuenca los ríos San José, Oeste y las quebradas Conquista y la Garganta.

La Cuenca del Culagá está formada por la quebrada grande, el oso, pica pica, la palma, el pedregal, el trapiche, la lejía, y la subcuenca de los ríos jordán y chitagá.

Baña una de las zonas de mayor concentración humana y producción agropecuaria sus aguas contribuyen a la formación de la orinoquía. La deforestación y la tala indiscriminada están ocasionando la pérdida gradual del caudal.

Tabla No 18 Cuencas hidrográficas

Gran Cuenca	Cuenca Mayor	Cuenca	Subcuenca	Area (Ha)	%
RIO ORINOCO	RIO ARAUCA	Río Margua	R. Culaga	8535.09	5.41
			Q. El Trapiche	2992.03	1.89
			Q. La Lejia	1540.75	0.96
			Q. Toledito	998.00	0.63
			R. Jordan	15438.16	9.76
			Q. El Ortigal	5836.28	3.57
			Q. La Pedregoza	2660.39	1.69
			Q. Batirillo	1644.21	1.04
			R. Talco	10316.41	6.54
			R. San Lorenzo	6821.53	4.32
			Q. La Danza	3002.82	1.90
			R. Verde	6470.16	4.10
			Q. La Trina	691.74	0.44
			Q. San Antonio	574.22	0.36
			Q. Los Deseos	2979.96	1.89
			Q. Barrosa	1930.50	1.22
			Q. Clarita	754.64	0.48
			Q. Brillante	1460.09	0.93
			Q. Las Dantas	1816.38	1.15
			Q. Caliche	1269.12	0.80
			Q. La Bramona	680.92	0.43
			Q. San Agustín	689.54	0.44
			Q. Canas	414.11	0.26
			Q. Diamante	292.87	0.19
			Q. Banderas	581.93	0.37
			R. Negro	7904.17	5.01
			Q. Aguas Calientes	1529.99	0.97
			Q. La Tempestad	1282.31	0.81
			R. Sararito	3763.42	2.39
			R. Colorado	3187.53	2.02
			Q. El Oro	2689.46	1.70
D.D. RM. 1	844.65	0.54			
D.D. RM. 2	774.14	0.49			
D.D. RM. 3	1051.40	0.67			
D.D. RM. 4	1127.45	0.71			
D.D. RM. 5	939.90	0.60			
D.D. RM. 6	998.30	0.63			
D.D. RM. 7	929.99	0.59			
D.D. RM. 8	775.05	0.49			
D.D. RM. 9	456.29	0.29			
D.D. RM. 10	1157.53	0.73			
D.D. RM. 11	443.00	0.26			
Sub Total			110044.45	69.74	

Gran Cuenca	Cuenca Mayor	Cuenca	Subcuenca	Area (Ha)	%
RIO ORINOCO	RIO ARAUCA	Río Valegra	D.D. RV. 1	909.94	0.58
			D.D. RV. 2	523.23	0.33
		Sub Total		1433.17	0.91
		Río Cubugon	Q.La China	6525.85	4.14
			Cñ.Espejo	1309.39	0.83
			Quebrada 1	1160.24	0.74
			Quebrada 2	494.26	0.31
			Q. Agua Blanca	2762.95	1.75
			Q. Venado	322.21	0.2
			Q. Cúcuta	557.58	0.35
			D.D. RC. 1	289.59	0.18
			D.D. RC. 2	643.26	0.41
			D.D. RC. 3	347.46	0.22
			D.D. RC. 4	541.54	0.34
			D.D. RC. 5	872.91	0.55
			D.D. RC. 6	449.19	0.28
		D.D. RC. 7	118.48	0.07	
	D.D. RC. 8	449.68	0.28		
	D.D. RC. 9	765.55	0.49		
	D.D. RC. 10	563.94	0.38		
	Sub Total		18174.08	11.52	
	Río Chitagá	R. Segovia	1875.41	1.19	
		Q. Aguablanca	268.59	0.17	
		Q. Cuencanal	365.9	0.23	
		D.D. RCH. 1	495.1	0.31	
		D.D. RCH. 2	863	0.16	
		D.D. RCH. 3	251.42	0.55	
	Sub Total		4119.42	2.61	
	Río Cobaría	Quebrada 1	1294.85	0.82	
		Quebrada 2	921.80	0.58	
		Quebrada 3	670.61	0.42	
		Q. La Barroza	953.75	0.60	
		Quebrada 4	518.93	0.33	
	Sub Total		4359.94	2.75	
	RIO APURE	Río Oira	R. San José	3675.84	2.33
			Q. La Palma	602.15	0.38
			R. Oeste	5907.63	3.74
			R. Blanco	2645.80	1.68
			D.D. RO. 1	329.30	0.21
			D.D. RO. 2	575.79	0.36
			D.D. RO. 3	383.23	0.24
			D.D. RO. 4	284.75	0.18
			D.D. RO. 5	468.46	0.30
			D.D. RO. 6	710.36	0.45
			D.D. RO. 7	1066.58	0.68
			D.D. RO. 8	933.34	0.59
			D.D. RO. 9	897.54	0.57
D.D. RO. 10	1179.03	0.75			
Sub Total		19659.80	12.46		
TOTAL				157790.95	100.00

Fuente: CORPONOR 1.999 y Consultoría 2001.

2.7.1 BALANCE DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA

La relación entre la oferta y la demanda del recurso hídrico está determinado por condiciones naturales locales y por factores climáticos que trascienden los límites del departamento. A esto se suman los conflictos de uso que afectan la oferta y disponibilidad del recurso que pueda ocasionar escasez o abundancia de agua.

En promedio la producción general de agua en el territorio departamental es de 40 lit/seg/km² y una producción neta de 2.4 lit/seg/km². Sin embargo son indicadores referenciales por cuanto han sido consideradas las cuencas mayores en donde se concentra predominantemente la población y se localizan las actividades económicas dominantes.

Las diferencias espaciales en la producción de agua en fuentes es un indicador para determinar áreas críticas.

La Gran Cuenca del río Orinoco presenta una producción de agua estimada en 59 lit/seg/km², derivada de las condiciones naturales que favorecen la disponibilidad de excedentes de agua, que en los momentos actuales supera la demanda potenciales de Toledo y de nuestros municipios vecinos, Labateca y Chitagá y los beneficiarios aguas abajo.

El análisis del balance hídrico de Toledo es favorable en términos generales en cuanto a disponibilidad de agua en fuentes.

2.7.2 USOS DEL AGUA

2.7.2.1 Consumo Humano

Para el área urbana el consumo de agua se hace a través de la red de distribución del acueducto, esta agua no tiene tratamiento adecuado; en el área rural el 90% de la población la toma directamente de un río. En el municipio se puede decir que más de las dos terceras partes de las viviendas no cuentan con acceso a una red de distribución construida en condiciones técnicas y que el total de la población no recibe el líquido en condiciones adecuadas que garanticen la calidad. Los habitantes tienen un serio problema de abastecimiento de agua para consumo humano ya que la infraestructura existente está lejos de garantizar la calidad de agua requerida para consumo.

2.7.2.2 Consideraciones Ambientales Sobre el Agua

En el área de jurisdicción del municipio de Toledo se encuentran zonas con alto valor hídrico por la ocurrencia de los nacimientos de fuentes de agua que dan origen a numerosas quebradas afluentes de La gran cuenca del Río Orinoco.

En el área urbana y rural de Toledo las causas más fuertes de contaminación son el vertimiento de aguas negras de los alcantarillados y la lixiviación ,de agroquímicos utilizados en la actividad agrícola..

De otra parte el mal manejo de las basuras que son depositadas a cielo abierto originan aguas residuales que van a contaminar los acuíferos.

2.7.3 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HIDRICO

2.7.3.1. Metodología

2.7.3.1.1 Mapa de Demanda Hídrica

Se identifico el crecimiento poblacional para los próximos nueve años, con la tasa vegetativa calculada por la consultaría y con un promedio de 20 lt/día/persona se calcula el consumo de la población.

Así como se consideran las zonas donde se reporta una bocatoma de acueducto de tipo veredal, las cuales son señaladas en el correspondiente mapa. Considerando la superficie hídrica existente en la cual se desarrollan actividades piscícolas se calcula una demanda promedio de 0.496 ha. Teniendo como referencia un uso consultivo promedio de 6.4 lt/seg/km², valor estimado de acuerdo con la tabla de índices de coeficientes de escorrentía por tipo de uso del suelo de prever (Tragsa-Tragsatec, 1994), la demanda total que puede alcanzarse para el área de cultivos es de 479 lt/seg.

La demanda total considerando usos consultivos para la producción agrícola, así como la demanda por consumo humano corresponde a 0.7% de la productividad total de agua en consideración del valor de producción general de agua de 40 lt/seg/km² calculado para el municipio.

2.7.3.1.2. Mapa de Oferta Hídrica

El mapa fue elaborado efectivamente a partir del calculo establecido por Horton y Sthraler, científicos especializados en el manejo de Cuencas Hidrográficas de la Cuenca del Valle de Tenesse cuya aplicabilidad es de carácter mundial y reconocida en el ámbito experto, cuyo método establece parámetros medidos directamente sobre el territorio, interpretados planimetricamente y no acudiendo a promedios mundiales que pueden generar un valor de varianza estadística totalmente disímil a la realidad municipal, la definición de estos índices se encuentra ampliamente señalada en la Guía Metodologica para la Elaboración de Estudios del Medio Físico del Ministerio de Obras Publicas de España, 1986.

Los índices calculados fueron los siguientes: índices de Drenaje, Densidad de Drenajes, Coeficiente de Compacidad o Índice de Gravellius, Índice de Alargamiento, Índice de Ramificación y el Índice de Disponibilidad Hídrica.

También considera la existencia de una zona de recarga de acuíferos, la cual es considerada técnicamente a partir de los 3000 msnm y que en el municipio de Toledo corresponde a 6275 ha. Con base en los datos obtenidos por la consultoría, se tiene una producción general de agua en el territorio departamental de 40 lt/seg/km²; este dato es verificable a través del diagrama de Langbein (Trgsa-Tragsatec, 1994) el cual interpola los datos de Temperatura promedio anual, precipitación promedio anual con lo cual es factible proyectar la escorrentía promedio anual en lt/seg/km² y cuyo valor es equiparable al asignado por la Consultoría el promedio departamental.

2.7.3.2 Oferta Hídrica

Para el municipio de Toledo, la oferta hídrica está compuesta por los recursos hídricos superficiales y subterráneos que se circunscriben al área municipal. El número de cuencas hidrográficas corresponde a Seis cuencas, con diferentes números de afluentes a ser explicados a través de las leyes de Horton – Strhaler. Las condiciones bioclimáticas de bosques húmedos con área de media y alta montaña favorecen la riqueza del drenaje acompañado de una cobertura vegetal natural en zonas de reserva y parques naturales que conforman ecosistemas estratégicos.

Las cuencas hidrográficas presentes en el área de estudio están influenciadas por sus orígenes e interfluvios geográficos que superan los límites municipales, sin embargo para el entorno específico existe una densidad media a baja de drenajes simples a torrenciales que son originados por los fuertes regímenes pluviométricos que van disminuyendo del suroriente al noroccidente en un valor de 4.825 mm de precipitación (de acuerdo con el análisis de isoyetas) El número total de drenajes en los diferentes ordenes 919 para un promedio de 0,52824 drenajes por km² corresponde a una zona de media a baja frecuencia. En cuanto a la densidad en promedio 1,3km/km² es media a baja; cuyos tramos de erosión son pocos en cuanto a la morfometría.

Lo anterior permite concluir que por ser la textura del drenaje gruesa, la disponibilidad hídrica es dependiente de los regímenes pluviométricos y de las relaciones ecosistémicas de la vegetación.

A fin de focalizar el análisis de la oferta en el municipio se realiza a continuación la descripción de los índices morfométricos para los drenajes superficiales.

Tabla No 19 Indices morfométricos para las cuencas hidrograficas del municipio de Toledo.

Cuenca	Área (km2)	%	Ff	Kc	la	Clase
Margua	1100,4400	69.74	0.21	2.55	2.60	Alargada
Valegra	14,3317	0.91	0.36	1.63	1.81	Ovalalargada
Cubugón	181,7408	11.52	0.36	1.41	1.69	Ovalalargada
Oira	196,5980	12.46	0.38	1.77	1.87	Ovaloblonga
Chitagá	41,1942	2.61	0.75	1.53	1.00	Ovalredonda
Cobaría	43,5994	2.76	0.32	1.66	1.88	Ovalalargada
TOTAL	157790,95	100.00				

ff = Factor forma; Kc = Índice de Gravellius; la = Índice de Alargamiento. Fuente: Consultoría.

Los índices morfométricos calculados permiten concluir que la oferta hídrica es de media a baja ya que sus cuencas mantienen una tendencia a ser alargadas a oblongas, por lo tanto los tiempos de concentración en la cuenca tienden a ser menores y estarán dependiendo de factores como el régimen climático y cobertura vegetal reguladora.

Tabla No 20. Disponibilidad Hídrica

CUENCA DEL RIO MARGUA					
Orden	P(Km)	L	PxL		
1	0.792	533	422.14	$I_d = \frac{546.534}{1042.44}$	$I_r = \frac{534}{1042.4444}$
2	0.170	229	123.93		
3	0.030	65	0.195	$I_d = 0.52$	$I_r = 0.512$
4	0.005	33	0.165		
5	0.002	52	0.104		
CUENCA DEL RIO OIRA					
Orden	P(Km)	L	PxL		
1	0.67	95	63.65	$I_d = 0.38$	$I_r = 0.447$
2	0.23	37	8.51		
3	0.007	26.5	1.85		
4	0.022	15	0.33		
5	0.011	14	0.154		
CUENCA DEL RIO VALEGRA					
Orden	P(Km)	L	PxL		
1	0.5	6	3	$I_d = 0.36$	$I_r = 0.69$
2	0.4	4.5	1.8		
3	0.1	4	0.4		

CUENCA DEL RÍO CUBUGON					
Orden	P(Km)	L	PxL	Id = 0.406	Ir = 0.649
1	0.68	108.2	73.57		
2	0.27	34.2	9.23		
3	0.04	16.5	0.644		
4	0.008	15	0.12		
CUENCA DEL RÍO CHITAGA					
Orden	P(Km)	L	PxL	Id = 0.568	Ir = 0.58
1	0.75	26	19.5		
2	0.125	29.5	3.68		
3	0.04	5.5	0.22		
CUENCA DEL RÍO COBARIA					
Orden	P(Km)	L	PxL	Id = 0.84	Ir = 2.45
1	0.84	40	33.6		
2	0.12	24	2.88		
3	0.026	11	0.308		
4	0.009	17.3	0.155		

P = Perímetro de la cuenca; L= Longitud de los drenajes. Fuente: Consultoría.

Tabla No 21. Clasificación Oferta Hídrica.

Nombre	ID	IR	I'D	I'R	J	CLASE
Margua	0.52	0.512	0.14	0.08	0.125	Media
Valegrá	0.36	0.699	0.10	0.11	0.102	Media
Cubugón	0.406	0.649	0.11	0.10	0.107	Media
Oira	0.38	0.447	0.10	0.07	0.025	Baja
Chitagá	0.568	0.58	0.15	0.09	0.135	Media
Cobaría	0.84	2.54	0.23	0.41	0.275	Alta

FUENTE: Método Strhaler, 1977. IR= Índice de ramificación; ID= Índice de Drenaje; J = Disponibilidad de Agua

J	Clase
0.0 - 0.080	Baja
0.081- 0.160	Media
>0.161	Alta

De acuerdo con los resultados obtenidos, para el municipio de Toledo la oferta hídrica es media para las cuencas de los ríos Margua, Valegra, Cubugón y Chitagá; mientras que en el río Cobaría es Alta y en el río Oira es baja; confirmando lo anotado anteriormente. En resumen la oferta hídrica de Toledo está representada por la

disponibilidad hídrica de 6 cuencas, de las cuales la del río Margua es la más amplia, pero con media disponibilidad de agua; las demás permanecen con esta tendencia dada la densidad de drenaje y su ocupación en el área total municipal. De igual manera se cuenta con algunos recursos hidrogeológicos (originados en formaciones del Cuaternario) a ser explorados para su aprovechamiento. Como se observa en el mapa de Disponibilidad del Recurso Hídrico, se implementa la oferta con una zona de recarga por encima de los 3000 m.s.n.m. al costado norte entre las cuencas de los ríos Margua y Oira y un cuerpo lagunar en la cuenca del río Cubugón.

Tabla No 22 . Oferta hídrica del municipio de toledo.

Descripción	Cuenca	Ha	%
(AD) Área de alta disponibilidad hídrica	VI	4359.94	2.7
(MD) Área de media disponibilidad hídrica	I, III, IV,V	133770.76	85.0
(BD) Área de baja disponibilidad hídrica	II	19659.80	12.3
Área de Recarga Hídrica (Páramo)	I, II	6275.00	3.9

2.7.3.3 Demanda Hídrica.

Para tal fin se estipula la demanda con base en la población en el consumo per cápita y los usos en relación con las actividades económicas de la población dentro del municipio.

Se identifica inicialmente el crecimiento poblacional para los próximos nueve años, con la tasa vegetativa del 5.05% anual, con lo cual se estipula una población de 32984 habitantes a partir de la población estimada para el año de 1999 por el grupo consultor.

Con un consumo per cápita de 20 lt/día/ha; se estima una demanda de 240784m³/año; al final del período del presente estudio. Para 4 de las cuencas aprovechables (por su densidad y tamaño) requerirá del mantenimiento de valores promedio de 1.90lt/seg, que comparado con la producción neta de 4lt/seg calculada para el área permite estimar un excedente para el aprovechamiento de los recursos hídricos en el área.

La demanda se presenta con mayor intensidad en la cuenca del río Margua donde se ubican los centros poblados, así como aquellas actividades agrícolas y piscícolas representativas del municipio en un 85% del área; en las otras cuencas no es significativa la demanda por estar sobre la zona de reserva natural, que conforma los ecosistemas estratégicos.

Es considerable la importancia del recurso hídrico en la producción piscícola, la cual podría ser fomentada previo análisis de las calidades de los afluentes y los

sistemas de evacuación de residuos líquidos, así como agroindustrias y otros tipos de empresas.

Cabe resaltar que los recursos hídricos hacen parte de los valiosos recursos ecológicos representados por las áreas naturales existentes en ecosistemas estratégicos los cuales dependen de las relaciones suelo, planta, agua.

De los recursos hidrogeológicos que se encuentran en las zonas no consolidadas de los ríos Margua, Cubugón y Arauca, su aprovechamiento debe ser producto de la programación de uso, una vez se evalúe la capacidad de las fuentes superficiales ya sea en riego o para el consumo.

Tabla No 23 Demanda hídrica del municipio de Toledo.

Descripción	Cuenca	Ha	%
(DU) Areas de Demanda Urbana	I, IV	600	0.38
(PS) Areas de Producción Piscícola	I, IV	0.496	0.003
(A) Acueductos	I, IV	12 Veredas	
Área de demanda Agrícola	I, III, IV	7495.69	4.7

Fuente: Consultoría.

2.8 COBERTURA VEGETAL

El documento cartográfico (mapa de cobertura vegetal), se realizó a escala 1:50.000, con base en fotografías aéreas de escala 1:25.000 y 1:40.000 cuyo objetivo fundamental es determinar las áreas actualmente dedicadas a: praderas y bosques, las cuales se presentan delimitadas en el mapa de Cobertura Vegetal.

2.8.1 MAPA DE COBERTURA VEGETAL

Para la elaboración del mapa de cobertura vegetal, se efectuó la recopilación y estudio de los documentos existentes, cartografía básica, aerofotografías de las escalas mencionadas y recientes mapas de bosques.

Además se cuenta con la información cartográfica de las unidades regionales de planificación agropecuaria (URPA) de Toledo.

2.8.2 ELABORACIÓN DE LA LEYENDA

Teniendo como guía la terminología utilizada por la secretaria de agricultura y recursos naturales URPA del Norte de Santander, la escala de trabajo, los objetivos del estudio y las características del municipio en cuanto al uso del suelo, se elaboró la siguiente leyenda:

2.8.2.1 Praderas

- PR** Pastos con rastrojo: Esta unidad presenta áreas con cobertura de pastos mezclados con rastrojo.
- R** Rastrojos: Esta unidad comprende áreas con vegetación herbácea y arbustiva que puede ser el resultado de tala de bosque o abandono de potreros.
- R/P** Rastrojos con pastos: Son áreas similares a la anterior con algunas áreas en pastos que no se pueden separar por ser de área pequeña y por la escala de presentación del mapa final.
- R/ER** Rastrojos en suelos con presencia de erosión: ocupan pequeñas áreas muy localizadas y de una pendiente pronunciada en algunos casos mayor del 75% con alta susceptibilidad a la erosión. El rastrojo es el producto general de la tala y la quema de bosque.

2.8.2.2 Bosques

- VP** Vegetación de páramo: Sitios ubicados por encima de los 3.000 m.s.n.m. en los cuales predomina La vegetación consiste de gramíneas, frailejones, arbustos, musgos y líquenes.

- BN** Bosque natural primario: . Está unidad representa las áreas boscosas donde no se ha realizado aprovechamiento alguno y la intervención del hombre es mínima.
- BNS** Bosque natural secundario: comprende zonas boscosas donde se ha realizado aprovechamiento selectivo de especies, y sobre los cuales se han establecido pastizales y agricultura de subsistencia, con cultivos de yuca, plátano, maíz y algunas explotaciones de tipo pecuario.
- BC** Bosque colonizado (bosque, pastos y cultivos de pancoger)

Tabla No 24 Cobertura vegetal del municipio de Toledo

Referencia	Uso	Área m ²	%
VP	Vegetación de Paramo	5.714,50	3,62
BN	Bosque Natural Primario	102.340,22	64,85
BNS	Bosque Natural Secundario	3.066,79	1,94
BC	Bosque colonizado (Bosques, pastos, cultivos de pancoger)	3.894,18	2,46
PR	Pastos con rastrojos	412,49	0,09
R	Rastrojos	3.045,69	1,93
R/P	Rastrojos con pastos	7.524,98	4,76
R/ER	Rastrojos en suelos con presencia de erosión	26,33	0,01
C/PG	Cultivos y Pastos con ganadería	31.765,77	20,13
TOTAL		157.790,95	100

Fuente: Consultoría

2.9 USO ACTUAL DEL TERRITORIO

El territorio de Toledo - Norte de Santander está atravesado por la Cordillera Oriental, es esencialmente montañoso (veinte siete unidades cartográficas de suelos), aproximadamente equivale al 90%, ya que el 10% restante del territorio corresponde a relieves suaves de los paisajes de valle (Dos unidades cartográficas de suelos).

Como consecuencia del dominio de relieves de montaña, se tiene una variedad climática, desde el extremadamente frío (páramo alto) a más de 3.400 m.s.n.m., hasta el cálido a partir de 300 m.s.n.m.; con diferentes provincias de humedad, donde la mayor pluviosidad es de 6.000 mm y la menor es de 1.000 mm y se logra en el clima cálido a diferentes latitudes.

Dentro de este contexto el municipio de Toledo presenta una oferta edáfica que permite tener cultivos y/o sistemas de producción en todos los pisos térmicos, con la imperiosa necesidad de incrementar la producción de alimentos utilizando todos los medios que la Umata y demás instituciones tengan a su alcance que permitan suplir sus necesidades alimenticias. Para obtener estos logros se necesita entre otros programas, el de contar con un inventario del actual uso de sus tierras, su distribución y extensión, para poder así definir programas de planeación y fomento agropecuario.

Consientes de esta necesidad el municipio, por intermedio de la URPA de la Secretaria de Agricultura Norte de Santander realizó la actualización del mapa de “uso actual de la tierra”, para con ello y de acuerdo con la capacidad y/o aptitud de las tierras determinar la verdadera vocación de uso de estas, que permitan en forma eficiente la ocupación y explotación del territorio y sus recursos naturales, así como la sostenibilidad de recurso suelo, base indispensable del desarrollo.

El documento cartográfico (mapa de uso actual de las Tierras), se realizó a escala 1:50.000, con base en fotografías aéreas de escala 1:25.000 y 1:40.000 cuyo objetivo fundamental es determinar las áreas actualmente dedicadas a: Cultivos, praderas, bosques, y algunas áreas sin uso agropecuario, las cuales se presentan delimitadas en el mapa de Uso Actual y Cobertura Vegetal.

La comparación de la utilización actual de la tierra, ya sea con su capacidad de uso actual o con un uso potencial, permite establecer, en último término, si este recurso está siendo bien manejado desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

2.9.1 MAPA DE USO ACTUAL DEL TERRITORIO

Para la elaboración del mapa del “uso actual de la tierra”, se efectuó la recopilación y estudio de los documentos existentes, cartografía básica, aerofotografías de escala apropiada y escala reciente, mapas de suelos, bosques, zonas de vida y clasificación de tierras.

Además se cuenta con la información cartográfica de las unidades regionales de planificación agropecuaria (URPA) de Toledo.

2.9.2 ELABORACIÓN DE LA LEYENDA

Teniendo como guía la terminología utilizada por la secretaria de agricultura y recursos naturales URPA del Norte de Santander, la escala de trabajo, los objetivos del estudio y las características del municipio en cuanto al uso del suelo, se elaboró la siguiente leyenda:

2.9.2.1 Cultivos

- Cultivos transitorios

MS-1 Áreas de uso misceláneo de papa, trigo, cebada, cebolla y hortalizas.

MS-2 Áreas de uso misceláneo con cultivos de yuca, cacao, pastos, rastrojo.

- Cultivos Permanentes

CC Áreas con cultivo donde predomina el café.

MC Áreas misceláneas de café y otros cultivos como el plátano, caña panelera, cacao, maíz, frijol, árboles frutales, pastos y bosques.

2.9.2.2 Praderas

PR Pastos con rastrojo

PNM Pastos no manejados

PNM/ER Pastos no manejados en suelos con presencia de erosión

PM Pastos con nivel de manejo

R Rastrojos

R/P Rastrojos con pastos

R/ER Rastrojos en suelos con presencia de erosión

2.9.2.3 Bosques

VP Vegetación de páramo

BN Bosque natural primario

BNS Bosque natural secundario

BC Bosque colonizado (bosque, pastos y cultivos de pancoger)

2.9.2.4 Áreas sin uso agropecuario

- Er** Erosión
- Au** Áreas urbanas

2.9.2.5 Resultados

Siguiendo el orden de la leyenda anterior y la que se encuentra en el mapa, se describen en forma detallada cada una de las unidades de uso actual que fueron cartografiadas y plasmadas en el mapa.

2.9.3 TIERRAS CULTIVADAS

Como tierras en agricultura se cartografiaron aquellas áreas donde el uso es predominantemente agrícola, con proporciones menores de otros usos como pueden ser, rastrojo, pastos, bosques, etc.

Las tierras en agricultura ocupan el 2.3 % de la superficie total del municipio.

2.9.3.1 Cultivos transitorios

Bajo estos símbolos cartográficos se consideran las áreas con cultivos que requieren ser sembrados semestralmente y de los cuales es posible obtener una o más cosechas al año.

MS-1 Áreas de uso misceláneo con cultivos generalmente de papa, cebolla, trigo, maíz, yuca y hortalizas como son arveja, repollo, lechuga, cebolla y ajo en pequeños sectores

En el piso térmico frío (2.000-3.000 m.s.n.m.)

MS-2 Áreas de uso misceláneo con cultivos de yuca, maíz, cacao, pastos, rastrojo; se ubican en el piso térmico cálido húmedo y medio húmedo, distribuidos por las vegas de los ríos Cubugón, Negro y otros del sur del municipio, en forma de parches muchas veces no mapeables por su reducido tamaño. El grado de tecnología es muy bajo, suelos prácticos de manejo.

2.9.3.2 Cultivos permanentes

En el mapa hay unidades como CC y MC que se consideraron como cultivos permanentes como lo son: café y frutales principalmente.

CC Áreas con cultivo donde predomina el café: El café se encuentra generalmente asociado con cultivos como plátano, yuca, fríjol, maíz, caña y árboles frutales; en ocasiones con pastos y rastrojo en menor proporción. El café tradicional con

sombrío representa pequeñas áreas del municipio. Este tipo de plantación presenta una baja densidad de siembra y en muy mal estado generalmente corresponde a las variedades arábico y Borbón; se localiza en clima medio húmedo, pero su altitud óptima se reduce a la llamada área del cinturón cafetero, comprendida entre los 1.300 y 1.700 m.s.n.m.; las principales unidades se encuentran en San Bernardo de Bata.

MC Áreas misceláneas de café y otros cultivos como el plátano, caña panelera, cacao, maíz, frijol, árboles frutales, pastos y bosques. La agricultura de las tierras misceláneas generalmente es poco tecnificada y por lo tanto presenta bajos rendimientos; es recomendable la renovación y siembra a nuevas áreas, para competir con otros municipios de mayor productividad; su localización esta en clima medio entre los 1.300 y 1.700 m.s.n.m., se ubica en la región de San Bernardo de Bata.

2.9.3.3 Praderas

Con el propósito de obtener una mayor precisión a cerca de las áreas con cobertura de pastos, se diferenciaron; pastos no manejados, pastos con rastrojo, pastos no manejados en suelos con presencia de erosión, pastos con nivel de manejo, rastrojo, rastrojo con pastos y rastrojo en suelos con presencia de erosión.

PNM Pastos no manejados representan amplias áreas del municipio cubiertas por gramíneas y leguminosas naturales o introducidas, que no presentan evidencias de manejo agronómico y no tienen obras de adecuación de potreros. Se localizan especialmente en la zona de cordillera, sobre diferentes pisos térmicos, en la región de Samoré en la Orino quía no disectada.

PR Pastos con rastrojo; esta unidad presenta áreas con cobertura de pastos mezclados con rastrojo, también representan un área considerable en los diferentes pisos térmicos; donde las actividades pecuarias han sido mermadas y los potreros se encuentran en estado de abandono total.

PNM/ER Pastos no manejados en suelos con presencia de erosión. Son áreas similares a la anterior, pero con una densidad de cobertura baja, debido a impedimentos físicos de problemas de erosión y se manifiesta por procesos de solifluxión que limitan su extensión. Las altas pendientes y la poca profundidad del suelo hacen más limitada esta unidad cartográfica.

PM Pastos con nivel de manejo. Esta unidad representa áreas con cobertura densa de pastos a los cuales se les ha sometido a prácticas agronómicas de manejo como: control de malezas, fertilización, enclavamiento y/o presentan obras de adecuación tales como distribución y rotación de potreros los cuales son utilizados en el mantenimiento de ganaderías semi-intensivas.

Los pastos manejados se encuentran en todos los pisos climáticos y en general en zonas con pendientes moderadas.

- R** Rastrojo. Está unidad comprende áreas con vegetación herbácea y arbustiva que puede ser el resultado de tala de bosque o abandono de potreros propio de esta época por los conflictos que vivimos. Ocupan áreas apreciables en todo el municipio y climas térmicos. Muchas de las áreas cubiertas por rastrojo presentan condiciones aptas de clima y suelo por el desarrollo de actividades agropecuarias; pero generalmente tienen problemas de orden social y adolecen de obras de infraestructura: vías, centros de acopio, riego, etc.
- R/P** Rastrojo con pastos: Son áreas similares a la anterior con algunas áreas en pastos que no se pueden separar por ser de área pequeña y por la escala de presentación del mapa final.
- R/ER** Rastrojo en suelos con presencia de erosión, ocupan pequeñas áreas muy localizadas y de una pendiente pronunciada en algunos casos mayor del 75% con alta susceptibilidad a la erosión. El rastrojo es el producto general de la tala y la quema de bosque.

2.9.3.4 Bosques

En Toledo los bosques se diferenciaron en: bosque natural primario, bosque natural secundario y bosque colonizado. También fueron mapificados los páramos por tener una vegetación especial.

- VP** Vegetación de páramo. Existen extensiones considerables de páramos como el del Cobre y el páramo de Santa Isabel localizados por encima de los 8.200 m. s. n. m. La vegetación consiste de gramíneas, frailejones, arbustos, musgos y líquenes. El páramo además de ofrecer gran belleza turística es fuente de abastecimiento de aguas de numerosos ríos que nacen en la zona. En estos espacios sería importante reglamentar y hacer cumplir la ley, para que se aislen y se evite la acción del hombre y garantizar caudales estables a las fuentes hídricas.
- BN** Bosque natural primario. Está unidad representa las áreas boscosas donde no se ha realizado aprovechamiento alguno y la intervención del hombre es mínima. El bosque natural se localiza en todo el municipio y abarca el parque natural el TAMA muy importante para este municipio como zona de reserva y turística. Su difícil acceso y el medio climático adverso, así como las precarias condiciones de supervivencia dificultan la explotación y aprovechamiento del recurso maderable existente.
- BNS** Bosque natural secundario: comprende zonas boscosas donde se ha realizado aprovechamiento selectivo de especies, y sobre los cuales se han

establecido pastizales y agricultura de subsistencia, con cultivos de yuca, plátano, maíz y algunas explotaciones de tipo pecuario. Los bosques intervenidos o secundarios se localizan en todos los pisos térmicos limitados en su parte superior por el bosque primario, como también en aquellos sectores donde la accesibilidad a través de algún medio fluvial o terrestre permite la extracción de los diferentes productos del bosque.

BC Bosque colonizado: Bosque, pastos y cultivos de pancoger. Es una asociación de lo anterior; se localiza generalmente en todos los climas, áreas donde actualmente avanza la colonización mediante la tala y quema del bosque, la siembra de algunos cultivos y la pradización de estas tierras.

2.9.3.5 Áreas en otros usos

Bajo esta denominación se consideran las áreas que en la actualidad no son utilizadas en actividades agrosilvopastoriles.

LG Lagunas.

Er Erosión: Se mapearon pequeñas áreas en todos los climas, en donde la vegetación natural fue destruida y las condiciones de clima no permiten su recuperación sin la ayuda del hombre. En estas áreas se observa erosión severa generalmente hídrica y tipo soliflucción, en especial en zonas con pastos.

Au Áreas urbanas: Corresponde a la cabecera municipal de Toledo y sus tres centros poblados.

2.9.3.6 CONCLUSIONES

La información de uso actual de la tierra junto con la de su uso potencial, permiten analizar la correspondencia existente en Toledo entre la capacidad o vocación de uso y la ocupación actual. Definidas estas áreas y utilizadas de acuerdo con su capacidad de uso se puede garantizar una segura rentabilidad en la explotación de los recursos, sin ocasionar la degradación de los mismos.

En el municipio se encontraron 18 tipos de uso del espacio agrupados en agricultura, praderas, bosques y áreas sin uso agropecuario.

Las tierras en agricultura ocupan un 2.3% mínimo de la superficie del municipio, lo cual permite concluir que la actividad agrícola es baja de acuerdo a la superficie apta y total del municipio.

Las tierras para pastos ocupan una superficie mayor del municipio, con respecto a las tierras potencialmente aptas para pastos en Toledo; ello indica o puede indicar que grandes extensiones están ubicadas en áreas no aptas para esta actividad.

Las tierras dedicadas a bosque presentan un alto porcentaje lo cual indica que puede estar bien balanceado; sin dejar de anotar que hay un acelerado ritmo de deforestación y no se justifica esta deforestación con fines agropecuarios. El rastrojo indica lo contrario.

Las áreas con bosque plantado es mínima esto indica la baja tasa de reforestación, con relación a la deforestación presentada en el municipio.

Tabla No 25 Uso actual del suelo del municipio de Toledo

Referencia	Uso	Área m ²	%
COBERTURA EN BOSQUES			
VP	Vegetación de Paramo	5.714,50	3,62
BN	Bosque Natural	102.340,22	64,85
BNS	Bosque Natural Secundario	3.066,79	1,94
BC	Bosque colonizado (Bosques, pastos, cultivos de pancoger)	3.894,18	2,46
PASTOS			
PNM	Pastos no manejados	22.763,64	14,42
PR	Pastos con rastrojos	412,49	0,09
PNM/ER	Pastos no manejados en suelos con presencia de erosión	39,69	0,02
PM	Pastos con nivel Manejados	1.413,10	0,89
R	Rastrojos	3.045,69	1,93
R/P	Rastrojos con pastos	7.524,98	4,76
R/ER	Rastrojos en suelos con presencia de erosión	26,33	0,01
CULTIVOS			
Cultivos Transitorios			
MS - 1	Miscelaneos de papa (trigo, cebada, hortalizas)	1.099,92	0,69
MS - 2	Miscelaneos con cultivos de yuca, cacao, maíz, pastos y rastrojos.	2.556,17	1,61
Cultivos Permanentes			
CC	Áreas con predominio de Café	707,32	0,44
MC	Miscelaneos de Café y otros cultivos (Plantano, caña de azúcar, cacao, maíz, frijol, frutales, pastos y bosques).	3.132,28	1,98
OTROS USOS			
ER	Erosión	26,65	0,01
Au	Áreas Urbanas	120,15	0,08
TOTAL		157.790,95	100

Fuente: Consultoría

Tabla No 26 Uso actual por veredas

Zona Administrativa 1		
División	Vereda	Uso Actual
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	BN, R, PN, BNS
	El retiro	BN, BNS
	Ima	BN, BNS, PNM, BC
	La Loma	PNM, BN
	Juan Pérez	CC, PNM
	El Azul	BNS, BN, PNM
	La Cordillera	PM, BN

Corregimiento Menor Auxiliar Roman	Hato grande	MC, PNM, BN, PM
	El Jordan	MC, PM
	Campo Alegre	MC, PNM, BN
	Roman	PM, PNM, BC, BN
	Sabanalarga	MC, PNM, R, BN
	Belchite	R, PR, PNM, BN
	Samaria	PNM, PR, ER, BN
	Palmar Alto	PNM, R, PR, MS1, MC
	Palmar Bajo	MC, MS1, PR, PNM
	Bochaga	BNS, MC, PM
Corregimiento Menor Auxiliar La Unión	Quebrada Grande	R/PN, PNM, R, BN, BNS
	Tapata	R/PN, BNS, BN, R, PNM
	San José del Pedregal	PR, R, BNS, BN, PNM
	La Unión	PR, R, PNM, BN
	Tierra Amarilla	PR, R, PNM, BN
	El cedral	R, PR, PNM, PM
	Santa Ana	MC, R, BN, PNM
	El Naranjo	R, PM, BN, PNM, MC
Otras Veredas	Toledito	CC, PNM, PR, BN, MC, R
	San Isidro	R, MC, PM, PR
	Buenavista Centro	PNM, PM, MC
	Hatos Alto	PR, PM, MC
	La Camacha	PR, MC, PNM, BN, R
	La Compañía	PR, BC, R, PM
	San javier	PR, PNM, PM, MC, BNS

Zona Administrativa 2		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	PR, PNM, BN, MC
	Río Colorado	BN, PNM
	Alto del Oro	PNM/ER, R, PNM, BN, R/PN
	Urapal	MC, PR, PNM, R, ER, BN
	Buenavista	ER, BN
	La Reserva	MC, PR, PNM, ER, BN
	San Carlos	MC, PNM
	Valegrá	PNM, BNS, MC, R/PN, BN
	Providencia el limoncito	CC, PNM, MC
	Támara	PNM, R, R/PN, BN, MC
	Santa Rita	BC, PNM, BN, R, BNS
	San Ignacio	R, PNM
	Corralitos	CC, BNM
	Venagá	CC, R, BNM, MC
	La Carbonera	CC, R, BN, BNS, PM, PN
Corregimiento Menor San Alberto	Santa Catalina	PNM, BNS, MC, R/PN, MS1, PNM/ER, R, BN
	San Alberto	MS1, PNM, BN, BNS, BC
	Belen	MC, BNS, PR, PNM, R/PN, PNM/ER, BN
Corregimiento Menor Ceibal	La Aurora	PNM, R/PN, MC, BN, BNS
	Ceibal	BC, PNM, BN, MC, BNS, R/PR, ER, PNM/ER
	Vegón	PNM, R/PN, BN, BNS, MC
	Santa Barbara	MC, PNM, BC, BN

Zona Administrativa 3		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	R, PM, B NS, BN, PR
	Junín	BC, PM, BR
	Diamante	BN, PN, BC, PR
	Alto de Herrera	BNS, MS1, PN, PR, BC
	Santa María	BN, BNS, R, MS2, PM
	El Limoncito	R, BN, BNS, MS2, PM
	La Tamarana	R/PM, R, BN, MS2, BNS
	Cortinas	ER, PR, BN, BNS, PN/ER, PM
	El Paraíso	MS2, R, R/PN, BN
	Uncacias	R/PN, MS2
	La China	R/PN, BN, PN, R, PM
	Troya	MS2, R, BNS, PN, BNS, PM, PR, R/PN
	Segovia	BN, BC
Corregimiento Menor La Mesa	Sararito	BC, R/PN, BNS, MS1, BN
	Miralindo	BC, PNM, BN
	El Encanto	BN
	La Mesa	BN, PM
	Rio Negro	BNS, BN, PM
	Santa Ana Sarare	PM, BN, BNS, BC
	Murillo	BC, BN

Zona Administrativa 4		
División	Vereda	SUELOS
Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	PN, PR, BNS
	La Bongota	BN
	Mundo nuevo	PN, PR
	Cedeño	PR, BN
	Cubugón	BN, PN
	Santa Marta	ER, R, PN, PR, BC, BN
	Alto Horizonte	BC, BN, ER
	California	BN, PN, BC
	Segovia	BN, PN, BC
	Uncacias	BN, PN
	La Barroza	BN, PN, BC
	Agua Blanca	BN, PN, BC
	Solon Wilches	BN, PN, BC
Corregimiento Menor El Margua	El Margua	PR, R, ER, BNS, BN, PN, R/PN
	Porvenir	PR, BNS, MS2, PM, BN, ER, PN, R

Fuente: Consultoría

2.10 EVALUACIÓN DE AMENAZAS NATURALES

Las consecuencias directas e indirectas de la actividad del hombre sobre el clima, los ecosistemas, los recursos naturales y la morfología del planeta, se sienten y afectan cada día más a la población mundial en general, debido en parte al deterioro generalizado del medio ambiente natural (contaminación, destrucción de ecosistemas y paisajes). A esta situación se le suman los cada vez más frecuentes e intensos desordenes climáticos y los devastadores efectos ambientales, económicos y sociales de las catástrofes naturales y los accidentes industriales, que se suceden sobre toda la superficie del planeta.

El modelo económico y social con los cuales muchos Países en vía de desarrollo esperan alcanzar niveles de vida mejores, ha permitido y patrocinado en muchos casos el deterioro ambiental y el agotamiento irracional de los recursos naturales no renovables, en otros casos estas situaciones son consecuencia directa del modelo económico de desarrollo en sí, sin que se le de o tenga en cuenta el verdadero valor y necesidad de un medio natural estable, seguro y saludable a largo plazo.

La necesidad cada vez más imperante de recursos para sobrevivir o para el “desarrollo”, y de espacio físico vital donde asentarse, ha hecho que cada día más comunidades o poblaciones se ubiquen en zonas de reconocida amenaza geológica natural o en zonas donde las características geodinámicas naturales son del todo o parcialmente desconocidas, con las implicaciones que esto representa a nivel de amenazas naturales para sus vidas, sus bienes y sus actividad productiva.

Los fenómenos naturales de consecuencias catastróficas, causan año tras año, miles de muertes de seres humanos, cuantiosas pérdidas materiales y económicas, afectando sensiblemente el medio ambiente en general (ecosistemas – paisaje), las poblaciones, sus bienes, sus obras de infraestructura física vital, la economía local y regional de las áreas directa e indirectamente afectadas; esta situación plantea la necesidad de un nuevo marco de referencia para el “Desarrollo” de las naciones, el cual debe ser de tipo evaluativo – preventivo, frente a los procesos, manifestaciones y “fenómenos” naturales (geodinámica natural).

Este nuevo modelo debe permitir que los asentamientos humanos, las actividades, los bienes y servicios ambientales, y las obras de infraestructura física vital, deban ser vistas dentro de un panorama integral de amenazas naturales y riesgos asociados, para definir así las posibles implicaciones que les representan las distintas amenazas naturales potenciales identificadas; todo esto para tomar en consecuencia las medidas correspondientes del caso, que permitan enfrentarlas, mitigarlas o controlarlas en un momento dado.

Los análisis de amenazas naturales, junto a los panoramas de riesgos que de ellos se derivan, permiten evaluar la conveniencia, la viabilidad y los sobrecostos de los

proyectos de inversión, desarrollo o de infraestructura física vital, así como las actividades productivas frente a los fenómenos naturales de manifestación violenta / repentina de consecuencias catastróficas.

Las amenazas naturales (manifestaciones violentas y repentinas de origen natural), así como los procesos, mecanismos y manifestaciones que las anteceden y preceden, hace parte integral de la historia de la humanidad y del medio ambiente natural del planeta (patrimonio natural), estas, han estado estrechamente ligadas al desarrollo, distribución geográfica, características y actual configuración de la mayor parte de los elementos del medio natural con los cuales se ha desarrollado la sociedad, o de los cuales depende hoy para su estabilidad, desarrollo y permanencia.

Colombia por su ubicación geográfica esta localizada sobre una de las regiones del planeta con mayor índice de actividad geológica natural (cinturón de fuego del pacifico - limites de placas convergentes o destructivos); en otras palabras Colombia esta localizada sobre una región geológica con una alta geodinámica natural, enmarcada por manifestaciones recurrentes y violentas de tipo climatológico, hidrológico, geotécnico, sísmico, tectónico y volcánico por citar algunas.

Esta condición o patrimonio natural del planeta presente en el territorio nacional, obliga a prestar especial atención a todos y cada uno de los procesos y manifestaciones propios de la actividad geodinámica terrestre que pueden tener lugar en el territorio Colombiano, ya que estos procesos y sus manifestaciones son los que imponen serias y permanentes restricciones a los diferentes usos del suelo, localización, diseño y construcción de obras civiles, complejos industriales, asentamientos humanos, obras de infraestructura física vital (vías terrestres, líneas de transmisión, gasoductos, oleoductos, acueductos, aeropuertos, refinerías e industrias de alto riesgo entre otros, etc.) y sobre la totalidad de la actividades productivas que se desarrollan sobre el territorio.

Los estudios, análisis y mapas de amenazas naturales son por lo tanto, un elemento de primer orden en el proceso de planificación / reorganización, organización y disminución de los conflictos generados por el hombre sobre el medio natural, como producto directo del desarrollo de las diferentes actividades que el hombre realiza sobre la superficie del planeta, así mismo los estudios de amenazas son de vital importancia en la asignación de usos compatibles del suelo, definición de restricciones de uso o la definición de las restricciones de localización de obras, actividades y asentamientos etc.

Cuando las amenazas naturales y sus consecuencias directas en indirectas (previsibles) no se han tomado en cuenta durante las etapas de formulación, planificación y desarrollo de obras de infraestructura física vital, proyectos de desarrollo - inversión o actividades productivas, tanto las obras, las actividades y asentamientos se ven necesariamente expuestos a los “embates y azares” de la

naturaleza, situación que las hace notoriamente más vulnerables, debido a varios aspectos a saber:

- a) Las obras, los proyectos o las actividades, no se desarrollan con diseños especiales que las hagan menos vulnerables, o en su defecto las hagan más resistentes a los efectos directos de ciertos fenómenos naturales presentes en los sitios de localización específicos.
- b) Las obras o los proyectos, se encuentran directamente localizados o expuestas en zonas de alto riesgo, o dentro del dominio geográfico de fenómenos naturales de consecuencias catastróficas.
- c) Las obras o los proyectos se tornan en elementos que pueden potencializar (aumentar) aún más el nivel de daños, las pérdidas o las consecuencias negativas en el momento de suceder un fenómeno de consecuencias catastróficas, dado que se desconocen las características, detalles e interacciones entre los procesos geodinámicos naturales y las obras, proyectos o actividades.
- d) Las obras o los proyectos, no cuentan con planes de contingencia apropiados, adecuados y requeridos como tal, diseñados específicamente para enfrentar y atender emergencias de origen natural con buenas posibilidades de éxito.

2.10.1 DEFINICIONES BÁSICAS DEL ANÁLISIS.

Existen múltiples definiciones en este campo; para los aspectos básicos y de escala regional en el presente análisis de amenazas naturales, se toman los conceptos que se consideran mejor se ajustan a las condiciones del estudio, de las características a nivel regional de los procesos y de la realidad nacional, teniendo en cuenta también las limitaciones a nivel de información específica en el tema y de mejor escala; en consecuencia se consideraran como marco de referencia los siguientes términos:

La amenaza se evalúa individualmente según el fenómeno natural identificado y analizado (características y comportamiento - evolución tiempo / espacio), en función de los periodos de recurrencia (periodos de retorno / posibilidad de ocurrencia en un período de tiempo determinado), grados de magnitud del fenómeno (violencia o intensidad con que puede presentar o esperar), nivel o grado de exposición a la amenaza del elemento analizado, y del panorama de daños o efectos esperados sobre el medio natural o los elementos expuestos.

Exposición a la amenaza: Se considera como el tipo y grado de relación geográfica o espacial (directa o indirecta o nula), que existe entre el dominio geográfico de un fenómeno natural considerado como amenazante y la ubicación geográfica de un elemento expuesto a la amenaza definida; analizado en este caso una futura obra de importancia local o regional; se presenta exposición directa de la obra o del elemento en cuestión, cuando éste se localiza dentro del dominio geográfico del fenómeno

considerado como amenaza; se considera como exposición indirecta si la obra o el elemento natural están por fuera del dominio geográfico directo del fenómeno en mención, pero con algún tipo o grado de relación indirecta, o por algún grado de incertidumbre en la evaluación del dominio espacial de la amenaza.

Vulnerabilidad: Es el grado o nivel de susceptibilidad de un elemento dado a sufrir daño (resistencia al daño en función de las características propias de una amenaza determinada); se define también como el grado de fragilidad o susceptibilidad de un elemento a ser afectado directamente, cuando éste se encuentra expuesto y afectado a un fenómeno natural considerado como amenaza; en consecuencia, alta vulnerabilidad indicara que el elemento analizado no soportara los niveles de energía, las condiciones, los cambios, las características o la dinámica y las condiciones del evento o fenómeno considerado como amenaza, si este se llega a presentar o suceder.

Riesgo: Es la probabilidad de exceder un valor específico aceptable de consecuencias o efectos a nivel económico, social o ambiental en un sitio o una situación en particular y durante un tiempo de exposición determinado, frente a un fenómeno o proceso natural determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno determinado, con una intensidad específica o esperada, con la vulnerabilidad identificada o definida para los elementos expuestos y su nivel o grado de exposición.

El riesgo (asociado o derivado de una amenaza), puede ser de origen geológico, hidrológico, atmosférico, tecnológico o asumido por el hombre al tomar decisiones con altos niveles de incertidumbre frente a las condiciones medio-ambientales (geodinámicas), donde desarrolla actividades o donde planea realizarlas.

Elementos bajo riesgo: Es el contexto o escenario social, material y ambiental representado por las personas, por los recursos, bienes y servicios que pueden verse afectados de alguna forma, con la ocurrencia de un evento o fenómeno natural de consecuencias adversas y severas.

También corresponden a las actividades humanas, todos los sistemas u obras realizadas por el hombre, tales como edificaciones, zonas urbanas, líneas o infraestructura vital, centros de producción, servicios, la gente que los utiliza y el medio ambiente en general, localizados en el área de influencia directa de un fenómeno natural de consecuencias catastróficas sin que se les haya modificado su condición de vulnerabilidad o exposición.

Prevención: Conjunto de medidas y acciones estudiadas, analizadas, probadas y dispuestas (puestas en funcionamiento) con anticipación a la ocurrencia de un evento o fenómeno natural previamente identificado y estudiado, con el fin de evitar o disminuir considerablemente la ocurrencia de un impacto ambiental desfavorable, o con el fin de reducir sus consecuencias negativas sobre la población, los bienes, servicios y el medio natural.

Desastre Natural: Condición final de un proceso, originado o asociado a un evento o suceso de origen natural, que causa alteraciones intensas (graves), en las personas, los bienes, los servicios y/o los diferentes elementos del medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva o real de una condición potencial de un fenómeno natural peligroso o amenazante (cambio de situación de una amenaza potencial a una condición real), que como consecuencia de la vulnerabilidad y exposición de los elementos expuestos, causa diversos efectos adversos y graves sobre los mismos (daños totales o parciales, temporales o definitivos).

Amenaza Natural: Se considera como amenaza natural todo proceso, manifestación evento o “fenómeno” propio de la actividad geodinámica natural del planeta, con la suficiente capacidad real (actual) o potencial (futura) de modificar en alto grado, alterar drásticamente, dañar temporalmente o definitivamente o destruir totalmente las condiciones reinantes del medio o escenario natural (paisaje), las condiciones funcionales de un sistema natural o antrópico, un proyecto, o un elemento motivo de análisis (peligro latente asociado a un fenómeno natural).

2.10.2 METODOLOGÍA

La metodología seguida para la realización del presente estudio y análisis es del tipo Síntesis Progresiva, en donde las diferentes etapas desarrolladas previamente en cada nuevo avance del estudio, se constituyen en la plataforma o base para las siguientes fases o labores de desarrollo del mismo.

En el presente trabajo se han realizado las siguientes labores generales a saber:

Recopilación y análisis de información secundaria a nivel regional y local de diferente temáticas medio – ambientales, con énfasis en situaciones de geodinámica – amenazas naturales.

Interpretación de fotografías aéreas convencionales (Fotogeología) del territorio municipal de Toledo.

Selección de planchas topográficas y cartográficas temáticas del área de trabajo.

Fase de campo: En esta fase se desarrollaron diversas tareas, encaminadas a la verificación de la información técnica y temática producida previa al viaje de campo

(fotointerpretación), toma de datos geológicos regionales, verificación de la condición de estabilidad del terreno, evaluación de las características geodinámicas de superficie (procesos activos de superficie), evaluación de campo del panorama de amenazas naturales potenciales y toma de registro fotográfico.

Fase de análisis, integración e interpretación de la información ya generada, siguiendo los lineamientos trazados por Corponorte en el Numeral 1.2.3 de los Determinantes ambientales.

2.10.3 OBJETIVOS.

En el presente ítem se pretende establecer y presentar un panorama integral, a escala local y regional de las principales amenazas naturales potenciales, identificadas y definidas para el área de jurisdicción del Municipio de Toledo – Norte de Santander, como parte esencial dentro del proceso de Ordenamiento Territorial Municipal que por ley esta obligado a desarrollar el Municipio en mención, dentro de este marco de referencia se esperan desarrollar los siguientes objetivos:

Definición regional de los principales procesos, manifestaciones y fenómenos de orden natural que puedan ser catalogados como una amenaza natural potencial o real (con probabilidad o potencialidad de ocurrencia), para el hombre, sus bienes, sus actividades productivas o el medio ambiente en general.

Presentar elementos de evaluación técnica acerca de las posibles amenazas naturales potenciales o reales (actuales y directas), junto a la evaluación de las consecuencias sobre los distintos elementos ambientales que conforman el medio natural del municipio de Toledo.

Presentar información específica al tema de las amenazas naturales potenciales, requerida o útil para la toma de decisiones en el proceso de ordenamiento ambiental, desarrollo sustentable u otro tipo de actividad planificadora - reguladora, que contribuya al proceso de apropiación y uso sustentable del suelo y los recursos naturales en el área de estudio, atendiendo las características, potencialidades, limitantes y restricciones que definen las condiciones geodinámicas naturales del área de estudio.

2.10.4 PANORAMA GENERAL DE AMENAZAS NATURALES POTENCIALES PARA EL MUNICIPIO DE TOLEDO.

El presente panorama de amenazas ha sido corroborado con datos de investigaciones locales y de tipo puntual de diferentes informes geológicos y geomorfológicos de escala regional y la línea base ambiental de este estudio, apoyados en actividades geológicas de campo.

De los datos obtenidos a nivel regional y local se ha establecido el siguiente panorama integral de amenazas naturales potenciales, estas han sido definidas para Toledo, dadas las condiciones y características geológicas y geodinámicas más relevantes, su historia geológica, su evolución reciente, las condiciones geoestructurales y sismológicas actuales, en tal sentido se presentan en orden de magnitud / importancia relativa definida de acuerdo a los resultados de la visita de campo realizada en Toledo.

Los procesos de erosión leve a moderada así como de inestabilidad leve a moderada de laderas, que no revisten mayor riesgo e importancia aparente para el medio natural y la población no son tratados en este aparte.

Panorama de amenazas:

- Remoción en masa
- Dinámica fluvial torrencial
- Actividad sismo-tectónica
- Inundaciones
- Incendios Forestales

2.10.5 AMENAZAS NATURALES POTENCIALES

El presente aparte trata acerca del panorama integral de amenazas naturales potenciales a las que esta o puede estar expuesto en un momento dado el territorio de Toledo – Norte de Santander (ver Mapa de Amenazas Naturales).

En consecuencia se trataran todas aquellas condiciones, situaciones, procesos y manifestaciones naturales (geodinámica natural), que por sus niveles de energía acumulada y/o potencialmente liberable en periodos de tiempo relativamente cortos, tienen la capacidad suficiente de transformar / afectar o alterar significativamente la condición física-ambiental del territorio municipal (estabilidad, seguridad), de acuerdo a la magnitud de daños potenciales, o de los cambios temporales o definitivos que pueden causar (arrasamiento - sepultamiento - alteración significativa), sobre los distintos elementos del paisaje o el medio natural; también se estiman bajo esta condición aquellos fenómenos naturales que pueden poner en serio peligro vidas humanas y ecosistemas (Fauna, Flora y Suelos).

En tal sentido se consideran y describen los procesos y manifestaciones “atípicos o fuera de serie”, que potencialmente pueden presentarse (con las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas actuales), causando daños graves (intensidad y extensión), reales o potenciales al medio natural y a los pobladores asentados en el área de estudio; no se realizan evaluaciones de tiempos calculados de recurrencia o retorno del fenómeno o fenómenos considerados como amenazas,

dado que no existen estudios especializados de seguimiento de estos fenómenos - procesos, o de sus tiempos históricos o prehistóricos de retorno, soportados con dataciones radiométricas confiables; sin embargo se considera que esta condición no afecta significativamente el presente análisis y panorama de amenazas, dado que los fenómenos estimados se han presentado en tiempo histórico así como en la actualidad, confirmando su potencialidad.

Los procesos y manifestaciones naturales, tales como erosión, dinámica fluvial (leve a moderada) e inestabilidad de laderas leve a moderada, se pueden considerar como situaciones de normal ocurrencia a lo largo del área de estudio, sin embargo se analizan aquí en el caso de que logren alcanzar extensiones o la magnitud suficiente para que logren fácilmente la condición de amenaza natural real o potencial.

Para la presente evaluación de amenazas naturales, se describen las amenazas naturales potenciales en orden de importancia (extensión e intensidad, o capacidad de afectación), partiendo en primer lugar de las que pueden presentar un mayor grado de afectación directa en caso de ocurrencia, dado que estas son las que deben ser tenidas en cuenta con especial interés y detalle en los procesos de: planificación del uso del suelo / territorio, de ordenamiento / reordenamiento de las actividades productivas, del uso racional, técnico y compatible de los recursos naturales y de los bienes y servicios naturales y de la selección de sitios de localización o reubicación de asentamientos humanos.

2.10.5.1 Amenaza por procesos de Remoción en masa

Corresponde al movimiento lento a rápido de distinto tipo de materiales (roca, roca alterada, suelo, cobertura vegetal, etc.), en áreas con pendiente moderada a alta, como resultado de procesos intensos de erosión, intervención humana, dinámica fluvial, sobrehidratación (por condiciones climáticas o de alteración del patrón de circulación superficial de las aguas), e inestabilidad de laderas - taludes, asociados en algunos casos a patrones de intervención humana en suelos de zonas pendientes (30 a 90 grados); este fenómeno tiene también estrecha relación o asociación con los patrones y niveles de precipitación y actividad sísmica local y regional; en este último caso estos dos factores, actúan como disparadores o detonadores de los movimientos en masa.

El fenómeno también se puede describir como desplome - desprendimiento, caída y/o movilización de moderados a grandes volúmenes de suelo, material vegetal y substrato rocoso, ladera o pendiente abajo, por acción de la gravedad.

Por las condiciones geológicas (alto fracturamiento tectónico) y morfológicas promedio de Toledo (alta pendiente topográfica promedio), ante la ocurrencia de un evento de remoción en masa, se pueden presentar las siguientes situaciones:

Situaciones asociadas a la ocurrencia de un evento de remoción en masa:

- Destrucción de suelos, cultivos, infraestructura física vital.
- Muertes (perdida de vidas humanas y de animales).
- Alteración significativa a moderada de la dinámica fluvial de las corrientes de agua involucradas en el evento.
- Cambios significativos a leves en el perfil natural del terreno.
- Represamientos de corrientes de agua y/o formación de flujos de lodos o flujos de escombros, en las corrientes afectadas por el evento.
- Cambios en el paisaje.
- Inicio de procesos intensos de erosión.
- Cambios leves a intensos en la dinámica aluvial de las corrientes asociadas o afectadas por el evento de remoción en masa (taponamiento, formación de flujos de escombros).
- Pérdida, desprendimiento o daño total de la capa de suelo y cobertura vegetal del área o las áreas afectadas por el evento.
- Sepultamiento y/o arrasamiento de las áreas donde el fenómeno se detiene o estabiliza (zonas bajas topográficamente o zonas de baja pendiente).
- Crecientes repentinas y torrenciales, asociadas a la formación de flujos de escombros (“avalanchas” en corrientes de montaña).
- Arrasamiento de vertientes y cauces.
- Cambios de la dinámica fluvial de las corrientes afectadas por un flujo de escombros.
- Inicio de nuevos focos erosivos y nuevas zonas de inestabilidad.
- Deterioro de las condiciones de estabilidad y calidad físico – ambiental de las áreas afectadas.

2.10.5.1.1.1 Áreas de afectación potencial:

Por las condiciones geomorfológicas, geológicas, geodinámicas e hidroclimatológicas propias del territorio de Toledo, representadas en alto fracturamiento tectónico, alta pendiente topográfica, moderada a alta precipitación, moderada a elevada sismicidad potencial, alto grado de intervención antrópica sobre el suelo y el patrón superficial de circulación de aguas, se considera que prácticamente se presenta este tipo de amenaza (moderada a alta), en la totalidad del área del municipio; con mayor grado de afectación real (actual) a potencial en aquellas áreas con mayor grado de presencia e intervención por actividades agrícolas o pecuarias, tal como se observa en el respectivo mapa, donde se verificó la ocurrencia real y activa de proceso de inestabilidad de laderas de diversa escala y condición, las cuales están en la

actualidad evolucionando a proceso de remoción en masa de mediana a gran escala con el consecuente deterioro de su calidad y condición físico – ambiental generalizada.

De acuerdo con lo descrito, en el Municipio de Toledo se identificaron los siguientes tipos de amenazas, para las cuales se relacionan las probables causas y se identifican algunos de los sitios más importantes en los cuales se registran en la tabla No 21.

El mapa de Amenazas espacializa las diferentes áreas obtenidas a partir del análisis y establece la superficie cubierta por cada una de ellas.

Además de los sitios mencionados en la tabla, los siguientes lugares presentan amenazas por deslizamiento, que en razón a la escala de trabajo y el grado de detalle de la misma no permiten su cartografía, sin embargo, la administración municipal junto con el comité local y el comité regional de atención y prevención de emergencias deberán evaluar como parte de la implementación del esquema de ordenamiento territorial dichos sitios y definir las acciones inmediatas de acuerdo con el grado de amenaza que representen, estas sitios corresponden a: Román, Tierra Amarilla, Juan Pérez, Camacha, Alto de Mejué, Quebrada Grande, El Cedral, Alto del Loro, Samoré, Santana, San José del Pedregal, Cedral - El Naranjo, El Cubugon, La Cordillera, Tapatá, La Unión, Palmar Bajo, Sabana Larga, Ima, Santa Bárbara – Santa Isabel, El Retiro, San Bernardo, San Carlos, El Vegón, San Ignacio, La Reserva, Alto de la Virgen, La Mesa, El Diamante, Troya, La China, Santa Marta, Segovia, La Mesa, El Porvenir, Cedeño, La Compañía, Hato Grande, El Encanto y Gibraltar.

Tabla No 27 Amenazas por Remocion en Masa Municipio de Toledo

SÍMBOLO	LOCALIZACIÓN GENERAL	CAUSAS	EVIDENCIAS	AFECTACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION Y CORRECCION
AAD Amenaza Alta por Deslizamiento.	Vereda Tapatá Vereda San José del Pedregal Vereda Santa Cecilia, Vereda El Cedral, Vereda El Naranjo, Vereda Santa Ana, Vereda Cortina, Vereda La Unión.	Composición del suelo tipo arcilloso, saturación del mismo y pendiente, Buzamiento favorable de la roca y fracturación de la misma, presencia de deslizamientos activos de tipo traslacional.	Deslizamientos, caída de bloques. Deslizamientos en zona de cultivo a parte plana. Socavamiento base de taludes de cauces	Vía, viviendas, escuela de la Unión. Viviendas de San José del Pedregal	Gaviones Muro Gavionado Obras de desviación de aguas superficiales. Zanjas de coronación.
	Taludes Aguas arriba vía Chinacota – Toledo. Veredas San José del Pedregal, Santa Ana, El Cedral, El Naranjo, Santa Ana, Cotrina.	Saturación de suelos, pendientes del terreno. Eventos puntuales no generalizados.	Deslizamientos fuertes, caída de bloques, pérdida de la Banca.	Vía Chinacota - Toledo	Obras civiles de estabilización de la banca. Obras de manejo de aguas superficiales
	Vereda La Camacha	Composición del suelo tipo arcilloso, saturación del mismo y pendiente.	Arrastre de materiales.	Viviendas y camino. Especialmente 3 viviendas en alto riesgo	Reubicación viviendas, zanjas de coronación.
	Vereda Belchite	Composición del suelo tipo arcilloso, saturación del mismo y pendiente. Fenómeno puntual no generalizado,	Arrastres de material, deslizamientos fuertes.	Viviendas, Vía, puente	Gaviones Muro Gavionado Obras de desviación de aguas superficiales. Zanjas de coronación.
	Vereda Sabana Larga, 2 sectores Vereda Román Vereda Campo Alegre Vereda Hato Grande Vereda La Loma Vereda Santa Barbara Vereda Valegra	Escurrimiento superficial de aguas, generan arrastre, saturación de suelos y deslizamientos puntuales no generalizados.	Arrastres de material, deslizamientos fuertes	Viviendas, vía	Gaviones Muro Gavionado Obras de desviación de aguas superficiales. Zanjas de coronación.
	Vereda Ima 2 sectores Finca La Estrella, sector alto.	Composición de suelo tipo arcilloso, Arrastres por crecidas de quebrada, generando Socavamiento de la base del talud.	Arrastre de material, caída de bloques	Escuela, puente, viviendas.	Obras de corrección de torrentes.
	Vereda Juan Pérez Vereda La Carbonera	Saturación de suelos y profundización de aguas.	Arrastres de material, formación de terrazas de depositación	Viviendas, Escuela, paso oleoducto.	Obras transversales de contención
	Vereda San Ignacio	Escurrimiento superficial de aguas, generan arrastre, saturación de suelos y deslizamientos puntuales no generalizados.	Arrastres de material, deslizamientos fuertes sobre línea de flujo Oleoducto	Viviendas sector, Oleoducto	Obras transversales de contención
	Vereda Venagá	Socavamiento base de talud cauce de quebrada	Desestabilización talud, caída bloques, desplomes de material	Cauce quebrada	Gaviones
	Vereda Tamara	Fracturamiento del terreno, roca suelta y composición del suelo.	Formación de surcos profundos, arrastre de material.	Línea de oleoducto	Obras transversales de contención
	Vereda El Ceibal	Saturación de suelo, composición del terreno, pendiente	Avalanchas puntuales	Puentes de caminos	Obras transversales de contención
Vereda Alto del Oro	Escurrimiento superficial de aguas, generan arrastre, saturación de suelos y deslizamientos puntuales no generalizados. Viviendas mal construidas.	Deslizamientos puntuales, acumulación de materiales en zonas bajas, colmatación de obras de captación, Desestabilización viviendas.	Afectación viviendas, vía principal, carretables, Escuela.	Obras de manejo de aguas superficiales y contención de material de arrastre.	

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE TOLEDO

	Vereda San Carlos	Escurrimiento superficial de aguas, generan arrastre, saturación de suelos y deslizamientos puntuales no generalizados.	Afectación a casi el 80 % de la vereda, filtración aguas subterráneas.	15 viviendas, vía, carretable.	Constrcción obras transversales de desviación superficial de aguas y de contención de material de arrastre.
--	-------------------	---	--	--------------------------------	---

AMD Amenaza Media Por Deslizamiento	Cotrina (Ecopetrol)	Saturación de materiales, pendiente, filtración de aguas superficiales.	Fenómenos de reptación, terraceo de suelos	Vía, zonas de pastos	Obras transversales de contención
	Vereda Limoncito	Pendiente, saturación de los materiales. Taludes de las vías y descarga de aguas de escorrentía en sectores planos.	Fenómeno de Reptación, formación de surcos y terraceo.	Viviendas	Desviación aguas superficiales con zanjas de coronación. Gaviones.
	Vereda Urapal	Presencia de filtración de aguas provenientes de partes altas, composición de suelo arcillo-arenoso	Caída de Bloques y pérdida del suelo soporte de las construcciones superiores. Terraceo por deslizamiento activo.	Escuela, vía	Desviación aguas superficiales con zanjas de coronación. Obras transversales de contención
	Vereda Río Colorado	Escurrimiento superficial de aguas, generan arrastre, saturación de suelos y deslizamientos puntuales no generalizados. Viviendas con construcciones antitécnicas.	Deslizamientos puntuales en banca de la vía, desestabilización de taludes.	Vías, puentes, viviendas.	Desviación aguas superficiales con zanjas de coronación. Obras transversales de contención
	Vereda El Encanto Vereda La Tamarana Vereda Troya Vereda Cedeño Vereda El Limoncito Vereda California Vereda Margua Vereda Santa Martha Vereda El Porvenir Vereda Mundo Nuevo Vereda La Bongota Vereda la Pista Vereda Santa Inés	Escurrimiento superficial de aguas, Composición del suelo tipo arcilloso y pendiente generan arrastre, saturación de suelos y deslizamientos puntuales no generalizados.	Deslizamientos puntuales en vía, desestabilización de taludes. Caída de bloques y deslizamientos activos	Vía, viviendas, puentes	Desviación aguas superficiales con zanjas de coronación. Obras transversales de contención
ABD Amenaza Baja por Deslizamiento	Vereda San Javier Vereda Hatos	Composición del suelo tipo arcilloso, pendiente del terreno, Escurrimiento superficial, saturación de materiales	Arrastre de material, formación de terraceo de deposición, deslizamientos moderados.	Vía, viviendas	Obras de manejo de aguas superficiales, de contención transversal en talud vía.

Fuente: Comité Local de Emergencias (Eduardo Velasco), Grupo Consultor

2.10.5.1.2 Amenazas por Dinámica Aluvial (Crecientes atípicas o torrenciales, Represamientos)

Corresponde a los procesos atípicos de máxima energía de acción y afectación en los cauces aluviales que se presentan asociadas o derivados a la dinámica de las corrientes aluviales; comprende específicamente aquellas manifestaciones atípicas o de máxima energía y afectación de una corriente aluvial, con incidencia en su cauce principal, las zonas de inundación (llanuras de desborde) y sus vertientes, correspondiendo en el mapa de amenazas a las zonas identificadas con las leyendas AAR y ABR, Amenaza Alta por Represamiento y Amenaza Baja por Represamiento respectivamente.

La migración rápida de los cursos naturales, representa de alguna forma un ataque directo de los ríos y quebradas sobre sus márgenes, afectando directamente la estabilidad de las vertientes y la seguridad de los elementos naturales sobre ellas localizados así como de las obras de infraestructura física vital, esto se presenta a lo largo de los cauces de la mayoría de los ríos y quebradas de Toledo, constituyéndose en sí en una amenaza real para las áreas más cercanas y vulnerables, como por ejemplo márgenes no protegidas con obras de ingeniería, laderas intervenidas antitécnicamente, laderas inestables con alta pendiente; esta situación se presenta con mayor frecuencia en las partes externas de las curvas de los cauces principales, en tramos de mayor pendiente, en sitios donde el cauce recuesta el brazo principal de la corriente sobre una de las márgenes, afectando directamente la vertiente; en estos sitios se presentan fenómenos de socavación lateral y de fondo de los lechos, con la consecuente desestabilización de los taludes de las vertientes y terrazas asociadas, dando origen o inicio a una serie de nuevos procesos que pueden desarrollar la formación y tránsito de flujos de escombros o flujos de lodo (“avalanchas torrenciales”).

Los cambios rápidos de curso de las corrientes aluviales (naturales) principales y secundarias (quebradas) en el área de Toledo son relativamente comunes dado las condiciones naturales definidas por la alta pendiente topográfica, el intenso fracturamiento de todas las unidades roca expuestas en superficie, el marcado proceso de quema y tala de las laderas, la adecuación de potreros y zonas de cultivo sobre laderas pendientes, así como por las condiciones hidroclimatológicas, tectónicas y sísmicas propias de la región.

Un flujo de escombros, corresponde a la formación de una masa heterogénea y polimíctica de diverso tipo de materiales (roca, suelo, vegetal y animal más agua), en estado “pastoso” (condición similar al concreto recién preparado), moviéndose a distintas velocidades a lo largo de un cauce, es en sí un proceso fluvial torrencial de tipo hidrogravitacional.

La peligrosidad de un flujo de escombros radica en la extraordinaria capacidad o condición de arrasamiento (donde se inicia y por donde transita) y sepultamiento (sitio donde deposita todo el material involucrado en el proceso - mezcla de agua y rocas principalmente), alcanzando en su recorrido sobreniveles en cuencas confinadas; sumado a esto, se presentan los gigantescos volúmenes de materiales transportados y redepositados (miles a millones de metros cúbicos, incluso kilómetros cúbicos de materiales), que pueden afectar (sepultar - arrasar) miles a millones de hectáreas una vez se ha detenido el flujo de escombros.

Los flujos de escombros se forman normalmente por el represamiento temporal de una corriente aluvial de montaña (río o quebrada con materiales de un derrumbe o un deslizamiento), con la consecuente rotura del dique, el cual a su vez a sido producido por un fenómeno de remoción en masa sobre su cause.

Se pueden generar flujos de escombros por la acción directa de un sismo sobre un río caudaloso (Desastre del río Páez, Cauca - Huila 1994), o como en el caso del desastre de Armero (Noviembre de 1985) por actividad volcánica; también se pueden formar estos flujos en áreas de intensas lluvias por periodos largos de tiempo.

Situaciones asociadas a la ocurrencia de un flujo de escombros:

- Erosión acelerada de orillas y cauce (riveras)
- Socavamiento lateral acelerado de terrazas e inestabilidad de taludes - vertientes
- Socavamiento del fondo del río o corriente (profundización del fondo - cambio del nivel de base).
- Migraciera y acelerada de cauces,
- Inestabilidad de las vertientes
- Inundaciones repentinas fuera del promedio
- Crecientes repentinas y torrenciales, asociadas a la formación de flujos de escombros (avalanchas - para corrientes de montaña).
- Desbordes atípicos de materiales traídos por el río o corriente afectada por la flujo de escombros, con el consecuente arrasamiento y sepultamiento
- Profundización de cauces
- Arrasamiento de vertientes y cauces
- Sobre niveles atípicos en cauces de ríos y quebradas afluentes
- Sepultamiento de grandes áreas
- Cambios de la dinámica fluvial de las corrientes afectadas por un flujo de escombros
- Inicio de múltiples focos erosivos
- Inicio de proceso de remoción en masa en las vertientes de los ríos o quebradas afectadas

Tabla No 28 Amenazas por Represamiento Municipio de Toledo

SÍMBOLO	LOCALIZACIÓN	CAUSAS	EVIDENCIAS	AFECTACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION Y CORRECCION
AAR Amenaza Alta por Represamiento.	Río Jordán Río Margua Río Negro Río Valegrá Río Chiquito Río Cobaría Río Cubugón Río Culaga Quebrada Las Palmas Quebrada Grande Quebrada la Yegüera Quebrada Rolgua Quebrada La Camacha Quebrada Belchite Quebrada Corralitos Quebrada Tamara Quebrada Chiquita Quebrada Labateca Quebrada Ima Quebrada Juan Pérez Quebrada Alto del oro Quebrada Tamarana El Peñon El Trapiche El Boqueron Quebrada La Colonia	Tipo de paisaje geomorfológico, formaciones geológicas, condiciones geodinámicas, composición del suelo de tipo arcillo arenoso y factores hidroclimáticos propios del territorio de Toledo en general, en especial de las zonas asociadas a procesos de inestabilidad, afectaciones de remoción en masa y/o de erosión.	Deslizamientos moderados a altos, de comportamiento activo que generan arrastre de material y depositación en cauces permanentes y/o transitorios.	Taludes y cauces de agua transitorios ó permanentes, instalaciones asociadas a la captación y conducción de aguas. Vías y puentes que atraviesan tangencialmente los cauces.	Obras de transversales de protección de taludes, desviación de aguas superficiales, de cobertura vegetal y de protección de infraestructuras de comunicación sobre cauces.

Fuente: Comité Local de Emergencias (Eduardo Velasco), Grupo Consultor.

2.10.5.2 Amenaza de tipo Sísmico y Tectónico (Movimientos sísmicos / terremotos)

Corresponde a la manifestación superficie de un proceso geológico de escala regional a global (tectónica de placas), que se produce en el subsuelo, originado por la liberación brusca y repentina de gigantescos niveles de energía sísmica (movimiento undulatorio con propagación en el subsuelo y suelo - superficie).

La extensa y compleja zona tectónica conformada por la confluencia de las placas tectónicas del Caribe, Pacífica y Suramericana; ponen en evidencia el grado de amenaza potencial que existe en la mayor parte del territorio Nacional, y en la totalidad del territorio del municipio de Toledo.

Según el mapa de amenaza sísmica de Colombia - Ingeominas 1998, la región de la del núcleo y vertiente oriental de la cordillera Oriental se encuentran en zona de riesgo sísmico alto a intermedio, definida así por la probabilidad de ocurrencia de sismos de moderada a gran importancia, según el análisis geoestructural este sector del territorio Colombiano se encuentra afectada de forma directa por varias fallas geológicas de trazo regional, las cuales son consideradas como fuentes sismogénicas activas, siendo las de más relevancia las siguientes: Bucaramanga - Santa Marta, borde llanero, Falla de Oirá y Chitagá.

Dada la magnitud de afectación de esta manifestación natural, se considera como directamente expuestas y amenazada la totalidad del territorio de Toledo, ya que este se encuentra en la franja de aceleración sísmica efectiva de 0.30 en la cual se registra la mayor y más importante actividad sísmica del país según el Mapa de Zonificación Sísmica de Colombia y Valores de a_a de 1999 del Ingeominas a escala 1:2.000.000.

2.10.5.2.1 Potencial de afectación

El grado de incidencia - afectación directa sobre las condiciones medio-ambientales dependerá en forma directa del sismo y sus características a nivel de magnitud y duración y de las réplicas que lo puedan acompañar en un momento dado, así como de la distancia entre el epicentro del sismo y el territorio de Toledo; así mismo depende si se presentan o no desplazamientos importantes del terreno (movimiento diferencial de una o varias falla, con deformaciones importantes del suelo y subsuelo), de las experiencias vividas en el País (Popayán 1983 - Páez 1994), se deduce que los efectos ambientales o socio-ambientales de un sismo de consideración son de alta repercusión local, regional y nacional.

Junto a la ocurrencia de un sismo de moderada a gran magnitud es de esperarse que se presenten múltiples procesos de remoción en masa, así como la formación de múltiples flujos de escombros, daños en suelos, cultivos, obras de infraestructura física vital, (vías, ductos, líneas de transición y edificaciones en general).

2.10.5.3 Amenazas por Inundación

Corresponde al aumento lento o rápido de una capa de agua en un área específica, determinada por una serie de condiciones topográficas / geomorfológicas, hidroclimáticas y de dinámica aluvial.

Las situaciones de inundación potencial o real se presentan principalmente en la parte baja del territorio de Toledo y en las llanuras de inundación de los principales ríos y quebradas (cuenca media a baja); estas, se generan en parte por la caída de las lluvias intensas en toda la región (vertiente oriental y piedemonte llanero), afectando principalmente las zonas bajas de poca pendiente o de deficiente drenaje superficial, las inundaciones, pueden coincidir con las crecientes de los ríos: Culagá, Margua, Jordán, Negro, Valegrá, Chiquito, Cobaría, Cubugón y Quebrada La Colonia.

2.10.5.3.1 Áreas potencialmente afectables:

De la visita de campo realizada, se determinó que en la parte baja del municipio se presenta susceptibilidad moderadamente alta a alta para la ocurrencia de inundaciones leves a moderadas, en especial en el área de la llanura de inundación de la Quebrada La Colonia y su llanura de inundación aledaña a zona Urbana (centro poblado Gibraltar), la cual aparece identificada como AI.

Áreas de afectación Potencial. Labateca, panorámica de los ríos Valegra y Margua. Nótese la pendiente natural del terreno y la presencia de múltiples focos erosivos, así como las huellas de deslizamientos.

Sector de la Camacha. Área afectado por procesos de erosión e inestabilidad de laderas. Nótese la afectación sobre la cerca. (Deformación).

Sector de la Camacha Afectación de una vivienda por proceso de inestabilidad de laderas regionales. Nótese el agrietamiento abierto de la pared.

Tabla No 29 Amenazas por Inundación Municipio de Toledo

SIMBOLO	LOCALIZACIÓN	CAUSAS	EVIDENCIAS	AFECTACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION Y CORRECCION
AAE Amenaza Alta por Inundación.	Llanura de Inundación Quebrada La Colonia, aledaña a Zona Urbana de Gibraltar.	Poca pendiente, deficiente drenaje, crecientes de ríos de media y alta pendiente.	Eventos de Inundaciones ciclicas, reportadas en época de invierno	Centro Poblado de Gibraltar, zonas de producción agropecuaria en valle de inundación.	Obras de contención y control de crecientes. Obras de protección de taludes, espolones disipadores de energía.

Fuente: Comité Local de Emergencias (Eduardo Velasco), Grupo Consultor

2.10.5.4 Degradación del suelo por erosión

El grado de susceptibilidad de un suelo a la erosión depende básicamente de las características biofísicas, esto es de los factores climáticos y edáficos imperantes, ya que cada tipo de suelo tiene una oferta ambiental y un comportamiento agronómico diferente y requiere, por lo tanto, de un uso racional y un manejo adecuado para su conservación.

El hecho de poder analizar conjuntamente los factores hidroclimáticos con los factores geológicos, edáficos, de relieve (pendiente) y de uso y cobertura, posibilita la delimitación de zonas con graves o leves (altos o bajos) grados de susceptibilidad a los procesos degradativos, permitiendo la implementación de prácticas culturales de uso y manejo que conllevan la recuperación y/o conservación de los suelos presentes en cualquier área.

Dentro de este contexto los criterios que se tuvieron en cuenta para evaluar la erodabilidad y con ella la erosionabilidad fueron, de una parte la agresividad de las lluvias, las texturas de los diferentes suelos, el tipo de relieve, pero más específicamente el grado de la pendiente y el tipo de uso o cobertura, ya que estos representan (al menos para la zona de estudio), los principales factores que influyen en la erosión.

La erosión del agua es uno de los fenómenos erosivos más comunes, siendo el agua corriente y el impacto de la lluvia los mayores agentes erosivos, el chapoteo de las gotas de lluvia y en especial el agua corriente facilitan el transporte de suelo desgastado; la agresividad de las lluvias está relacionada con los promedios de precipitación, tanto anuales como mensuales e incluso diarios, dado que de acuerdo con la intensidad y duración de los aguaceros las posibilidades de erosión hídrica de tipo laminar crecen, creciendo igualmente la susceptibilidad de los suelos a la erosión.

Dentro de los parámetros edáficos, la textura es uno de los más relevantes dado que dependiendo de ella, el efecto de la lluvia sumado a la pendiente hará que un suelo determinado sea más o menos susceptible a los procesos erosivos.

El relieve representado básicamente por la pendiente, determina que el proceso erosivo sea más intenso, ya que a medida que aumenta la pendiente, aumenta la posibilidad del suelo a erosionarse; existe por lo tanto una relación directa entre estos dos parámetros, la cual se ve afectada según los siguientes aspectos:

- El papel de la gravedad y consecuentemente el número de movimientos en masa.
- La escorrentía superficial, porque la infiltración es menor que en terrenos planos (con los otros factores iguales).
- La fuerza (energía cinética) del agua, ya que la velocidad del agua es mayor.
- El arrastre de material.

Dentro de los factores de la pendiente que más influyen, está la inclinación (grado) y la longitud. A medida que aumenta la inclinación crece el peligro de erosión, porque el agua corre más rápidamente por la superficie y disminuye el tiempo para infiltrarse.

La longitud de la pendiente influye en la velocidad, energía y volumen del agua de escorrentía lo cual aumenta su poder erosivo a medida que aumenta la longitud. Ya que la inclinación de un terreno no puede variarse fácilmente, muchas de las prácticas de conservación, buscan disminuir el volumen y la energía del agua de escorrentía, cortando la longitud de la pendiente o dividiéndola con zanjillas, acequias y canales.

De otra parte, el grado de pendiente que presente un suelo cartografiado como una unidad se refiere a la diferencia de altura que hay entre dos puntos y se expresa en porcentaje de la distancia horizontal o a nivel que los separa.

La cobertura vegetal es un factor de protección contra la erosión y por ende contra la susceptibilidad a la erosionabilidad y erodabilidad, porque protege el suelo de la erosión pluvial y, al aumentar la evapotranspiración y la infiltración, disminuye la escorrentía. En efecto, debajo de cualquier tipo de vegetación una parte más o menos importante de las aguas lluvias (que depende esencialmente de la intensidad de las mismas) no llega al suelo por ser interceptada por el follaje y evaporada directamente.

Parte importante del agua que llega hasta el suelo se infiltra (acción positiva de la cobertura muerta y de la estructura del suelo bajo vegetación, tal como ocurre con la vegetación de bosque natural que cubre un porcentaje importante al norte y sur-occidente del municipio, de tal manera que la cantidad de aguas lluvias que se escurre es menor en terrenos con cobertura vegetal densa que en terrenos desprotegidos.

Dentro de este contexto y con base en el análisis e interrelación de los factores comentados en párrafos precedentes se calificó el grado de susceptibilidad de amenaza por la erosión en Alta, Media y Baja, categorías que aparecen identificadas en el correspondiente mapa de amenazas como AAE, AME y ABE respectivamente.

Tabla No 30 Amenazas por Erosion Municipio de Toledo

SIMBOLO	LOCALIZACIÓN	CAUSAS	EVIDENCIAS	AFECTACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION Y CORRECCION
AAE Amenaza Alta por Erosión.	Nor-Occidente Casco Urbano. Limite Perímetro urbano y Vereda Toledito.	Fuerte pendiente, agricultura a favor de la pendiente, ganadería extensiva, agua de escorrentía, vientos fuertes, explotaciones mineras.	Surcos superficiales, perdida de suelo.	Vereda Toledito y limite perímetro urbano.	Practicas de conservación de suelos, cultivos en curva de nivel, Agroforestería y Silvopastoriles.
	Vereda Toledito, vertiente Oriental Río Culagá. Occidente casco Urbano.	Recebera (1) y Areneras (2) Clausuradas, que desestabilizan base talud de la vereda. Zona de alta pendiente.	Mancha de extracciones, taludes sin manejo, explotación antitécnica, modificación del paisaje.	Vereda Toledito, Occidente casco Urbano, Vía a Labateca.	Reglamentación y obras de estabilización clausura definitiva.
	Vereda Buenavista, al Sur Oriente de Casco Urbano.	Arenera clausurada, en zona de alta pendiente	Mancha de extracciones, taludes sin manejo, explotación antitécnica, modificación del paisaje.	Vereda Buenavista, casco urbano por alteración del paisaje.	Reglamentación y obras de estabilización clausura definitiva.
AME Amenaza Media por Erosión	Zona de pendiente media de intersección entre las veredas California, Cedeño y Cubugón.	Procesos de perdida de suelo por practicas agrícolas tradicionales, ganadería extensiva y suelos de composición arcillo arenosa susceptibles a la erosión.	Presencia de Terreas "patevaca", calvas y surcos por perdida de suelos superficiales.	Veredas California, Cedeño y Cubugón.	Practicas de conservación de suelos, obras de control de erosión transversal.
	Vereda Venagá, vertiente izquierda Río Culagá.	Fuerte pendiente, agricultura a favor de la pendiente, ganadería extensiva, agua de escorrentía, vientos fuertes, composición de suelos susceptible a la erosión.	Surcos superficiales, perdida de suelo., presencia de terraceo en "patevaca"	Zonas de media y alta pendiente, cultivos y vías Vereda Venagá. Vía Samore – Gibraltar.	Practicas de conservación de suelos, cultivos en curva de nivel, Agroforestería y Silvopastoriles.
	Zonas de alta y media pendiente veredas Quebrada Grande, Tapata y San José.	Fuerte pendiente, agricultura a favor de la pendiente, ganadería extensiva, agua de escorrentía, vientos fuertes, composición de suelos susceptible a la erosión.	Surcos superficiales, perdida de suelo., presencia de terraceo en "patevaca"	Vía que comunica Chinacota con Toledo, áreas de alta y media pendiente, cultivos, viviendas	Practicas de conservación de suelos, cultivos en curva de nivel, Agroforestería y Silvopastoriles.
	Zona Norte Veredas Toledito y La Camacha.	Fuerte pendiente, agricultura a favor de la pendiente, ganadería extensiva, agua de escorrentía, vientos fuertes, composición de suelos susceptible a la erosión.	Surcos superficiales, perdida de suelo., presencia de terraceo en "patevaca"	Vías internas, cultivos y viviendas.	Practicas de conservación de suelos, cultivos en curva de nivel, Agroforestería y Silvopastoriles.
ABE Amenaza Baja por Erosión	Vía que Comunica Chinacota –Toledo, San Bernardo y Samore.	Pendientes de moderada a fuertes de zonas que atravieza, pendientes de talud fuertes, aguas de escorrentía, Composición del suelo tipo arcilloso, saturación del mismo y pendiente, Buzamiento favorable de la roca y fracturación de la misma, presencia de deslizamientos activos de tipo traslacional.	Deslizamientos, caída de bloques en taludes de la vía. Deslizamientos en zona de cultivo a parte plana y la vía.	Vía, viviendas aguas debajo de talud, Cauce Río Culaga.	Obras civiles de contención de taludes y manejo de aguas de escorrentía. Afirmado de calzada y mantenimiento periódico. Deslizamiento, caída de bloques. Deslizamientos en zona de cultivo a parte plana. Socavamiento base de taludes de cauces

Fuente: Comité Local de Emergencias (Eduardo Velasco), Grupo Consultor

2.10.5.5 Incendios Forestales

El grado de amenaza por incendio a que está expuesta un área arbórea, arbustiva o herbácea depende de varios factores entre los cuales cabe mencionar los siguientes:

Cercanía de los bosques a los centros poblados o a las áreas de actividad humana principalmente áreas de expansión de la frontera agrícola y áreas turísticas.

La susceptibilidad de la cobertura vegetal a prender fuego. En este caso la hierba seca y los arbustos leñosos prenden con mayor facilidad y si a esto se suma la baja precipitación es decir, una precipitación menor de 2000mm, nos encontramos en zonas de alta y muy alta susceptibilidad a los incendios.

Para la determinación de este tipo de riesgo se utilizo el mapa correpondinte a cobertura vegetal y el mapa de isohietas; del primero se extractaron las áreas con cobertura arbustiva las cuales se consideran de alto riesgo de incendio y la cobertura en pastos la cual se considera de riesgo medio de incendio. En el mapa de isohietas se determino el área con precipitación menor a 2.000 mm ya que estos lugares con precipitaciones de este tipo se consideran de lata riesgo de incendio.

En el caso particular de Toledo encontramos las sieguientes zonas:

- Muy alto riesgo de incendio: Corresponden a zonas con cobertura vegetal arbustiva, en zonas con precipitación inferior a 2000m y las zonas de páramo.
- Alto riesgo de incendio: Corresponden a áreas con precipitación menor de 2000mm o zonas con cobertura vegetal arbustiva.
- Medio riesgo de incendio: Corresponde a las zonas donde existe cobertura vegetal de pastos con rastrojo.
- Bajo riesgo de incendio: Corresponde a las zonas del municipio que mo presentan las características antes mencionadas.

Para el municipio se determinó que las áreas de alto y muy alto riesgo de incendio se ubican al norte del municipio en donde gran parte de la cobertura vegetal es arbustiva y donde las precipitaciones son inferiores a 2.000mm año. De otro lado tambien se incluyeron las zonas de páramo y subpáramo presentes en el municipio ya que estos ecosistemas son muy propensos a la ocurrencia de este tipo de eventos.

2.10.5.6 Amenazas Red de Oleoducto Caño Limón Coveñas

Sobre toda la línea de flujo del oleoducto Caño Limón – Coveñas que atraviesa el Municipio de Toledo, contando con dos estaciones de Bombeo ubicadas en las cercanías de la Cabecera Municipal y del Centro poblado de Samore, se presenta un riesgo muy alto por los atentados terroristas a que esta siendo sometido el oleoducto y la mayoría de las infraestructuras petroleras en todo el territorio nacional. Riesgo que se refleja en los altos daños ecológicos que se ocasionan por la explosión y el

consecuente derrame del crudo, así como las afectaciones a la integridad física de las comunidades que se encuentran establecidas en la cercanías del tubo conductor.

Las afectaciones de tipo ambiental se pueden referir a la pérdida de biodiversidad, contaminación de suelos, contaminación de cuerpos de agua, pérdida de cultivos, incendios forestales, entre otros; y que desde el punto de vista social repercute en pérdidas económicas y migraciones de la población vecina al oleoducto hacia centros poblados.

Es por tanto que sobre toda la línea de transporte del crudo, se presenta un Muy Alto Riesgo de Derrame de Petróleo (MARD) en su tránsito por el municipio de Toledo.

2.10.5.7 Amenazas Red de Transmisión de Altísima Tensión

Así como se presenta el riesgo de daños en la red del oleoducto, la Amenaza que se presenta sobre la Red de Transmisión eléctrica por atentados terroristas hace que dicha red sea catalogada como de Alto Riesgo, ya que es permanente la afectación de la red en todo el territorio nacional por parte de los grupos al margen de la Ley, Por lo tanto es importante tener en cuenta dicha problemática para que la comunidad y las administraciones locales tengan previsto las implicaciones y afectaciones que generan estos atentados, y aplicar planes de contingencia en dichas eventualidades.

Tabla No 31 Amenazas por explosión

SIMBOLO	LOCALIZACIÓN	CAUSAS	EVIDENCIAS	AFECTACIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACION Y CORRECCION
AEE Amenaza Alta por Explosión y Daño Ambiental	Trayecto de Km del Oleoducto Caño Limón - Coveñas.	Atentados terroristas sobre la línea de flujo del Oleoducto	Situación de Orden publico en la zona de influencia del Oleoducto	Zona rural y Urbana que atraviesa el Oleoducto, Cauces de Río y Quebradas que atraviesa el mismo. Biodiversidad de la zona. Sectores productivos (cultivos, Recursos Naturales, semovientes)	Plan de Contingencia que implemente Ecopetrol, para la Línea de Flujo.

Fuente: Comité Local de Emergencias (Eduardo Velasco), Grupo Consultor

2.11 ASPECTOS BIOTICOS

2.11.1 ZONAS DE VIDA

Los factores climatológicos señalados facilitan establecer una **clasificación climática** como expresión síntesis de las condiciones que, en términos de precipitación, humedad y temperatura, dominan en el departamento.

Un instrumento bastante solvente en nuestro medio para clasificar las condiciones del clima es el sistema de **Zonas de Vida de Holdridge** por ser fundamentalmente bioclimático. Este sistema de clasificación considera como elementos centrales en la conformación de las diversas unidades bioclimáticas la relación existente entre biotemperatura – precipitación y humedad atmosférica. Dado que cada formación vegetal resultante como consecuencia de los parámetros señalados condiciona altamente la cobertura vegetal, y la vida animal y los usos de la tierra, a cada una de éstas unidades se le llaman zonas de vida que vienen a constituir áreas homogéneas y unidades potenciales de hábitat. Véase Mapa 3 de zona de vida.

Aproximadamente un 70% del área del municipio, se encuentra localizada en zonas de vida definidas como húmedas y muy húmedas, abarcando los bosques tropicales premontanos, montano bajo y montanos, indicadores primarios de una gran riqueza en biodiversidad.

La clasificación utilizada para zonas de vida fue la de Holdridge, en donde se relaciona la altura sobre el nivel del mar, Isoyetas (precipitación), e Isotermas (temperatura); para ello se tuvieron en cuenta los parámetros y la corrección expuesta por La Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nor Oriental - CORPONOR.

2.11.2 ZONAS DE VIDA EN EL MUNICIPIO DE TOLEDO

Según esta clasificación de Holdridge el municipio presenta 9 zonas de vida distribuidas en toda el área de su jurisdicción.

Tabla No 32 zonas de vida del municipio

SIMBOLO	DESCRIPCION	PRECIPIT (mm)	PISO TERMICO	ALTURA (m.s.n.m)	AREA Ha	AREA %	
1	bmh-M	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	1000-2000	6-12°	2737-3771	12500.0	7.92
2	bh-MB	BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	1000-2000	12-17°	1702-2737	42175.6	26.73
3	bmh-MB	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO	2000-4000	12-17°	1702-2737	24424.9	15.48
4	bp-MB	BOSQUE PLUVIAL MONTANO BAJO	>4000	12-17°	1702-2737	4107.14	2.60
5	bp-PM	BOSQUE PLUVIAL PREMONTANO	>4000	17-24	668-1702	21607.7	13.69
6	bh-T	BOSQUE HUMEDO TROPICAL	2000-4000	>24°	0-668	7916.70	5.02

7	bmh-T	BOSQUE MUY HUMEDO TROPICAL	4000-8000	>24°	0-668	3988.00	2.53
8	bh-PM	BOSQUE HUMEDO PREMONTANO	1000-2000	17-24°	668-1702	9821.42	6.22
9	bmh-PM	BOSQUE MUY HUMEDO PRE MONTANO	2000-4000	17-24°	668-1702	31250.0	19.80
TOTAL						157790.95	100

Fuente: Consultoría.

La variedad de zonas de vida presentes en el municipio se debe, a la gran diversidad de pisos termicos, líneas de precipitación y alturas que varían desde superiores de 3200 m.s.n.m al norte oriente, hasta menores de 600 m.s.n.m en el sur- oriente del municipio.

La zona de vida con mayor área dentro del municipio son Bosque Humedo Montano Bajo (bh-MB) con un 26,7% del territorio municipal, seguido de Bosque Muy Humedo Premontano (bmh-PM) con un 19,8% y de la zona de vida Bosque Muy Humedo Montano Bajo (bmh-MB) con el 15,48%. Las Zonas de vida con menor representatividad dentro del municipio son Bosque Pluvial Montano Bajo (bp-MB) con el 2,6% del territorio y Bosque Humedo Tropical (bh-T) con el 5% del Municipio.

Tabla No 33 Espacialización de las zonas de vida por vereda y zonas administrativas

Zona Administrativa 1		
División	Vereda	ZONA DE VIDA
Corregimiento Menor La Loma	Santa Isabel	bh-MB, bmh-M, bh-PM.
	El retiro	bmh-M, bh-MB.
	Ima	bmh-M, bh-MB, bmh-MB.
	La Loma	bmh-MB, bmh-PM
	Juan Pérez	bmh-MB, bmh-PM
	El Azul	bmh-MB, bh-MB, bmh-M.
	La Cordillera	bmh-MB, bmh-PM
Corregimiento Menor Auxiliar Roman	Hato grande	bh-PM, bmh-PM, bmh-MB.
	El Jordan	bh-PM, bmh-PM.
	Campo Alegre	bmh-PM, bmh-MB
	Roman	bh-PM, bmh-PM, bmh-MB.
	Sabanalarga	bmh-PM, bmh-MB
	Belchite	bmh-PM, bmh-MB bh-MB, bmh-M.
	Samaria	bmh-M, bmh-MB, bh-MB.
	El Palmar	bmh-MB, bmh-PM, bh-MB, bh-PM.
	Palmar Bajo	bmh-PM, bh-PM
	La Capilla	bmh-PM, bh-PM
Corregimiento Menor Auxiliar La Unión	Quebrada Grande	bh-MB, bmh-M
	Tapata	bh-MB, bmh-M
	San José del Pedregal	bh-MB, bmh-M, bh-PM.
	La Unión	bh-MB, bmh-M, bh-PM.
	Tierra Amarilla	bh-MB, bmh-M, bh-PM.
	El cedral	bh-MB, bmh-M, bh-PM.
	Santa Ana	bh-MB, bh-PM
	El Naranjo	bh-MB, bh-PM

Otras Veredas	Toledito	bh-MB, bmh-M, bh-PM.
	San Isidro	bh-MB, bh-PM
	Buenavista Centro	bh-MB, bh-PM
	Hatos Alto	bh-MB, bh-PM
	La Camacha	bh-MB, bmh-MB, bmh-PM.
	La Compañía	bh-PM, bmh-PM
	San javier	bh-PM

Zona Administrativa 2		
División	Vereda	ZONA DE VIDA
Corregimiento especial San Bernardo	Santa Ines	bmh-MB, bmh-PM
	Río Colorado	bmh-MB, bmh-PM
	Alto del Oro	bmh-MB, bmh-PM
	Urapal	bmh-MB, bmh-PM
	Buenavista	bmh-MB, bmh-PM
	La Reserva	bmh-MB, bmh-PM
	San Carlos	bh-PM, bmh-PM
	Valegrá	bmh-MB, bmh-PM, bh-PM.
	Providencia el limoncito	bh-PM, bmh-PM
	Támara	bh-PM, bmh-PM, bmh-MB.
	Santa Rita	bmh-MB, bmh-M
	San Ignacio	bh-PM, bmh-PM, bmh-MB.
	Corralitos	bmh-PM
	Venagá	bh-PM, bmh-PM
Corregimiento Menor San Alberto	La Carbonera	bh-PM, bmh-PM, bmh-MB.
	Santa Catalina	bmh-M, bh-MB, bmh-MB, bmh-PM, bp-PM, bp-MB.
	San Alberto Belen	bmh-M, bh-MB, bmh-MB, bmh-PM. bmh-MB, bp-MB, bp-PM, bmh-PM.
Corregimiento Menor Ceibal	La Aurora	bmh-PM, bmh-MB, bp-MB.
	Ceibal	bmh-MB, bmh-PM, bp-MB, bp-PM.
	Vegón	bmh-MB, bmh-PM
	Santa Barbara	bmh-MB, bmh-PM

Zona Administrativa 3		
División	Vereda	ZONA DE VIDA
Corregimiento Especial Samoré	San Antonio	bmh-MB, bmh-PM, bn-T.
	Junín	bmh-PM, bh-T, bp-PM.
	Diamante	bmh-PM, bh-T, bp-PM.
	Alto de Herrera	bp-PM.
	Santa María	bp-PM, bp-MB.
	El Limoncito	bp-PM, bmh-T.
	La Tamarana	bp-PM, bp-MB.
	Cortinas	bp-PM, bmh-T.
	El Paraíso	bp-PM.
	Uncacias	bp-PM, bh-T.
	La China	bp-MB, bmh-PM, bmh-T.
	Troya	bp-PM, bmh-T.
	Segovia	bmh-MB, bmh-PM, bp-MB.
	Corregimiento Menor La Mesa	Sararito
Miralindo		bp-PM, bmh-MB, bp-MB.
El Encanto		bmh-MB, bp-MB, bp-PM.
La Mesa		bp-MB, bp-PM, bmh-MB.
Rio Negro		bp-MB, bp-PM, bmh-MB.
Santa Ana Sarare		bp-MB, bp-PM, bmh-PM.
Murillo	bmh-PM, bp-MB, bp-PM.	

Zona Administrativa 4		
División	Vereda	ZONA DE VIDA
Corregimiento Especial Gibraltar	La Pista	bmh-T, bh-T.
	La Bongota	bmh-T, bp-PM.
	Mundo nuevo	bmh-T, bp-PM, bmh-PM.
	Cedeño	bmh-T, bp-PM, bmh-PM.
	Cubugón	bmh-T, bp-PM, bmh-PM.
	Santa Marta	bmh-T, bp-PM, bmh-PM, bh-T.
	Alto Horizonte	bmh-T, bp-PM, bmh-PM, bh-T.
	California	bmh-T, bp-PM, bmh-PM.
	Uncacias	bmh-T, bp-PM, bmh-PM, bh-T.
	Segovia	bmh-T, bp-PM, bmh-PM, bh-T.
	La Barroza	bmh-T, bp-PM.
	Agua Blanca	bmh-T, bp-PM, bmh-PM.
	Solon Wilches	bmh-T, bp-PM, bmh-PM, bh-T.
Corregimiento Menor El Margua	El Margua	bmh-PM, bh-T, bmh-MB.
	Porvenir	bh-T, bmh-PM, bmh-T.

Fuente: Consultoría.

2.11.3 ASPECTOS VEGETATIVOS:

No obstante la vegetación natural del municipio haber sufrido un proceso de desgaste y deterioro a través de los años, que ha causado la desaparición de algunas especies arbóreas y arbustivas, aún se aprecian zonas de suma importancia con bosque natural sin intervención y algunos parches de bosque medianamente intervenido y de bosque secundario.

En el Municipio la vegetación que se encuentra es variada, debido a la diversidad climática, dado que se encuentran los pisos térmicos desde el muy frío pluvial hasta el cálido muy húmedo. Los bosques naturales que aún subsisten se encuentran protegidos por estar dentro del Parque Nacional Natural Tamá, que por su difícil acceso no han sido talados. En el Plan Ambiental, Capítulo Tamá se amplía esta información.

Las áreas de vegetación especial de subpáramo corresponden al % de la superficie del municipio; mientras las áreas de uso múltiple utilizadas en agricultura, ganadería y colonización representan el % del total municipal.

En el clima cálido húmedo, se hallan especies de: cedro (*Cedrela angustifolia*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), yarumo (*Cecropia* sp.), ceiba (*Bombacopsis* sp.), guamo (*Inga* sp.), matarratón (*Gliricidia sepium*), balso (*Ochroma lagopus*), higuérón (*Ficus* sp.) y carbonero (*Abarema* sp.), Cordoncillo (*Piper* sp.), caracolí (*Anacardium* sp), peine mono (*Apeiba* sp.), pata de vaca (*Bahuinia* sp.), sande (*Brosimum utile*), canaleta (*Cordia alliodora*), cámbulo (*Erythrina* sp.), caucho (*Ficus* sp.), varasanta (*Triplaris americana*), helechos (*Pteridium aquilinum*), *Dicranopteris* spp.), rabo de

zorro (Andropogon bicornis), chilco (Bacharis sp.) y mano de oso (Didymopanax morototoni).

En el clima medio húmedo y muy húmedo se encuentra vegetación de helechos (Sphagnum spp.), guamos (Inga spp.), matarratón (Gliricidia sepium), carbonero (Calliandra sp.), ceiba (Ceiba pentandra), guásimo (Guazuma ulmifolia), hurapo (Cytharexylum subflavescens), yarumo (Cecropia sp.), curumacho (Persea sp.), hobo (Spondias monbin), jaboncillo (Isertia sp.), cedro (Cedrela odorata), caña fístula (Gynerium sagitatum), arrayán (Myrcia sp.), sauce (Salix humboldti), encenillo (Weinmannia sp.), mora (Miconia sp.), chusque (Chusquea scandens); y áreas con pasto puntero (Hyparrhenia rufa) y guinea (Panicum maximum) ó cultivos propios de este clima como café, plátano, frutales y caña de azúcar.

Dentro del cultivo de caña de azúcar las malezas más frecuentes que se encuentran son: Bledo (Amaranthus sp.), argentina (Cynodon dactylon), pata de gallo (Eleusine indica), batatilla (Iponema dealbata), dormidera (Mimosa pudica), escobo negro (Sida sp.), cadillo (Neibonia uncnata), chipaca (Bidens pilosa), caña brava (Gynerium sagitatum), cámbulo (Erithrina glauca), escobo (Xylopia aromática) y aguacatillo (Persea sp.).

En el clima frío, húmedo y muy húmedo se hallan especies vegetales de guamo (Inga sp.), sauce (Salix sp.), yarumo (Cecropia sp.), encenillo (Weinmannia sp.), nogal (Juglans neotropica), arrayán (Myrcia sp.), mora (Miconia sp.), chusque (Chusquea scandens), borrachero (Datura arborea), carbonero (Albizzia carbonaria), helecho (Sphagnum sp.), cedro (Cedrela odorata), roble (Quercus sp.), pino romerón (Podocarpus sp.), encenillo (Weinmannia sp.), aliso (Alnus jorullensis), amarillo (Aniba sp.), candelo (Hieronyma macrocarpa), cedrillo (Guarea sp.), tablero (Brunellia sp.). En estas áreas muchas de las especies anteriores se utilizan para leña, cercas, potreros. En áreas de poca extensión se hace aprovechamiento forestal restringido y en otros sitios hay cierta protección de la vegetación. Las zonas situadas al noroccidente del municipio, a más de 3.000 m de altitud, (subpáramo) presentan vegetación abundante de arbustos, musgos, líquenes, quiches, helechos, pastos, chusques, fraylejón, entre otras. Además, muchas especies de las familias: rosácea, compositaceae, melastomataceae e hypericaceae. Estas zonas muy frías deben conservarse con vegetación natural, debido a que allí se originan la mayoría de las corrientes de agua que irrigan el territorio del Departamento.

Tabla No 34 Especies arbóreas Sobresalientes

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Achiote	Bixia sp	Bixaceae
Algarrobilla	Dialium sp	Caesalpinaceae
Algarrobo	Hymenaea courbaril	Caesalpinaceae
Algodoncillo	Alchornea sp	Euphorbiaceae
Aliso	Alnus jorullensis	
Amargon	Simarouba sp	Simarubaceae
Amarillo canelo	Ocotea sp	Lauraceae
Amarillo Laurel	Aniba sp	Lauraceae
Amarillon	Terminalia amazónica	Combretaceae
Amarillos	Nectandra, Persea, Ocotea y Aniba	
Anime blanco	Protium sp	Burseraceae
Aro	Trichantera sp	Acanthaceae
Arrayán de Monte	Myrcia sp	Myrtaceae
Arrayancito	Myrcia sp	Myrtaceae
Balso	Ochroma pyramidale	Bombacaceae
Balso blanco	Belotia sp	Tiliaceae
Berraquillo	Matisia sp	Bombacaceae
Cachicamo	Calophyllum mariae	Clusiaceae
Cacho rojo	Anona	Anonaceae
Caimito	Pouteria sp	Sapotaceae
Canaleto o moho	Cordia alliodora	
Canillo de vaca o venado	Mabea sp	Euphorbiaceae
Cañaguate	Tabebuia sp	Bignoniaceae
Caraño	Dacryodes sp	Burseraceae
Carboncito	Heliocarpus sp	Tiliaceae
Carrasposo	Trema micrantha	Ulmaceae
Carreto	Aspidosperma sp	Apocynaceae
Cascarillo	Ladenbergia magnifolia	
Caucho	Sapium sp	Euphorbiaceae
Cedrilla	Guarea sp	Meliaceae
Cedrillo	Tichilia sp	Meliaceae
Cedrillo o chirrion	Guarea spp	
Cedro	Cedrela sp	
Cedro monrey	Callophylum	Clusiaceae
Cedro rosado	Cedrela sp	Meliaceae
Ceiba	Bombacopsis sp	
Ceibo macho	Erythrina sp	Fabaceae
Clavel	Parkia sp	Mimosaceae
Clavellino	Calliandra sp	Mimosaceae
Cobalongo	Billia columbiana	
Copillo	Clarisia sp	Moraceae
Cordoncillo	Piper sp	Piperaceae
Cubarro	Bractis sp	Palmae
Cucharo	Solanum sp	Solanaceae
Cucharo o gaque	Clusia sp	
Cuero de marrano	Macrolobium sp	Caesalpinaceae
Chaparro	Byrsonima sp	Malphigiaceae
Chusque	Chusquea longifolia	
Drago	Croton sp	Euphorbiaceae
Encenillo	Weinmannia spp	
Encenillo o Cáscaro	Weinmannia sp	
Escobo fino	Xilopia sp	Annonaceae

Frailejón	Libanothamnus tamanus	
Frailejón	Ruilopezia cardonae.	
Frailejón	Tamania chardonii	
Frailejón arbóreo o incienso	Libanothamnus neriifolius, Var. Columbicus.	
Garrapato	Hieromyza sp	Euphorbiaceae
Garruba	Guatteria sp	Annonaceae
Gaumo churimo	Inga sp	Mimosaceae
Guadua	Bambusa guadua	Graminae
Guamo	Inga nobilis	Mimosaceae
Guamo Blanco	Inga sp	Mimosaceae
Guamo macho	Inga sp	Mimosaceae
Guamo Negro	Parkia sp.	Mimosaceae
Guasco	Cupania sp	Sapindaceae
Guayabillo	Psidium caudatum	
Guayabo	Ilex sp	
Guayabo de pava	Bellucia sp	Melastomataceae
Gusanero	Astronium graveolens	Anacardiceae
Helecho Boba	Trichipteris frigida	Cyatheaceae
Hobo	Spondias sp	Anacardiaceae
Huesito	Mauna sp.	Flacourtiaceae
Jabillo	Hura crepitans	Euphorbiaceae
Laurel	Nectandra sp.	Lauraceae
Laurel yaya	Guatteria sp	Anonaceae
Lechoso	Brosimum utile	
Luscua	Mabea sp	Euphorbiaceae
Majaguillo	Guatteria sp	Anonaceae
Majas	Heliocarpus popayanensis	
Majumba	Ceiba pentandra	Bombacaceae
Malagano	Leuhea seemanni	Tiliaceae
Mancharopa	Croton sp	Euphorbiaceae
Mano de tigre	Didimopanax sp	Araliaceae
Molinillo	Iryanthera sp	Myristicaceae
Monrey	Anona sp.	Anonaceae
Moradito	Phyllanthus sp	Euphorbiaceae
Morcate	Miconia sp	<
Mosquero	Croton sp.	Euphorbiaceae
Oloroso	Aniba sp	Lauraceae
Oloroso	Bursera graveolens	
Oreja e mula	Tetrochydium sp.	Euphorbiaceae
Otobo	Dialyanthera sp	Myristicaceae
Palma	Iriarteia sp	Palmae
Palma Corozo	-	Palmae
Palma Macana	-	Palmae
Palma Real	Attalea regia	Palmae
Palmas	Geonoma spp y Cerroxilon sp	
Palmiche	Euterpe sp	Palmae
Palo rojo	Lacunaria sp.	Rubiaceae
Pan de año	Tabebuia sp.	Bignoniaceae
Pardillo	Cordia sp	Boraginaceae
Pavito	Jacaranda copaia	Bignoniaceae
Pavito o rudo	Jacaranda copaia	
Pepe burro	Xilopia aromatica	Annonaceae
Perillo	Himatanthus p	Apocinaceae

Pino hayuelo	Podocarpus rospigliosii	
Rascadero	Miconia sp	Melastomataceae
Roble	Myrica pubescens	
Sagre gato	Virola sp	Myristicaceae
Saino	Goupia glabra	Celastraceae
Salero	Lecythis sp	Lecytidaceae
Sangro o Aguachaco	Swartia sp	Fabaceae
Sangron	Vismia sp	Guttifereae
Sasafrás	Bursera sp	Burseraceae
Sirpo	Pourouma sp	Cecropiaceae
Tabaco – Tabaquillo	Isertia sp	Rubiaceae
Tachuelo	Fagara sp	Rutaceae
Tambor, canelito	Vochysia sp	Vochysiaceae
Tampano	Clusia sp	
Tuno	Miconia sp	Melastomataceae

Fuente: Estudios Varios

2.11.4 ASPECTOS FAUNÍSTICOS:

Antiguamente, la zona tenía una gran riqueza de fauna silvestre, pero la presión antrópica y la deficiente protección y conservación han hecho que este recurso cada día sea más escaso. No obstante en la zona correspondiente al parque Tamá la fauna es mucho más abundante dada las vedas a la caza y a que su hábitat se halla protegido. Dado que para el contexto general del municipio no se tienen estudios que permitan determinar la diversidad de especies presentes en el municipio se tomaran como base los listados elaborados para el parque Tama y los reportados por los estudios realizados para el pozo exploratorio Gibraltar. Algunas de las especies propias de la zona se pueden observar en la tabla 29

Tabla No 35 Especies reportadas en el Municipio de Toledo

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia	Categoría libro rojo. (IUCN, 1994)	Apendice CITES
REPTILES				
Culebra Tierrera	Atractus sp.			
Culebra Mapanare	Bothrops atrox			
Culebra Rabo de Ratón	Bothrops neglecta			
Babilla	Caiman crocodrilus			II
Boa constrictor	Constrictor Constrictor			I
Culebra Cascabel	Crotalus durissus terrificus			
Culebra cazadora	Drymarchon corais m.			
Culebra Víbora	Familia Viperidae			
Iguana	Iguana iguana			
Culebra Guardacamino	Leimadophis melanotus			
Culebra Platanera	Leptodeira sp.			
Culebra Rabo de Candela	Micrurus mipartitus			
Culebra Coral	Micrurus sp.			
Culebra Bejuca	Oxybelis aeneus			
Lagartija	Phenacosaurus sp.			
	Phyllobates spp			II

Culebra Tigra	Spilotes publatius		
Culebra voladora	Thalerohis sp.		
Camaleón			
Culebra Pico de Oro			
MAMIFEROS			
Guartinaja-GuaguaBoruga-Lapa	Agouti paca	Agoutidae	
Ardilla	Sciurus granatensis	Sciuridae	
Armadillo-Cachicamo	Dasyopus novencinctus	Dasyopodidae	Menor riesgo
Comadreja	Mustela frenata		Insuficientemente conocida
Comadreja de agua	Chironectes minimus		Menor riesgo
Conejo Silvestre	Silvilagus sp.	Leporidae	
Cuzumbo – Coati	Nasua nasua	Procyonidae	Insuficientemente conocida
Chiguiro	Hydrochaeris hydrochaeris		Menor riesgo (dependiente de conservación)
Danta	Tapirus terrestris		Amenazada
Fara – Chucha	Didelphys albiventris y D. Marsupialis	Didelphidae	
Guache tierrero	Nasuella olivacea		
Jaguar – Tigre mariposo	Panthera onca		Vulnerable de Extinción
Lapa andina o de Páramo.	Agouti taczanowskii		Menor riesgo, casi amenazado
Mapuro	Conepatus semistriatus		
Marimonda – Mono Araña	Ateles Paniscus		En peligro de Extinción
Marrano baquiro - Zaino	Tayassu tajacu		Menor riesgo (Preocupación menor)
Marrano jabalí	Tayassu pecari		Menor riesgo (Preocupación menor)
Marsupial	Caenolestes obscurus		
Mico de Noche-Marteja	Aotus lemurinus		
Mico nocturno	Aotus trivirgatus		Menor riesgo
Murciélago	Desmodus myotis etc.	Desmodidae	
Nutria	Pteroneura brasiliensis	Mustelidae	
Nutria – Perro de agua	Lutra longicaudis		Vulnerable de Extinción
Neque – Picure	Dasyprocta punctata	Dasyproctidae	Menor riesgo (Preocupación menor)
Ocelote– Tigre manigorda	Felis pardalis	Felidae	Vulnerable de Extinción
Oso de anteojos	Tremarctus ornatus	Ursidae	Vulnerable de Extinción
Oso hormiguero	Tamandua tetradáctila		
OsO Palmero– Hormiguero	Mimercophaga Tridáctila		Vulnerable de Extinción
Perezoso	Bradypus variegatus	Bradypodidae	
Leon amapolo	Potos flavus		Vulnerable
Piro	Dinomys branickii		
Puerco Espín	Coendou prehensilis	Erethizontidae	
Puma	Puma concolor		Menor riesgo (Preocupación menor)
Rata de agua	Ichthyomys hydrobates.	Cricetidae	Vulnerable
Ratón silvestre	Thomasomys hylophilus		
Ratón silvestre	Zygodontomys microtinus	Cricetidae	
Taira – Huron	Eira barbara		Menor riesgo
Tigrillo	Felis wiedii pirrensis	Felidae	
Tigrito	Felis wiedii	Felidae	Insuficientemente conocido
Venado	Mazama americana	Cervidae	
Venado de cornamenta	Odocoileus virginianus		Menor riesgo (Preocupación menor)
Venado locho	Mazama rufina bricencii		Vulnerable
Zorro perruno	Dusicyon thous,	Canidae	

AVES			
Pava negra	Aburria aburri		Amenazada
Gavilán Acollarado	Accipiter collaris		Menor riesgo casi amenazado.
Tucan esmeralda	Aulacorhynchus pracinus		Amenazada
Chivi gargantigris	Basileuterus cinereicollis		Insuficientemente conocida
Carpintero real	Campephilus pollens		Rara y vulnerable
Colibríes	Coeligena helianthea tamae		
Paujil de turbante	Crax daubentoni		
Paují copete de piedra	Crax pauxi		En peligro
Soisola pata roja	Criptideus erythropus		Vulnerable
Colibrí de páramo	Chalcostigma heteropogón		
Perico multicolor	Hapalopsittaca amazonina		
Pato de torrentes	Merganetta armata		Local y amenazada
Gallineta de monte	Nothecercus julius		
Perdiz montañera	Odontophorus columbianus		Posiblemente amenazadas
Paujil copete de piedra	Pauxi pauxi pauxi		
Guacharaca	Penelope purpuracens		Menor riesgo
Soledades	Pharomachrus fulgidus		
Perico Cebecidorado	Pionopsitta pyrrhia		Vulnerable
Gallito de roca	Rupicola peruviana		Menor riesgo
Chirulí	Spinus psaltria		Insuficientemente conocido
Jilguero	Spinus spinescens		Menor riesgo (preocupación menor)
Guácharo	Steatornis caripensis		
Tráupidos	Tangara parzudakii		
Gallina de monte	Tinamus tao		Menor riesgo (dependiendo de conservación)
Gallita gris o azul	Tinamus tao larensis		
Águila	Spizaetus tyrannus	Accipitridae	
Azulejo	Thraupis palmarum	Thraupidae	
Búho	Lophotrix cristata	Strigidae	
Cardenal pico plata	Cardinalis sp.	Traupidae	
Carpintero	Campephilus sp.	Picidae	
Ciéntaro – Tucán	Ramphastos ambiguus	Ramphastidae	
Cernícalo	Falco sparverius	Falconidae	
Colibrí barbinegro	Threnetes ruckeri	Trochilidae	
Cucarachero común	Troglodytes aedon	Troglodyte	
Gallineta de Monte	Tinamus sp.	Tinamidae	
Garrapatero	Crotophaga ani	Cuculidae	
Garza	Casmerodius	Ardeidae	
Gavilán saraviado común	Buteo nitidus	Accipitridae.	
Golondrina casera	Progne chalybea	Hirundinidae	
Gorrión			
Guala	Cathartes sp.	Cathartidae	
Loro	Amazona farinosa	Psittacidae	
Mirla	Turdus gravi	Turdidae	
Miracielo-Mirapalcielo	Turdus gravi	Turdidae	
Paloma	Columba fasciata	Columbidae	
Pato de monte	Anas discors	Anatidae	
Pava	Penelope purpurascens	Cracidae	
Perdiz	Odontophorus sp.	Phasianidae	
Perico	Brotogeris sp.	Psittacidae	

Samuro	Coragyps sp.	Cathartidae	
Torcaza	Columba cayennensis	Columbidae	
Turpial	Icterus sp.	Icteridae	
Turpial coliamarillo-Toche	Icterus mesomelas	Icteridae	
Tórtola menuda	Columbina minuta	Columbidae	

Fuente: P.N.N. Tama y Estudio Ambiental y Sanitario para el pozo exploratorio Gibraltar.

Adicionalmente a las especies antes mencionadas se han reportado para la zona las siguientes especies de peces, utilizadas como fuente de alimento, en especial para la zona sur del municipio es decir en el río Cubugón.

Coporo. Familia Prochilodontidae. Se encuentra en el río Cubugon en toda el area de influencia y en algunos caños en las partes bajas hacia Gibraltar. Su coloración es azul oscura en el dorso y blanquecina en el abdomen; en los lados del cuerpo suelen presentarse unas bandas oscuras verticales que, según el ángulo de luz incidente, pueden hacerse más o menos visibles.

Saltador. Familia Hemiodontidae. Junto con el coporo son el alimento predilecto de los pescadores de la region, también se consigue en el río Cubugon. También se le conoce como saltón rayado; tiene tres manchas alargadas a los lados del cuerpo y una en el pedúnculo caudal, la cual continúa hacia la parte baja del lóbulo inferior de la aleta caudal.

Pez Sapo. También se le conoce como sapo cano; es un animal de pequeño tamaño hasta unos 20cm., el interés del sapo cano reside en que las espinas de la aleta dorsal y del opérculo son huecas y están conectadas con glándulas venenosas.

Bagre. Familia Pimepodidae. Los colonos dicen que muy rara vez se observa un bagre. Estos peces tienen una amplia distribución en Sudamérica; habitan principalmente en el canal de algunos rios, puede encontrárseles frecuentemente en lagunas y caños.

En los llanos siguen las grandes migraciones de los coporos y otros peces migratorios de la cuenca del Orinoco

Sardinias. El cuerpo es alargado y comprimido, de color plateado en los flancos; oscuro en el dorso , con tonos blanquecinos en el abdomen. En la base de la aleta anal se distingue una banda negra que corre hasta la parte alta del lóbulo superior de la aleta caudal.

Rallado. Presentan rayas oscuras verticales en el dorso y lados del cuerpo. El dorso es pardo grisáceo y el abdomen es blanco

Marranitos. Familia Callichthyidae. Se le conoce también como coridoras o cochinitos; se caracterizan por presentar un cuerpo compacto de vientre aplanado, su cuerpo está cubierto de placas óseas, están provistos de uno o dos pares de barbilla rictales cortas, así como pequeñas espinas en las aletas pectorales y dorsal.

Guabinas. Familia Erythrinidae. Presenta un cuerpo alargado, de escama relativamente grandes y sin aletas adiposa. Está cubierta por una capa de mucus que la hace resbaladiza y difícil de atrapar.

Mojarra Negra. Familia Gerreidae. Son peces muy costeros que viven sobre fondos blandos y cuya característica principal es tener una boca sumamente protráctil, que se proyecta hacia abajo, actuando a modo de tubo succionador, con el que capturan pequeños organismos animales que viven asociados con el sustrato.

Panche. Familia Loricariidae. Esta especie pertenece al grupo de los loricáridos, que se caracterizan por tener el cuerpo cubierto por placas oseas, dispuestas en series. La boca esta en posición inferior y tiene forma de disco o ventosa, que les permite adherirse al sustrato. Los dientes son peculiares, ya que tienen forma de cucharilla, en algunos casos, bilobulados, los que le sirven para raspar el fondo el fondo donde está su alimento.

2.12 ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Se denominan ecosistemas estratégicos aquellas zonas que por su diversidad natural o importancia para la sostenibilidad de procesos naturales y satisfacción de necesidades colectivas se considera estratégicos para el municipio.

Según la resolución No 0326 de Junio 15 de 1.999 emanada de CORPONOR, la definición de ecosistemas estratégicos incluye las siguientes áreas:

2.12.1 AREAS DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Están referidos al conjunto de normas que establecen áreas protegidas y que se plasman en la Legislación Ambiental Nacional tales como el Decreto 2811/74, Ley 99 de 1.993, Decreto 1449 de 1.977, y demás decretos reglamentarios que directa o indirectamente propendan por la conservación de áreas específicas.

2.12.1.1 Parque Nacional Natural TAMA

Normas Legales de Creación y Denominación

El 2 de mayo de 1977, La Junta Directiva del INDERENA expidió el ACUERDO 23, "Por el cual se reserva, alinda y declara como Parque Nacional Natural un área ubicada en el Departamento de Norte de Santander", que se denominará Parque Nacional Natural Tamá.

Esta área alinderada es de utilidad pública.

Mediante Resolución 162 del 23 de junio de 1977 del Ministerio de Agricultura, el Presidente de la República Alfonso López Michelsen y el Ministro de Agricultura Alvaro Araujo, aprueban el ACUERDO 23 de mayo 2 de 1977 de la Junta Directiva del Inderena.

Monumento Nacional

El Instituto Colombiano de Cultura COLCULTURA a través del Consejo de Monumentos Nacionales lo declaró Monumento Nacional mediante la Resolución 002 del 12 de marzo de 1982. Esta declaratoria igualmente establece que "La restauración de estos monumentos, museos, colegios, teatros, templos y edificios públicos y religiosos, reconstrucciones o refacciones, lo mismo que las remodelaciones de todas las edificaciones existentes o futuras, ubicadas en las direcciones anotadas, deben

acogerse en especial, a las disposiciones generales sobre Monumentos Nacionales impartida por este Consejo".

Objetivo

Con el objeto de conservar la flora, la fauna, las bellezas escénicas naturales, complejos geomorfológicos, manifestaciones históricas o culturales, con fines científicos, educativos, recreativos o estéticos. Dentro de esta área quedan prohibidas las actividades diferentes a las de conservación, investigación, educación, recreación, cultura, recuperación y control y en especial la adjudicación de baldíos y las contempladas en los artículos 30 y 31 del Decreto 622 de 1977.

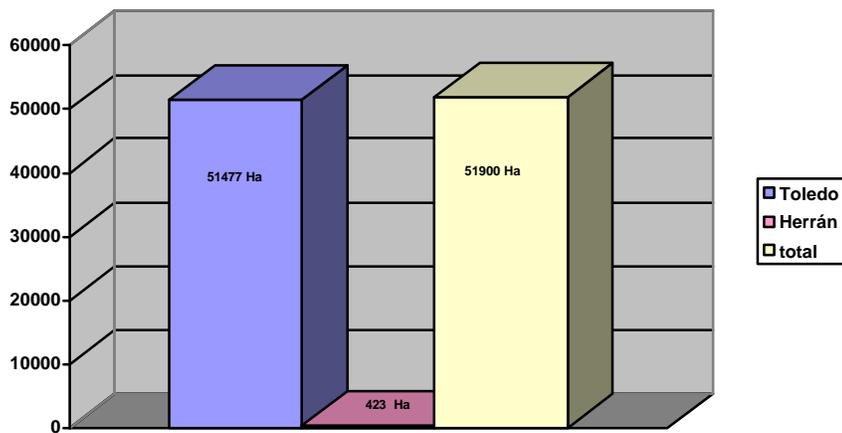
Extensión

El Tamá”, tiene una extensión actualmente de 51900 hectáreas, de las cuales 51477 hectáreas están en territorio de Toledo y 423 pertenecen a territorio del vecino municipio de Herrán.

Distribución porcentual:

Área Total:	51900 hectáreas	100 %
Área en Toledo:	51477 hectáreas	99.06 %
Área en Herrán	423 hectáreas	0.94%

Figura No. 9 Distribución por Municipios del Parque Nacional Natural Tamá.



Fuente: Consultoría.

Ubicación.

El Parque Nacional Natural el Tamá está ubicado en el extremo Nor-oriental de la cordillera Oriental en el departamento Norte de Santander, en jurisdicción de los municipios de Toledo Y Herrán, entre los 7° 02' y 7° 27' de Latitud Norte y los 72° 28' de Longitud Oeste.

Delimitación.

Establecida en el Acuerdo 23 del 2 de mayo de 1977 en su artículo 1: "A partir del Mojón internacional de Puente Cobaría, sobre el río Margua, se continúa aguas arriba por éste mismo río, hasta el Mojón No. 1, situado sobre la intersección del río Margua con el río Lorenzo o Nula; se sigue aguas arriba del río San Lorenzo o Nula hasta encontrar el mojón No. 2, localizado en la intersección del río San Lorenzo o Nula con la cota de 3000 m.s.n.m., a la altura del Páramo de Santa Isabel; se continúa siguiendo la cota de 3000 m.s.n.m., bordeando los Páramos de Santa Isabel, del Cobre y Tamá, hasta encontrar el Mojón No. 3, localizado sobre la divisoria de aguas entre los ríos Táchira y Margua; se continúa luego por esta misma divisoria, hasta encontrar el nacimiento de la Quebrada Orocué, en donde se localiza el Mojón No. 4; se baja por el curso de la Quebrada Orocué hasta su desembocadura en el río Táchira, en donde se localiza el mojón No. 5; a partir de este Mojón, se sigue el límite internacional entre Colombia y Venezuela, pasando por los mojones internacionales denominados Origen del río Táchira y Boquerón del Oirá, hasta encontrar aguas abajo del río Oirá, después del Mojón Internacional denominado Garganta, el Mojón internacional Puente Cobaría, sitio de partida."

Clima.

Tiene prácticamente todos los climas de Cálido a Páramo.

Temperatura.

Las temperaturas medias anuales se calculan entre los 28° C en las vegas del río Margua y 0° C en los páramos de Santa Isabel, el Cobre, el Tamá, Banderas, Mejué, La Cabrera y la Piñuela.

Altitud.

El parque tiene todos los pisos térmicos que se encuentran en el país: cálido, templado, frío y páramo. Sobre el nivel del mar oscila en el rango de 340 a 3400 metros.

Topografía.

El área es montañosa con relieve muy quebrado, con paisajes de páramo, montañas, colinas, y piedemonte en el extremo sur de las veredas de Margua y Pedraza.

Suelo.

Los suelos del parque puede agruparse en tres grandes complejos: suelos de Páramos Tamá, El Cobre y Santa Isabel, poco o moderadamente evolucionados (Tropets, Orthents, Umbrepts e Histosoles); suelos de ladera, en general pobres en nutrientes, que corresponden a (Tropets y Orthents), y los suelos de las vegas del Margua, en general bien drenados (Fluvents y Tropets).

Geología.

En el sector central del parque, aparecen expuestas rocas metamórficas que hacen parte del Macizo de Santander, de edad paleozoica. Hay una cobertura de rocas sedimentarias mesozoicas en el sector del Páramo Tamá y en el alto Táchira y en otro sector del bajo río Verde hay rocas cretácicas.

Existen dos enclaves extensos de rocas sedimentarias de origen fluvial o deltaico del Terciario Inferior en las cuencas de la quebradas La Gansa y Los Deseos. Finalmente, en el extremo suroccidental del Parque aparecen rocas de origen fluvial o salobre del Terciario Superior.

Flora.

La biota del parque incluye selva húmeda del piso térmico cálido, bosque húmedo de la zona templada, bosque nublado de clima frío y páramo.

En la selva húmeda (hidrofítica o subhidrofítica), localizada al sur del Parque y por debajo de los 1000 metros de altura, el dosel del bosque posee un elevado número de epífitas, helechos, lianas, bejucos y quiches, y presenta varias palmas localizadas en pendientes y vegas de ríos.

2.12.1.2 Área de reserva La Carpa - La Rochela

Esta área corresponde a predios adquiridos por el Ministerio del Medio Ambiente, los cuales colinda con el Parque Nacional Natural TAMA en el municipio de Herran, pero su mayor extensión se encuentra en el municipio de Toledo y que no están contenidos dentro del PNN; este predio fue adquirido dado su gran valor como área de afloramiento de aguas y de riqueza animal y vegetal.

2.12.1.3 Áreas Adquiridas por el Municipio

Estas áreas corresponden a predios adquiridos por parte de la Alcaldía municipal en cofinanciación con diferentes entidades estatales dada su relevancia como zonas de con ecosistemas de importancia y nacimientos de aguas que surten acueductos municipales. En el municipio de Toledo encontramos cinco de este tipo de predios los cuales son:

Predio	Vereda
Los Alamos - Las Acacias	Quebrada Grande
En Medio del Páramo	Toledito
La Asiria - Belén	El Azul
Pozo Negro	La Camacha
Los Pantanos	La Reserva,

2.12.2 ECOSISTEMA ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA.

Hacen alusión a las zonas que con gran participación en la recarga de acuíferos y presencia de afloramientos de agua, con una cobertura vegetal primaria, asociada con la función reguladora de la oferta Hídrica.

En el municipio de Toledo se tienen grandes áreas cubierta por Bosque Natural y Bosque Natural Secundario, en donde se encuentran gran parte de los nacimientos de aguas presentes en el municipio, además debemos tener en cuenta la gran riqueza hídrica del municipio ya que a su interior se presentan parte de las cuencas de los Ríos Valegrá, Cubugón, Chitagá y Margua los cuales conforman la Cuenca Mayor del Río Arauca; esta presente también parte de la Cuenca del Río Oirá que drena sus aguas a la Cuenca Mayor del Río Apure, es decir que los nacimientos y cuencas presentes en el municipio drenan sus aguas a la Gran cuenca del Río Orinoco, convirtiéndose así el municipio en un gran almacén de agua para el país.

Las áreas de este tipo contempladas al interior del municipio son el Bosque Natural, Bosque Natural Secundario, Nacimientos de agua y drenajes

2.12.2.1 Estratégicos de Alto Riesgo y Amenaza

En esta categoría se consideran las zonas frágiles y deterioradas propensas a deslizamientos, erosión, inundaciones, sequías, incendios y otros que puedan generar riesgo para la comunidad.

2.12.2.2 Estratégicos para la conservación de la riqueza biológica

Se consideran bajo este criterio las áreas con presencia de vegetación primaria y los ecosistemas reportados nacionalmente como escasos y de valor para conservar su

riqueza genética, en la que integralmente se asocia la fauna silvestre y los demás niveles biológicos de organización que suman el potencial de diversidad.

En el municipio se presenta un área considerada dentro de esta categoría que es la vegetación de páramo, aunque esta área se encuentra en su gran mayoría cubierta por el Parque Nacional Natural TAMA, existen algunos sectores que quedan fuera del parque y deben ser conservados.

Tabla No 36 Ecosistemas Estratégicos Presentes en el Municipio

Tipo de Ecosistemas	Veredas	Area (Ha)	%
De Normatividad Ambiental			
Parque Nacional Natural TAMA	Margua, San Antonio, San Alberto, Santa Isabel, Santa Catalina, Santa Rita, El Retiro, El Azul, Belchite y Samaria	61477.00	32.82
Reserva La Carpa - La Rochela (Minambiente)	Samaria, El Cedral Teirra Amarilla, La Unión, San José, Tapatá y Quebrada Grande	3304.73	2.09
Predios Adquiridos por la Alcaldía			
Los Alamos - Las Acacias	Quebrada Grande		
En Medio del Páramo	Toledito		
La Asiria - Belén	El Azul		
Pozo Negro	La Camacha		
Los Pantanos	La Reserva,		
Estratégicos para la regulación hídrica			
Bosque Natural		52340.22	33.17
Bosque Natural Secundario		3066.79	1.94
Nacimiento de Agua		100 m al rededor	
Drenajes	Todas las veredas del municipio	30 m a lado y lado	
Estratégicos de Alto Riesgo de Amenaza			
Deslizamientos	Troya, La China, Limoncito, El Diamante, San Alberto, sararito, Tamarana, Tamara, La Carbonera, Santa Barbara, San Javier, Toledito, La Camacha, Tierra Amarilla, La Union, San José, Tapata y Quebrada Grande.	3851.55	2.44
Inundación	La Bongotá, La Pista, Zona Indígena, Gibraltar, Porvenir, Mundo Nuevo.	1588.329	1.01
Incendio	Quebrada Grande, Tapata, San José, La Unión, Tierra Amarilla, El Cedral Santa Ana, El Naranjo, Toledito, Samaria, La Camacha, Hatos Altos, San Isidro, Buenavista, La Capilla, San Javier, Palmar Alto, Belchite, El Azul, El retiro, Santa Isabel, Santa Catalina, San Alberto, Santa Rita, Margua, Porvenir, Santa Marta, Troya, La Chia, Uncacias, Tamarana, Paraiso, Segovia, Valegra, Providencia Limoncito, El Ceibal, El Vegón, Tamara, La Aurora, Sararito, Venaga, La Carbonera, La Compañía, El Jordan, Hato Grande, Sabanalarga.		
Estratégicos para la conservación de la riqueza biológica			
Páramo	Santa Isabel, San Alberto, Santa Catalina, El Retiro, El Azul, Belchite, Ima.	5714.50	3.62

Fuente: Consultoría.