

## 1. Cobertura de la tierra

La cobertura de la tierra hace referencia a los elementos antrópicos, vegetación, cuerpos de agua, afloramientos rocosos y otras superficies terrestres. Se pueden diferenciar en áreas naturales como bosques, pastizales y, áreas artificiales modificadas por el hombre como zonas urbanas y agrícolas ([Servicio Geológico Colombiano \(SGC\), 2017](#)). La influencia que ejerce la cobertura terrestre en los movimientos en masa consiste en entender su rol en la dinámica natural de la superficie. Por ejemplo, la vegetación ejerce un control mecánico sobre el suelo, lo que contribuye a la estabilidad (incrementando la fuerza de resistencia) mediante el enraizamiento y la protección contra la erosión. Asimismo, los procesos hidrológicos también influyen alterando la interceptación del agua lluvia, la infiltración y la evapotranspiración. Por ejemplo, las coberturas más densas, contribuyen a una mayor disipación de energía de la lluvia, ofreciendo una mayor protección en el suelo ([SGC, 2017](#)). El trabajo desarrollado acerca de las coberturas de la tierra en el área de estudio, se realizaron a partir del Mapa de Coberturas Escala 1:100.000 como se muestra en la [Figura 1 \(Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales \(IDEAM\), 2020\)](#). A continuación, se muestran los tipos de coberturas relacionados con la zona de estudio ([Tabla 1](#)).

**Tabla 1**

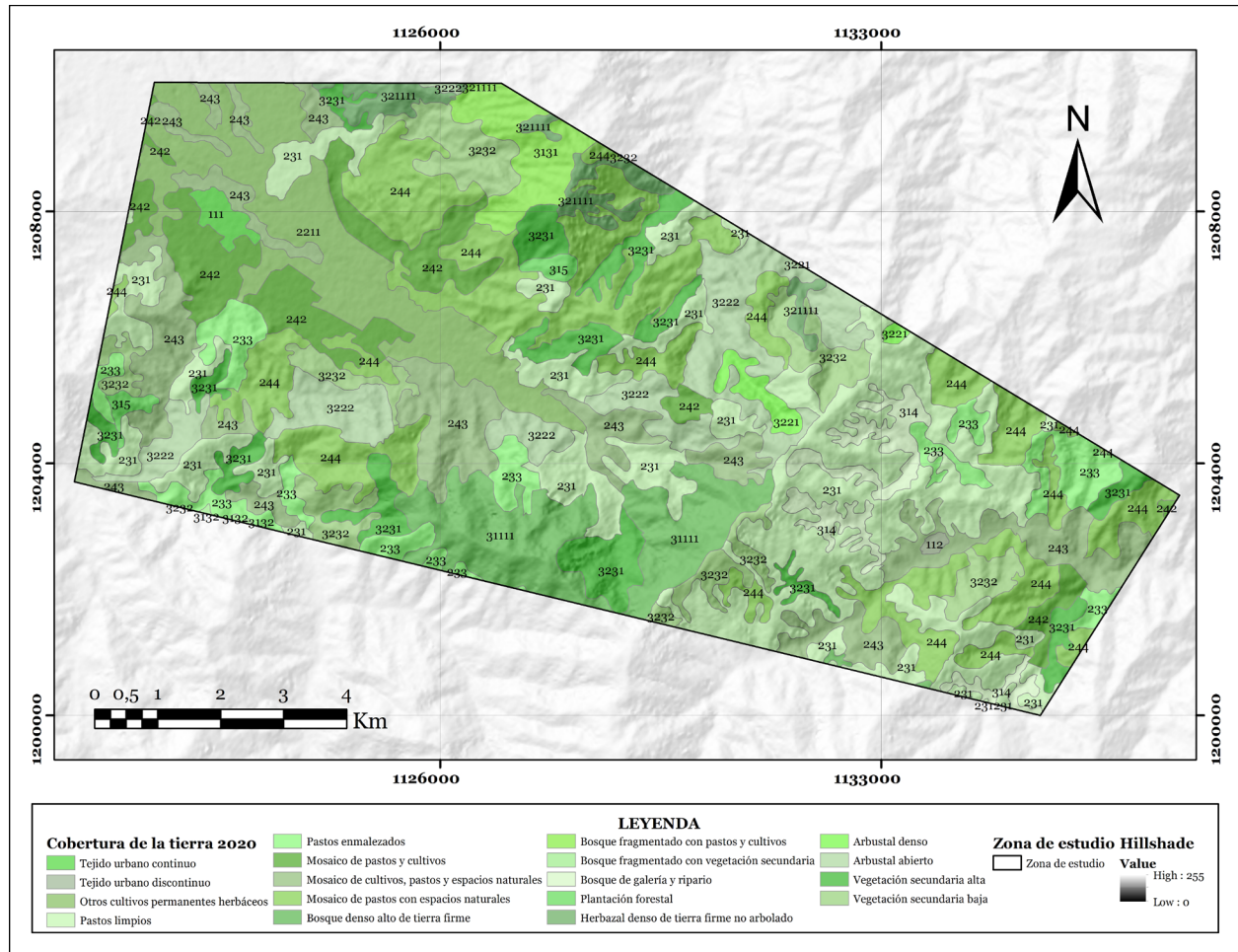
*Coberturas de la tierra año 2020 en la zona de estudio*

Tipo de cobertura	Código	Área [Km <sup>2</sup> ]	[%]
Tejido urbano continuo	111	0,51669	0,49%
Tejido urbano discontinuo	112	0,106344	0,10%
Otros cultivos permanentes herbáceos	2211	8,289719	7,92%
Pastos limpios	231	19,572004	18,70%
Pastos enmalezados	233	5,308128	5,07%

Mosaico de pastos y cultivos	242	6,429201	6,14%
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	243	11,609055	11,09%
Mosaico de pastos con espacios naturales	244	17,864841	17,07%
Bosque denso alto de tierra firme	31111	6,658974	6,36%
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	3131	2,34396	2,24%
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3132	0,036564	0,03%
Bosque de galería y ripario	314	2,314199	2,21%
Plantación forestal	315	0,535851	0,51%
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	321111	2,024062	1,93%
Arbustal denso	3221	0,749479	0,71%
Arbustal abierto	3222	7,535432	7,20%
Vegetación secundaria alta	3231	6,471925	6,18%
Vegetación secundaria baja	3232	6,262095	5,98%

**Figura 1**

*Mapa de Coberturas de la tierra 2020 para la zona de estudio*



### 1.1. Descripción de los tipos de cobertura

A continuación, se describen los tipos de coberturas que se encuentran en la zona de estudio, según el Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible ([Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021](#)). En la zona de estudio se identificaron 18 tipos de coberturas como se muestra a continuación.

#### 1.1.1. Tejido urbano continuo (111)

Este corresponde a espacios que se caracterizan por tener una alta densidad de construcciones como edificaciones, vías y otras infraestructuras artificiales, que cubren más del 80% de la superficie del terreno, donde, el espacio para la vegetación y el suelo es reducido dentro del área del tejido urbano. Para poder ser considerada como tal, la unidad debe tener un tamaño mínimo de cinco hectáreas. En el caso de la zona de estudio, corresponde al 0,49% del área total y abarca el casco urbano del municipio de Mogotes.

#### 1.1.2. Tejido urbano discontinuo (112)

Consiste en espacios constituidos por edificaciones y zonas verdes. Es decir, que las edificaciones, vías e infraestructuras artificiales se encuentran de manera dispersa y discontinuas, debido a que el resto del área se encuentra cubierta por vegetación. Para la zona de estudio, esta cobertura representa el 0,10% del área total y está representada por el casco urbano del municipio de San Joaquín.

#### 1.1.3. Otros cultivos permanentes herbáceos (2211)

Hace referencia cultivos permanentes de plantas herbáceas, estas plantas se caracterizan por crecer en tallos leñosos de color verde y con un ciclo de vida vegetativa anual. Entre estos cultivos se encuentra la caña de azúcar, la panela, el plátano, el banano, y el tabaco. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 7,92% del área total y se encuentra distribuida en las veredas Cuchiquira, La Palmita, Guayaguata, Flores y Cabecera.

#### 1.1.4. Pastos limpios (2211)

Corresponde a áreas cubiertas predominantemente por pastos limpios, con una densidad mayor al 70%. A causa de la aplicación de prácticas de manejo intensivo como limpieza, encalado y/o fertilización, entre otros, impiden el crecimiento de otras coberturas. Su desarrollo está

condicionado principalmente al manejo según la tecnología disponible y las tradiciones de cada región. En la zona de estudio, esta cobertura cubre un 18,70% de la zona de estudio y se encuentra en las veredas Flores, Cabecera, San José, Gaital, Panamá, San Ignacio, Santa Clara y Santa Barbara.

#### 1.1.5. Pastos enmalezados (233)

Esta zona se caracteriza por la presencia de pastos y malezas, producto del escaso manejo o por procesos de abandono de la zona, provocando asociaciones entre estos dando como resultado vegetación secundaria, que generalmente alcanza alturas menores a 1,5 metros. En el caso de la zona de estudio, corresponde al 5,07% del área total y se distribuye en las veredas Cabecera, San José, Santa Barbara, Santa Clara y San Emigdio.

#### 1.1.6. Mosaico de pastos y cultivos (242)

Son espacios ocupados por pastos y cultivos, las parcelas en las que se encuentran poseen un área menor a 25 hectáreas y la distribución de los lotes es demasiado compleja para ser representado individualmente de manera cartográfica. Para la zona de estudio, esta cobertura representa el 6,14% del área total repartida en las veredas Guayaguata, Flores y Cabecera.

#### 1.1.7. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (243)

Consiste en superficies ocupadas principalmente por cultivos y pastos combinados con espacios naturales conformado por zonas con relictos de bosque natural, arbustales, bosques de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas que no han sido intervenidas. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre el 30 y 70% del total de la superficie y son representados por parcelas de tamaño mayor a 25 hectáreas. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 11,09% del área total distribuidos en las veredas Cuchiquira, Guayaguata, Santa Barbara, Cabecera, San Ignacio, Santa Clara y San Emigdio.

#### 1.1.8. Mosaico de pastos con espacios naturales (244)

Se encuentra constituido principalmente por pastos mezclados con espacios naturales compuestos por zonas con relictos de bosque natural, arbustales, bosques de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas que no han sido intervenidas. Los pastos son representados en parcelas con áreas menores a 25 hectáreas y ocupan entre el 30 y 70% del total de la superficie. Para la zona de estudio, esta cobertura representa el 17,07% del área total y se encuentran en las veredas Flores, San José, San Ignacio, Santa Barbara, Santa Clara y San Emigdio.

#### 1.1.9. Bosque denso alto de tierra firme (31111)

Está constituida por un grupo vegetal dominado por elementos arbóreos que se caracterizan por formar un dosel (estrato de copas) con alturas superiores a 5 metros relativamente continuo y representando más del 70% de la superficie. Esta comunidad vegetal no ha sido intervenida o si lo esta ha sido de forma selectica sin alterar las características funcionales y la estructura original. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 6,36% del área total y se encuentra en la vereda Cabecera.

#### 1.1.10. Bosque fragmentado con pastos y cultivos (3131)

Corresponde a zonas cubiertas por bosques naturales densos o abiertos donde su continuidad horizontal se ve afectada por la inserción de pastos y cultivos los cuales representan entre el 5% y 30% del área total de bosque natural y el espaciamiento entre ellos no debe ser superior a 250 metros. Para la zona de estudio, esta cobertura representa el 2,24% del área total y se sitúa en la vereda Flores.

#### 1.1.11. Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132)

Corresponde a zonas cubiertas por bosques naturales densos o abiertos donde su continuidad horizontal se ve afectada por la inserción de vegetación secundaria o vegetación en transición que representan entre el 5% y 30% del área total de bosque natural y el espaciamiento entre ellos no debe ser superior a 250 metros. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 0,03% del área total y se encuentra ubicada en la vereda San José.

#### 1.1.12. Bosque de galería y ripario (314)

Se refiere a espacios constituidos por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de los cursos de agua (ya sean permanentes o temporales). Se caracteriza por estar presente en los bordes de los cursos de agua y los drenajes naturales por lo que su amplitud es limitada a esas áreas. Dependiendo de la ubicación en la que estas franjas de bosque se encuentren adquieren diferentes denominaciones, por ejemplo, si se encuentra en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, pero, si se encuentra en zonas andinas se conocen como bosque ripario. En el caso de la zona de estudio, corresponde al 2,21% del área total y se presenta en las veredas Panamá y Santa Clara.

#### 1.1.13. Plantación forestal (315)

Son áreas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, que han sido ejecutadas por el hombre de manera directa con el objetivo de hacer un manejo forestal. A lo largo este proceso se construyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o siembra o durante el desarrollo de forestación o reforestación, con el fin producir plantaciones comerciales (madera, etc.) o de plantaciones protectoras (bienes y servicios ambientales). En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 0,51% del área total y se ubica en las veredas Flores y Santa Barbara.

#### 1.1.14. Herbazal denso de tierra firme no arbolado (321111)

Son espacios que presenta un grupo vegetal dominado por elementos típicamente herbáceos que se encuentran de forma natural en diferentes densidades y sustratos. Este tipo de plantas se caracterizan por tener una consistencia blanda en todos sus órganos. Además, esta vegetación no ha tenido intervención o si la tuvo ha sido selectiva y sin afectación de su estructura original y de las características funcionales. Conforman una cobertura densa (mayor al 70%) sin condiciones de inundabilidad (tierra firme) y sin presencia de árboles ni arbustos. Para la zona de estudio, esta cobertura representa el 1,93% del área total y se distribuye en las veredas Flores y Cabecera.

#### 1.1.15. Arbustal denso (2321)

Corresponde a áreas cubiertas por vegetación arbustiva que se desarrolla en forma natural y densa. Un arbusto se define como una planta perenne, que presenta una estructura de tallo leñoso con alturas entre 0,5 y 5 metros, se encuentran fuertemente ramificados en la base, pero no presentan una copa definida. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 7,20% del área total y se encuentra en la vereda Gaital.

#### 1.1.16. Arbustal abierto (3222)

Corresponde a áreas cubiertas por vegetación arbustiva que se desarrolla en forma natural y regularmente distribuidos. Un arbusto se define como una planta perenne, que presenta una estructura de tallo leñoso con alturas entre 0,5 y 5 metros, se encuentran fuertemente ramificados en la base, pero no presentan una copa definida. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 6,18% del área total y se reparte entre las veredas San José, Cabecera y Gaital.

#### 1.1.17. Vegetación secundaria alta (3231)

Se refiere a la vegetación originada por la dinámica de recuperación de la vegetación natural que se obtiene luego de la intervención o debido a la destrucción de la vegetación primaria, las cuales tienden a encontrarse en recuperación hacia su estado original. Se presenta en zonas desmontadas para diferentes usos, áreas agrícolas abandonadas y zonas en las que ocurrieron eventos naturales y la vegetación natural fue destruida. Presenta una altura considerable, se encuentra en una etapa más madura y no presenta elementos introducidos intencionalmente por el hombre. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 6,18% del área total y se distribuye en las veredas Cabecera, San José, Panamá y Santa Clara.

#### 1.1.18. Vegetación secundaria baja (3232)

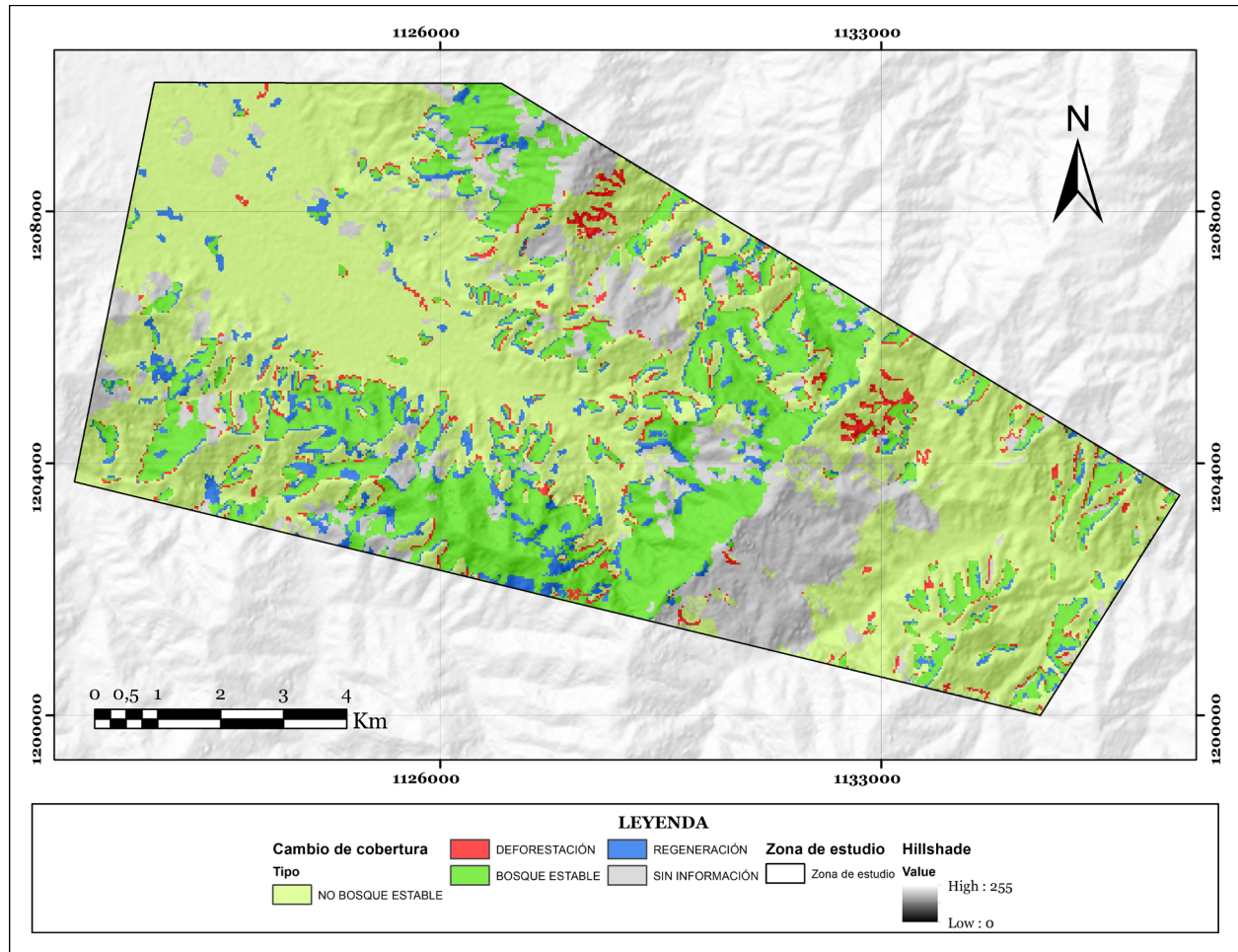
Se refiere a la vegetación originada por la dinámica de recuperación de la vegetación natural que se obtiene luego de la intervención o debido a la destrucción de la vegetación primaria, las cuales tienden a encontrarse en recuperación hacia su estado original. Se presenta en zonas desmontadas para diferentes usos, áreas agrícolas abandonadas y zonas en las que ocurrieron eventos naturales y la vegetación natural fue destruida. Presenta una altura baja, se encuentra en una etapa inicial de la sucesión ecológica y no presenta elementos introducidos intencionalmente por el hombre. En el caso de la zona de estudio, esta cobertura representa el 5,98% del área total y se encuentra en las veredas Flores, Panamá y Santa Barbara.

### 1.2. Cambio de coberturas

Se realizó de la misma manera, un análisis multitemporal del cambio de cobertura a partir de las capas Bosque / No Bosque evaluadas entre los años 1990 y 2023 ([Figura 2](#)), con datos obtenidos del portal del IDEAM.

**Figura 2**

*Mapa cambio de Cobertura de la tierra entre los años 1990-2023 para la zona de estudio*



## 2. Uso de suelo

Los cambios en el uso del suelo representan una gran influencia en la estabilidad de las laderas, uno de los factores que más contribuyen a la inclinación y reactivación de movimientos en masa es la acción antrópica, un ejemplo de esto, es el aumento y cambio de los bosques secundarios a pastizales y/o tierras de cultivos, lo que incide en el incremento de movimientos en

masa superficiales, del mismo modo, el abandono de campos de cultivo inducen a una significativa disminución en los deslizamientos y en la pérdida del suelo (SGC), 2017). El trabajo desarrollado sobre la vocación de uso de suelo en el área de estudio, se realizado a partir del Mapa de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000 como se muestra en la Figura 3 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2017). A continuación, se muestran los usos principales del suelo relacionados con la zona de estudio (Tabla 2).

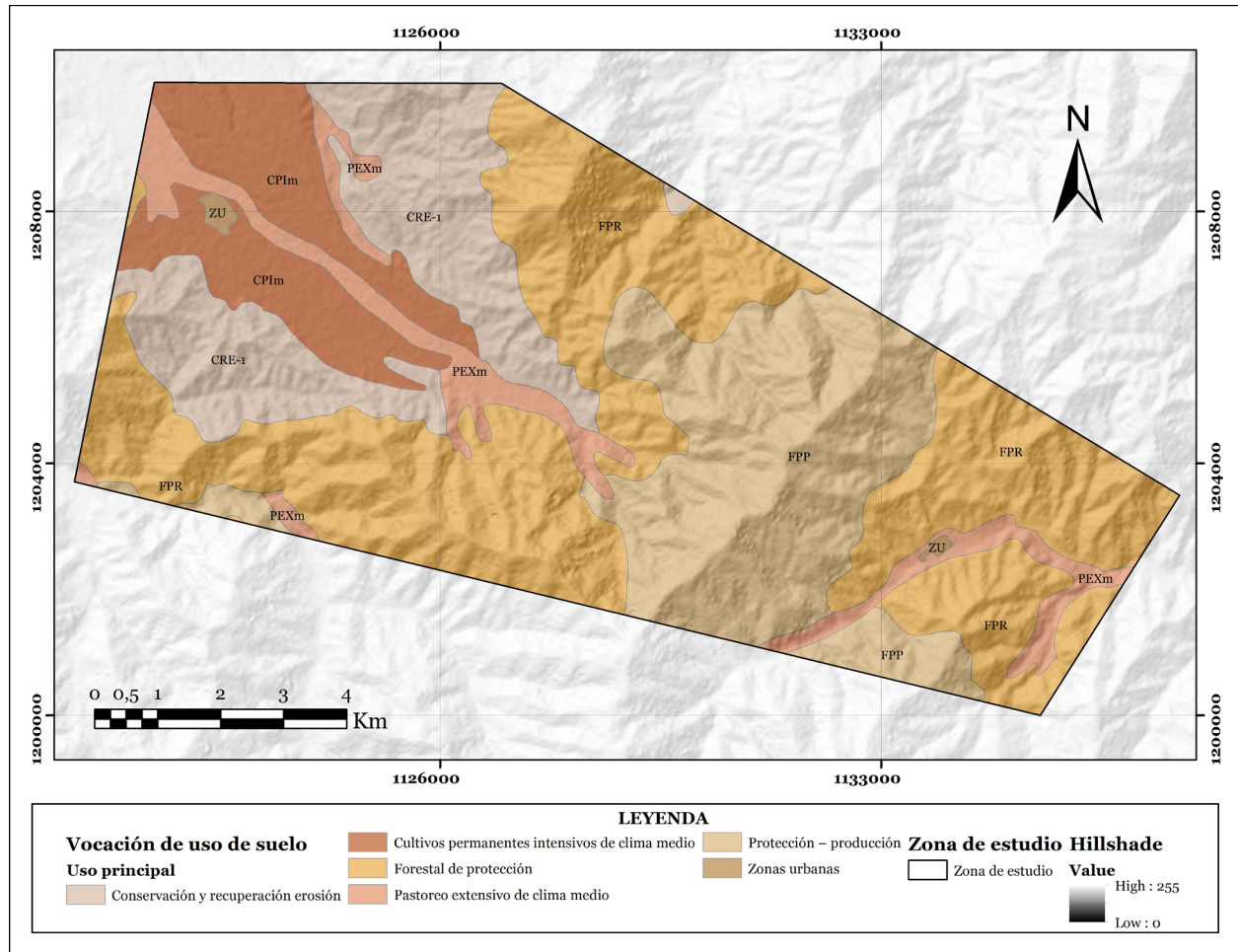
**Tabla 2**

*Vocación de Uso de Suelo 2017 para la zona de estudio*

Vocación	Uso principal	Código	Área [Km <sup>2</sup> ]	[%]
Agrícola	Cultivos permanentes intensivos de clima medio	CPIIm	11,168585	10,67%
Conservación de Suelos	Conservación y Recuperación Erosión	CRE-1	16,918938	16,17%
Forestal	Protección – producción	FPP	23,930327	22,87%
	Forestal de protección	FPR	44,3489	42,38%
Ganadera	Pastoreo extensivo de clima medio	PEXm	7,914247	7,56%
Zonas urbanas	Zonas urbanas	ZU	0,347548	0,33%

**Figura 3**

*Mapa de Vocación de Uso de Suelo 2017 para la zona de estudio*



### 2.1. Descripción de los tipos de uso principal del suelo

Ahora, se describen los usos principales del suelo que se encuentran en la zona de estudio según el Ministerios de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial en conjunto con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi ([Instituto Geográfico Agustín Codazzi \(IGAC\), 2007](#)). En la zona de estudio se identificaron 6 usos de suelo como se muestra a continuación.

#### 2.1.1. Cultivos permanentes intensivos de clima medio (CPIm)

Comprenden tierras que son aptas para el establecimiento de cultivos que tienen un ciclo de vida mayor a un año y que requieren una alta inversión capital para su establecimiento, como la adecuación de tecnologías y mano de obra calificada. Se caracteriza por presentar relieves desde planos hasta ligeramente inclinados (pendientes menores a 25%) y son áreas afectadas por una erosión ligera o menor, No exige una labranza constante del suelo, ni lo deja desprovisto de cobertura vegetal por largos periodos. Ejemplo de estos cultivos son el café, la caña de azúcar, frutales, etc. Este uso de suelo corresponde a un 10,67% del área de estudio y se presentan en casco urbano de Mogotes y las veredas La Palmita, Flores, Cabecera, Guayaguata y Cuchiquira.

#### 2.1.2. Conservación y Recuperación Erosión (CRE-1)

Está constituido por ecosistemas muy frágiles, esencialmente páramos, que conforman los principales reservorios de agua en una región; por lo tanto, es indispensable priorizar su conservación. De igual manera, se encuentran en esta categoría las áreas con fuertes procesos erosivos o condicionantes de sequía o de salinidad que solo logran el desarrollo de vegetación nativa por medio de programas de recuperación. Este uso de suelo corresponde a un 16,17% del área de estudio y se distribuye en las veredas Flores, Cabecera, San José y Santa Barbara.

#### 2.1.3. Protección – producción (FPP)

Se refiere a tierras aptas para el desarrollo de sistemas forestales cuyo fin es satisfacer la demanda industrial y comercial de algunos productos provenientes del bosque, como maderas, pulpas y materias primas de perfumería y farmacéutica. Este uso presenta restricciones al momento de la explotación de algunas especies y la no ocupación de áreas de protección de reservorios de agua o animales en vía de extinción. Este uso de suelo se encuentra en el 22,87% del área de estudio y se encuentra en las veredas Gaital, Cabecera, Santa Clara y Panamá.

#### 2.1.4. Forestal de protección (FPR)

Son terrenos aptos para la instauración de sistemas forestales destinados a la conservación de las laderas contra procesos erosivos o al sostenimiento y desarrollo de la vegetación nativa, también, busca la protección de especies maderables en vía de extinción o la protección de los recursos hídricos. De acuerdo con esto, estas áreas no se debe ejecutar ningún tipo de actividad económica diferente aquella que tienda a la protección y crecimiento del bosque protector. Este uso de suelo se encuentra en el 42,38% del área de estudio y se reparte entre las veredas Santa Clara, San Emigdio, Gaital, Santa Barbara, Flores, Cabecera, Santa Barabara, San José y San Emigdio.

#### 2.1.5. Pastoreo extensivo de clima medio (PEXm)

Son espacios propicios para el inicio de actividades de pastoreo de tipo extensivo, que involucra la utilización de herramientas tecnológicas que aseguran un mínimo en el rendimiento de la explotación ganadera; esto se lleva a cabo mediante programas de ocupación de potreros con baja a muy baja capacidad de carga (por lo general menos a una res por cada dos hectáreas) los cuales precisan de practicas de manejo adecuadas, especialmente relacionadas con la aplicación de fertilizantes, controles fitosanitarios apropiados y rotación de potreros; por consiguiente, es necesario una moderada o baja inversión capital, el uso de moderada a baja tecnología y mano de obra poco calificada. Este uso de suelo corresponde a un 7,56% del área de estudio y se distribuye en las veredas Flores, Santa Clara, Cabecera, Santa Barbara, San Ignacio, Panamá, Guayaguata y La Palmita.

#### 2.1.6. Zonas urbanas (ZU)

Hace referencia a zonas cubiertas por infraestructuras urbanas donde los espacios verdes y redes de comunicación asociados a estos se adatan a un tejido urbano. Este uso de suelo corresponde a un 0,33% del área de estudio y corresponde a los cascos urbanos de Mogotes y San Joaquín.

## Referencias bibliográficas

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2020). Cobertura de la Tierra Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Periodo 2020 límite administrativo. República de Colombia. Escala 1:100.000. [Mapa].

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2017). Mapa de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000. [Mapa].

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2007). *DEFINICIÓN DE USOS ALTERNATIVOS Y SOSTENIBLES PARA LA OCUPACIÓN DE LAS TIERRAS A NIVEL NACIONAL (COLOMBIA)*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (30 de 12 de 2021). *Evaluación de Daños y Necesidades Ambientales – EDANA*. Ficha EDANA VEA: [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Ficha-EDANA\\_VEA\\_V1.xlsx#:~:text=Son%20las%20%C3%A1reas%20cubiertas%20por,para%20actividades%20comerciales%20o%20industriales](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Ficha-EDANA_VEA_V1.xlsx#:~:text=Son%20las%20%C3%A1reas%20cubiertas%20por,para%20actividades%20comerciales%20o%20industriales).

Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2017). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA ESCALA 1: 25.000*.