



Corporación Autónoma Regional del Guavio - **CORPOGUAVIO**

Subdirección de Gestión Ambiental

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUAVIO - CORPOGUAVIO

ANALISIS DE PRIORIZACION DE AREAS A RESTAURAR Y/O REFORESTAR EN LA JURISDICCION DE CORPOGUAVIO



PROYECTO 5- CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN ACTIVIDAD: DESARROLLO DE ESTUDIO Y ANALISIS AL COMPORTAMIENTO DE LOS BOSQUES AREA DE BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Contrato 200-12- 10-183 de 2017

2017



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVOS	8
2.1.	OBJETIVO GENERAL	8
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3.	CAPÍTULO 1: GESTIÓN DEL RIESGO	9
3.1.	AMENAZAS POR REMOCIÓN EN MASA	9
3.2.	RIESGOS POR REMOCIÓN EN MASA	14
2.	CAPÍTULO 2: RECURSO HÍDRICO	16
2.1.	VULNERABILIDAD	16
2.2.	RIESGOS Y AMENAZAS PARA LAS SUBZONAS HIDROGRÁFICAS	19
2.3.	AMENAZAS POR FENÓMENOS DE INUNDACIÓN	31
2.4.	AMENAZA POR AVENIDA TORRENCIAL	37
2.5.	OFERTA Y DEMANDA HÍDRICA	43
2.5.1.	RIO HUMEA	44
2.5.2.	RIO GUAVIO	45
3.	CAPÍTULO 3: BIODIVERSIDAD	48
4.	CAPÍTULO 4: ANÁLISIS HOLÍSTICO	53
5.	CAPÍTULO 5: METODOLOGIA APROBADA DE ANALISIS DE PRIORIZACION DE AREAS A RESTAURACION	56
5.1.	ALGEBRA DE MAPAS	57
6.	CAPÍTULO 6: RESULTADOS	61
7.	CAPÍTULO 7: OTRAS FUENTES DE FINANCIACION Y CRONOGRAMA	69
8.	CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
9.	CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Categorías de amenaza y significado.....	9
Tabla 2.	Categorización del riesgo.....	15



Tabla 3. Distribución del área de cada municipio de riesgo según la clasificación del mapa de riesgo por fenómenos de remoción en masa. Fuente: CONSORCIO J&G, 2014	16
Tabla 4. Distribución del área total de la Jurisdicción de Corpoguavio de riesgo según la clasificación del mapa de riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa. Fuente: CONSORCIO J&G, 2014.	16
Tabla 5. Análisis evaluación de vulnerabilidad por municipio. CONSORCIO J&G, 2014	18
Tabla 6. Análisis evaluación de vulnerabilidad para toda la jurisdicción. CONSORCIO J&G, 2014.	19
Tabla 7. Amenazas y riesgos Rio Batatas	20
Tabla 8. Amenazas y medidas de acción para Rio Chivor.	20
Tabla 9. Amenazas y medidas de acción para Rio Chivor.	21
Tabla 10. Amenazas y medidas de acción para la Quebrada el Curo.	22
Tabla 11. Amenazas y medidas de acción para la Rio Farallones.	23
Tabla 12. Amenazas y medidas de acción para la Quebrada el Gusano.	23
Tabla 13. Amenazas y medidas de acción para el Rio Muchindote	24
Tabla 14. Amenazas y medidas de acción para el Rio Salinero	25
Tabla 15. Amenazas y medidas de acción para el Rio Trompetas	26
Tabla 16. Amenazas y medidas de acción para el Rio Murca	27
Tabla 17. Amenazas y medidas de acción para el Rio Negro	28
Tabla 18. Amenazas y medidas de acción para el Rio Ubalá.	28
Tabla 19. Amenazas y medidas de acción para el Rio Rucio.	29
Tabla 20. Amenazas y medidas de acción para el Rio Sueva	30
Tabla 21. Amenazas y medidas de acción para el Rio Zaque	31
Tabla 22. Nivel de amenaza determinado para inundación	31



Tabla 23. Clasificación para los valores del IUA. Fuente: (IDEAM & Min Ambiente, 2015)	44
Tabla 24. Calculo de la oferta hídrica neta por UAH. Fuente: POMCA Rio Humea 2017	44
Tabla 25. Oferta y demanda hídrica por UAH. Fuente: POMCA Rio Humea 2017	44
Tabla 26. Índice de uso del agua (IUA) por UAH. Fuente: POMCA Rio Humea 2017.....	45
Tabla 27. Calculo de la oferta hídrica neta por UAH. Fuente: POMCA Rio Guavio 2017	45
Tabla 28. Oferta y demanda hídrica por UAH. Fuente: POMCA Rio Guavio 2017.....	46
Tabla 29. Índice de uso del agua (IUA) por UAH. Fuente: POMCA Rio Guavio 2017.....	47
Tabla 30: Matriz para determinar probabilidad a sedimentación por escorrentía.	56
Tabla 31. Matriz para priorización de áreas para restauración y reforestación.....	57
Tabla 32: Reclasificación para determinar calificación de áreas susceptibles a priorizar.....	57
Tabla 33: Reclasificación para priorización de áreas. Fuente: CORPOGUAVIO, 2017. .	58
Tabla 34: coberturas vegetales en la jurisdicción. Fuente: CORPOGUAVIO, 2015.....	59
Tabla 35. Total de áreas susceptibles a Priorizar de acuerdo a su nivel de priorización.	62
Tabla 36: reclasificación para el mapa de priorización de áreas. Fuente: CORPOGUAVIO, 2017.	63
Tabla 37. Áreas priorizadas para proyectos de reforestación y restauración	64
Tabla 38 Áreas a priorizar en 2018, Cuenca Guayariba y Cuenca Guavio	65
Tabla 39. Zonas a priorizar 2018, según áreas de importancia abastecedora.....	67
Tabla 40. Cronograma sugerido para actividades de reforestación, 2018.....	73



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Amenaza de remoción, para el municipio de Fómeque.	10
Figura 2. Amenaza de remoción, para el municipio de Gachalá.	10
Figura 3. Amenaza de remoción, para el municipio de Gama.....	11
Figura 4. Amenaza de remoción, para de Gachetá.	11
Figura 5. Amenaza de remoción, para de Guasca.	12
Figura 6. Amenaza de remoción, para de Junín.....	12
Figura 7. Amenaza de remoción, para de Medina.	13
Figura 8. Amenaza de remoción, para Ubalá.....	13
Figura 9. Amenaza de remoción, jurisdicción CORPOGUAVIO.....	14
Figura 10. Riesgo regional de remoción en masa.....	15
Figura 11. Mapa General de Vulnerabilidad Jurisdicción de Corpoguavio.....	17
Figura 12. Amenaza por inundación para el municipio de Fómeque.....	32
Figura 13. Amenaza por inundación para el municipio de Gachalá.....	33
Figura 14. Amenaza por inundación para el municipio de Gama.....	33
Figura 15. Amenaza por inundación para el municipio de Gachetá.....	34
Figura 16. Amenaza por inundación para el municipio de Guasca.....	34
Figura 17. Amenaza por inundación para el municipio de Junín.....	35
Figura 18. Amenaza por inundación para el municipio de Medina.....	35
Figura 19. Amenaza por inundación para el municipio de Ubalá.....	36
Figura 20. Amenaza total por fenómenos de Inundación.....	37
Figura 21. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Fómeque.....	38
Figura 22. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Gachalá.....	39
Figura 23. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Gama.....	39
Figura 24. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Gachetá.....	40
Figura 25. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Guasca.....	40
Figura 26. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Junín.....	41



Figura 27. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Medina.	41
Figura 28. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Ubalá.....	42
Figura 29. Amenaza total por fenómenos de avenidas torrenciales.....	43
Figura 30. Especies de fauna bajo alguna categoría de amenaza.....	52
Figura 31. Descripción grafica de la metodología a utilizar	58
Figura 32. Mapa de coberturas en la jurisdicción de Corpoguavio..	59
Figura 33. Mapa de probabilidad de procesos de remoción en masa.	60
Figura 34. Mapa de áreas susceptibles a priorizar.	61
Figura 35. Depuración de áreas para obtención del mapa de priorización de áreas. ...	62
Figura 36. Mapa de priorización de áreas para restauración y reforestación.	63
Figura 37. Mapa de zonas a priorizar en el 2018.	64
Figura 38. Acercamiento a las zonas de priorización donde se registra presencia de oso.....	66
Figura 39. Mapa de priorización traslapado con áreas de restauración y reforestación actuales	68



INTRODUCCIÓN

En el marco del contrato número 200-12-10-183 de 2017, dando seguimiento y cumplimiento a cada uno de los numerales objetos del contrato, y considerando que la Corporación ha realizado acciones de restauración y reforestación, permitiendo la recuperación de la cobertura vegetal en algunos predios dentro de su jurisdicción y reflexionando sobre la importancia de implementar acciones de restauración y reforestación, las cuales se basan en el principio del establecimiento de coberturas vegetales obteniendo como referencia el bosque o el estado inicial de la cubierta vegetal antes de las acciones antrópicas; entonces, la vegetación cumple con un papel preponderante en términos de prevención de procesos de remoción en masa pues solamente este tipo de coberturas son capaces de brindar: refuerzo, modificación en el contenido de humedad, apuntalamiento y fuerzas de comprensión. (Gray & Leiser, 1982).

Para lograr dar cumplimiento a los numerales, el presente informe se compone de cinco grandes capítulos; el primero, se basa en la recopilación de la información asociada a amenazas y riesgos de la etapa de gestión del riesgo; el segundo, comprende la recopilación de la información asociada al área de recurso hídrico; el tercero, asociado a la recopilación del área de biodiversidad; un cuarto capítulo, donde se hace un análisis holístico de los capítulos anteriores y además demuestra la importancia del mismo sobre la temática del cambio climático; en los siguientes capítulos se realiza la descripción de la metodología utilizada para la priorización de áreas a restauración y demás recomendaciones y conclusiones asociadas a todo el proceso realizado durante el contrato.



OBJETIVOS

Objetivo General

Determinación de las áreas prioritarias para el establecimiento de acciones de restauración y reforestación según el análisis y estudio al comportamiento de los bosques en la jurisdicción de CORPOGUAVIO, esto en marco del contrato número 200-12-10-183 de 2017.

Objetivos Específicos

- Recopilar y organizar la información relativa a Subzonas hidrográficas, caudales, cálculo de índices relacionados con recurso hídrico de las zonas de bosque de la jurisdicción de CORPOGUAVIO.
- Recopilar y organizar la información relacionada con área ecológica y biodiversidad de las zonas de bosque de la jurisdicción, teniendo en cuenta factores de conectividad ecológica y biodiversidad de las zonas de bosque de la jurisdicción, teniendo en cuenta factores con conectividad ecológica, determinantes ambientales, contexto de biodiversidad y cálculo de índices respectivos.
- Recopilar y organizar la información acerca de las amenazas y riesgos referentes a inundación, remoción en masa, deforestación de las áreas de bosque de la jurisdicción.
- Realizar la interpretación semiautomatizada de imágenes satelitales de las zonas boscosas con amenazas y/o riesgos identificados.
- Realizar el análisis de áreas susceptibles de restauración y reforestación en la jurisdicción de CORPOGUAVIO.
- Informe de seguimiento de las áreas reforestadas en los últimos 5 años y su estado actual.



CAPÍTULO 1: GESTIÓN DEL RIESGO

Amenazas por remoción en masa

La amenaza por remoción en masa esta categorizada en tres tipos: alta, media y baja, y en cinco clases de probabilidades las cuales están determinadas por los rangos de frecuencias por año y la probabilidad de falla anual del fenómeno. En la siguiente tabla se resumen cada una de las amenazas y su significado:

Tabla 1. Categorías de amenaza y significado.

Categoría Amenaza	Probabilidad Relativa	Rango de Frecuencia (1/año)	Probabilidad de falla anual del fenómeno, $P(Dz)_1$	Significado
Alta (A)	Casi Seguro	$>1/20$	$>5\%$	El fenómeno de remoción en masa puede ser inminente. Los eventos ocurrirían con un periodo de retorno menor a 20 años.
	Probable	$1/100 - 1/20$	1% - 5%	Debe esperarse que ocurra un fenómeno de remoción en masa dentro del tiempo de vida de una persona o de una estructura típica (periodos de retorno entre 20 y 100 años).
Media (M)	Posible	$1/225 - 1/100$	0.44% - 1%	La ocurrencia de un fenómeno de remoción en masa durante el término de un tiempo de vida es poco probable, pero es posible que ocurra bajo condiciones adversas. Su límite inferior corresponde a una probabilidad de ocurrencia acumulada de 20% en un periodo de diseño de 50 años, que corresponde a la probabilidad de excedencia del sismo para una seguridad limitada en edificaciones según la NSR-2010.
	Raro	$1/475 - 1/225$	0.21% - 0.44%	El evento puede ocurrir siempre y cuando se presenten condiciones muy adversas. La probabilidad de ocurrencia acumulada del evento está entre el 10% y el 20% en un periodo de diseño de 50 años.
Baja	Improbable	$<1/475$	$<0.21\%$	El evento puede ser concebible pero únicamente bajo circunstancias excepcionales. Corresponde al límite de probabilidad de excedencia del sismo de diseño para edificaciones según la NSR-2010. La probabilidad de ocurrencia acumulada del evento es menor al 10% en un periodo de diseño de 50 años.

Conforme a lo anterior se identificó para cada uno de los municipios cada una de las amenazas asociadas, orientadas según los criterios anteriores.

El municipio de Fómeque presenta una amenaza de tipo “probable” en su mayor parte de como la de extensión con 45.77% del total del área y 5484.89 ha, por otro lado, la de menor extensión se asocia a una amenaza de tipo “posible” con 6.88% y 823.99 ha, del área total. (Figura 1)

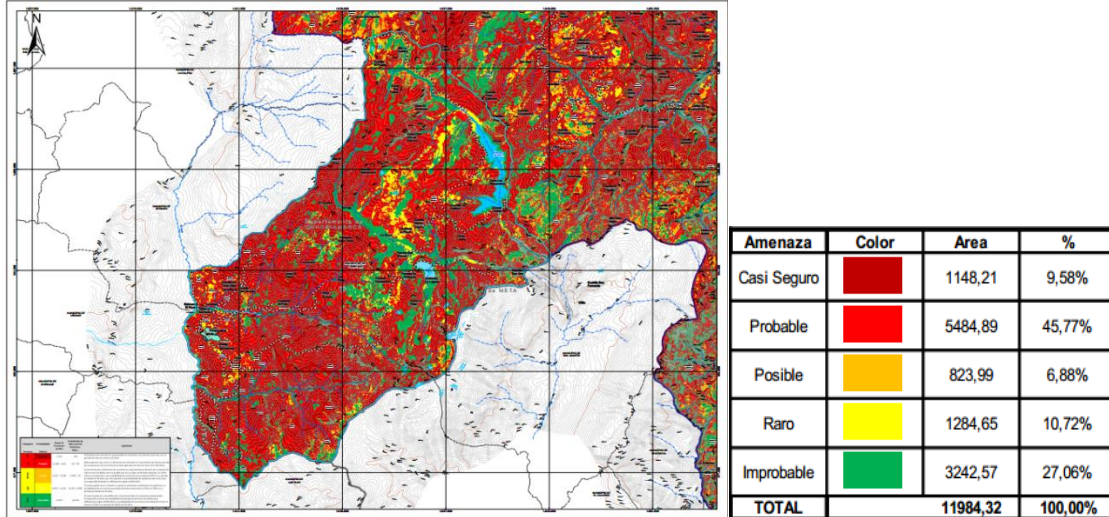


Figura 1. Amenaza de remoción, para el municipio de Fómeque.

El municipio de Gachalá presenta amenazas de tipo “probable”, “Improbable” y “Posible”; siendo estas las de mayor extensión, con valores de 28.89%, 28.75% y 24.59% respectivamente. Así mismo, la amenaza “rara” es la de menor extensión con 4.85% equivalentes a 3440.49 ha, del área total. (Figura 2)

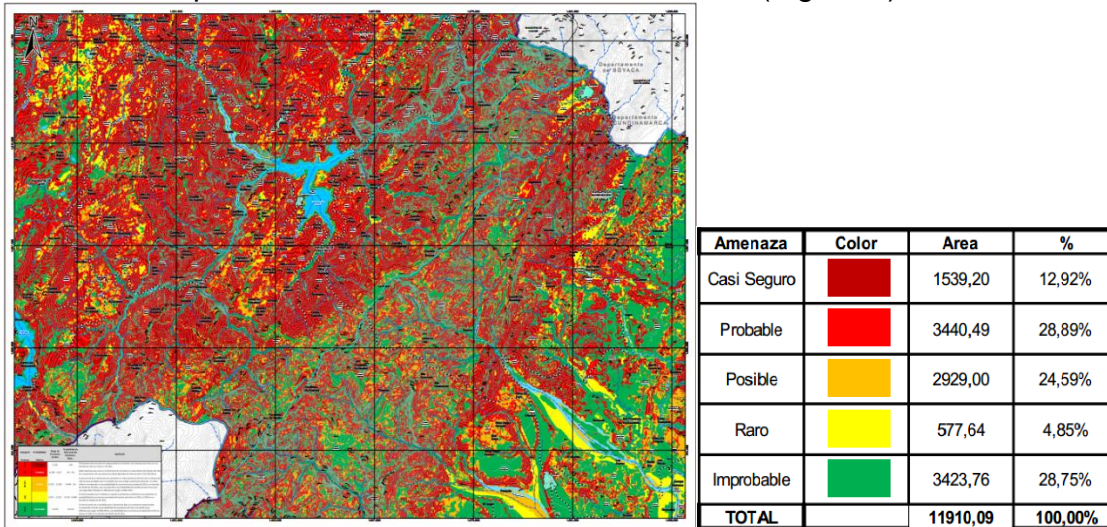


Figura 2. Amenaza de remoción, para el municipio de Gachalá.

El municipio de Gama presenta en su mayor extensión una amenaza de tipo “probable” con 1380.91 ha y un 47.12%, mientras la amenaza que cuenta con



menor extensión es de tipo “posible” con 4.52% del total del área estudiada (Figura 3).

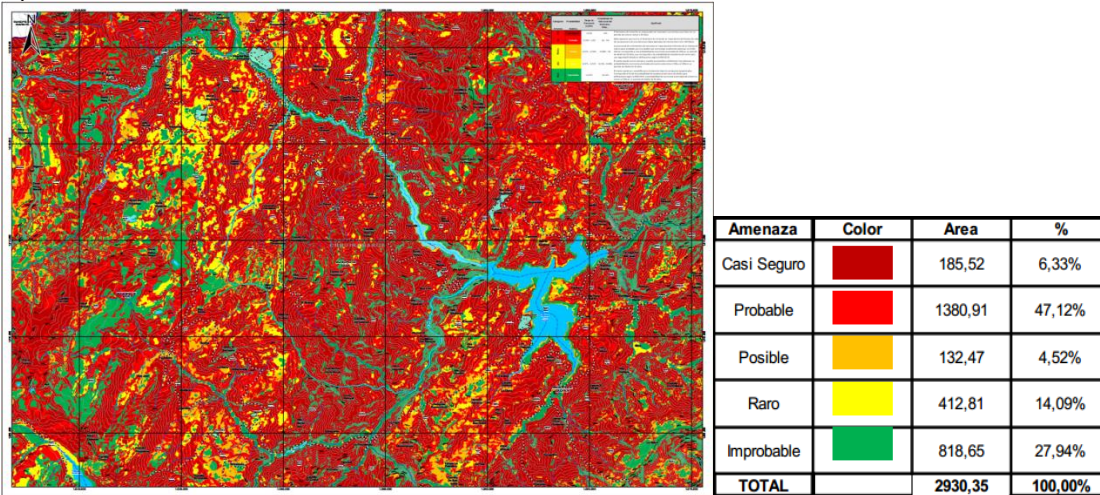


Figura 3. Amenaza de remoción, para el municipio de Gama.

El municipio de Gachetá presenta una mayor área de amenaza de tipo “probable” con 44.86% y 2854.56 ha, y una amenaza de tipo “posible” con una menor extensión de 6.75% igual a 429.40 ha, del área total. (Figura 4)

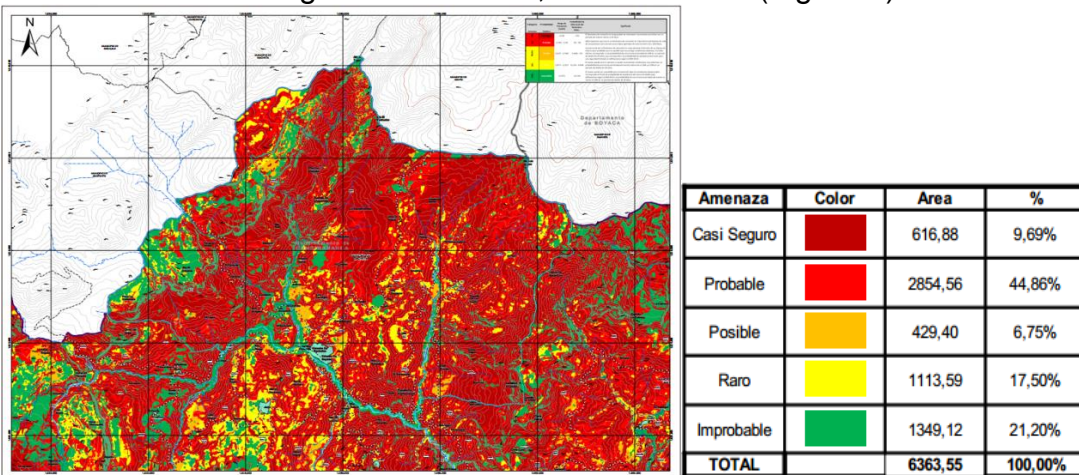


Figura 4. Amenaza de remoción, para de Gachetá.

El municipio de Guasca cuenta con una amenaza de tipo “probable” es la de mayor extensión con 36.26% y 3607.41 ha y la de menor extensión corresponde a la amenaza de tipo “Casi seguro” con 13.49% y 1341.55 ha, del área total. (Figura 5)

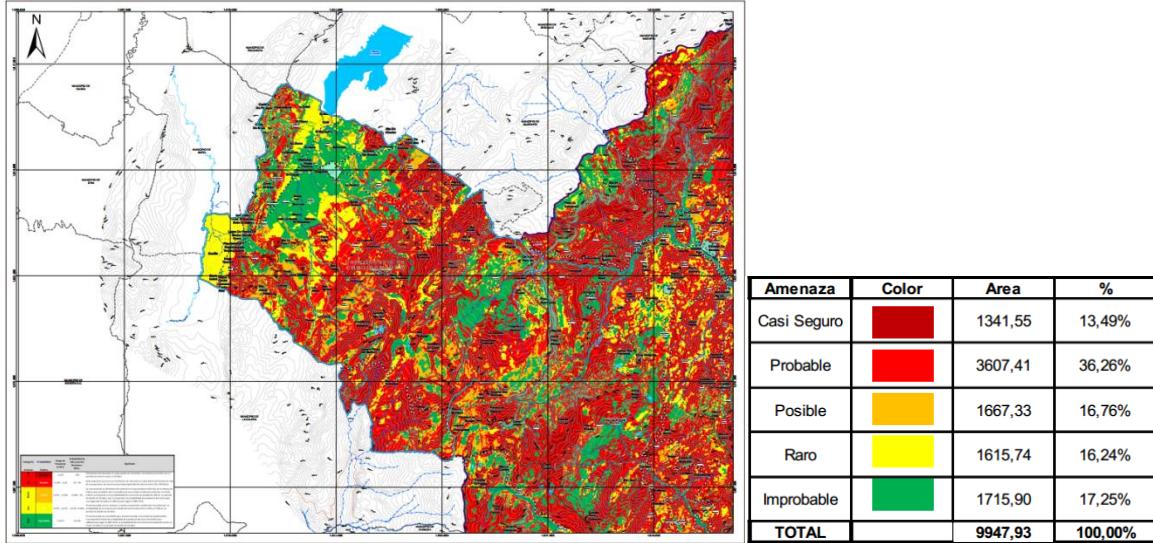


Figura 5. Amenaza de remoción, para de Guasca.

El municipio de Junín, presenta una amenaza de tipo “probable”, siendo el área de mayor extensión con 43.24 % y 4957.50 ha y la de menor extensión es una amenaza de tipo “Casi seguro” con 11.40% y 1307.06 ha, del área total. (Figura 6).

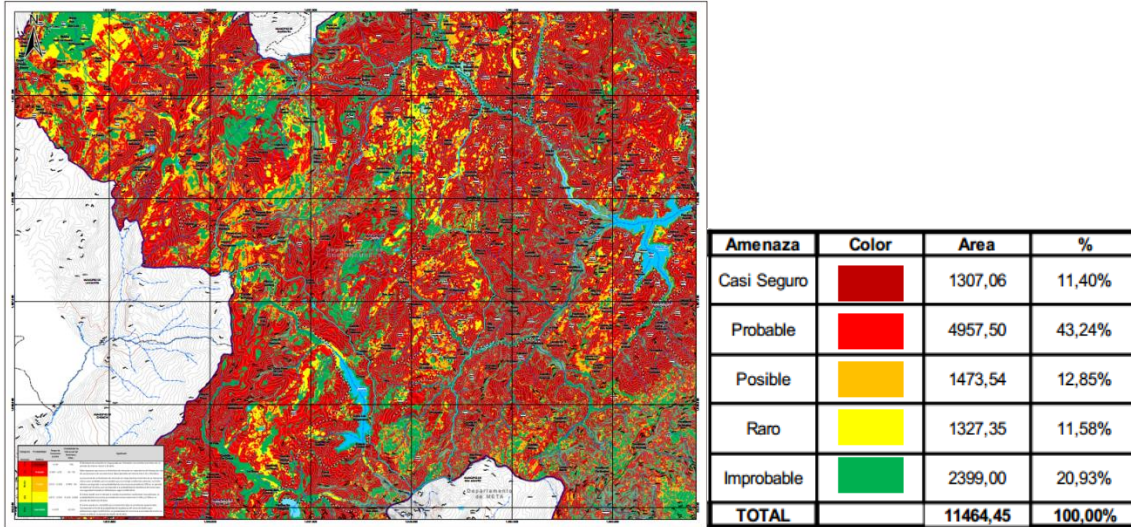


Figura 6. Amenaza de remoción, para de Junín.

El municipio de Medina, cuenta con una amenaza de tipo “probable”, correspondiendo a la mayor extensión con 31.50% y 11974.99 ha y en menor extensión la amenaza de tipo “Rara” con 6.55% y 2492.04 ha, del área total. (Figura 7)

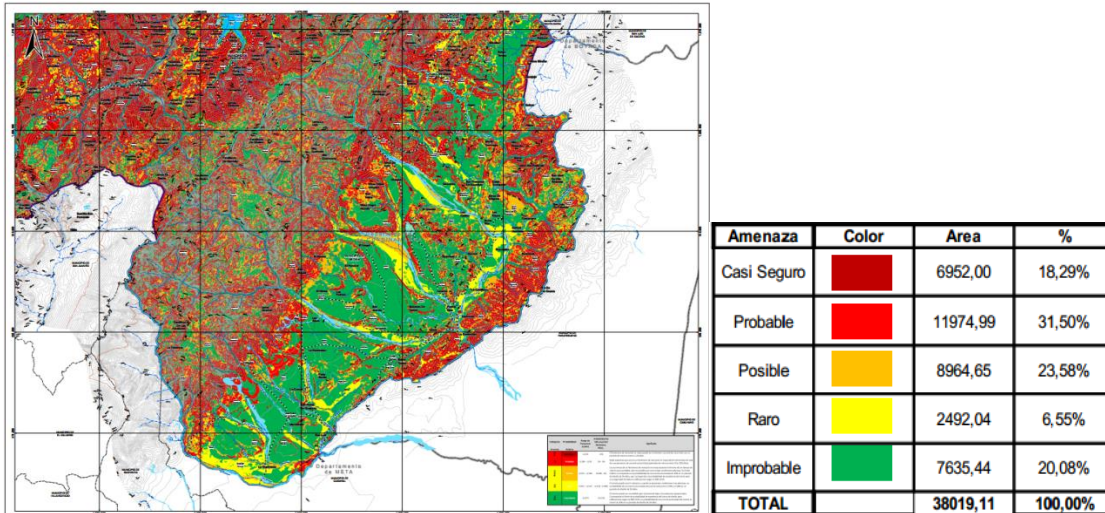


Figura 7. Amenaza de remoción, para de Medina.

El municipio de Ubalá, presenta amenazas de tipo “probable” siendo estas de mayor extensión con 31.50% y 11974.99 ha y la de menor extensión corresponde a una amenaza de tipo “Rara” con 6.55% y 2492.04 ha, del área total. (Figura 8).

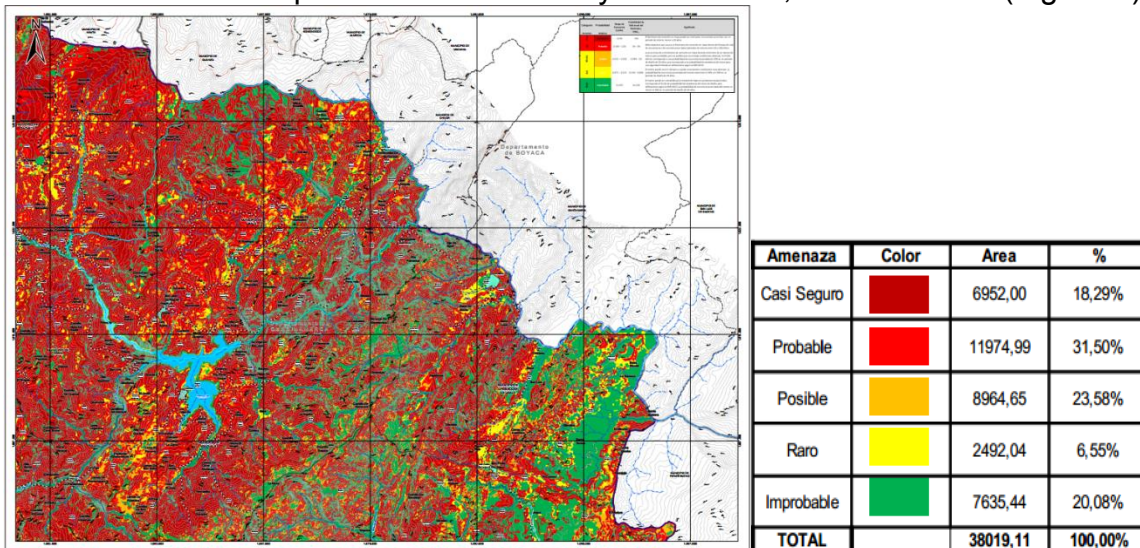


Figura 8. Amenaza de remoción, para Ubalá

Así bien, se encontró que para el área de jurisdicción de CORPOGUAVIO, la mayor tendencia de amenaza para remoción en masa es de tipo “probable” con un 36.28% del área total equivalente a 39504.60 ha y que la amenaza que cuenta con una menor extensión es la de tipo “rara” con el 9.94% y 10822.64 ha, del área total. (Figura 9)

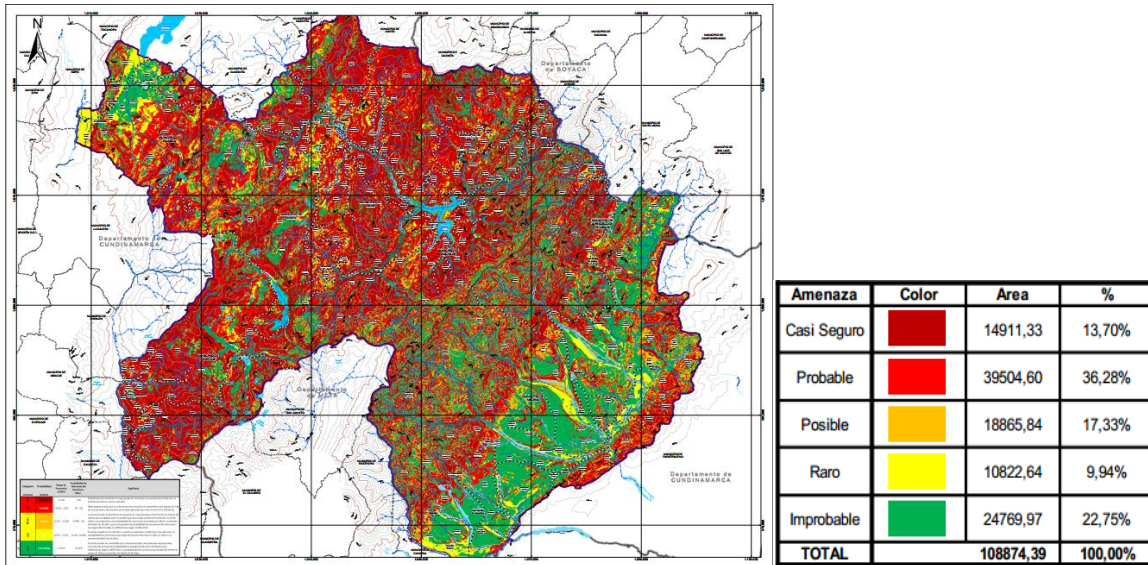


Figura 9. Amenaza de remoción, jurisdicción CORPOGUAVIO.

Riesgos por remoción en masa

Para obtener la zonificación del riesgo en la zona de estudio, la valoración se realiza con base en la matriz de riesgo, teniendo en cuenta la posibilidad de ocurrencia del evento peligroso (amenaza) y la gravedad sobre los elementos amenazados (vulnerabilidad).

Las estadísticas de distribución de cada municipio dentro de cada categoría de riesgo por fenómenos de remoción en masa. De acuerdo a la clasificación del mapa de riesgo, Ubalá, Gama y Junín, son los municipios que el mayor porcentaje de área dentro de la categoría de riesgo alto por fenómenos de remoción en masa. Por otro lado, el municipio de la Jurisdicción de Ubalá contiene el menor porcentaje de área en la categoría de riesgo alto.

Es importante conocer la descripción existente para cada nivel de riesgo, por ende se creó la tabla a continuación donde se especifican cada una de estas características.



Tabla 2. Categorización del riesgo.

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Alto	Situación que requiere desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión debido al alto impacto que tendría. Se deben estudiar medidas tanto estructurales (disminución de la amenaza mediante obras de control) como no estructurales (disminución de la vulnerabilidad).
Medio	Se deben desarrollar actividades para la gestión sobre el riesgo con una prioridad de segundo nivel. Puede encaminarse a medidas no estructurales (disminución de vulnerabilidad), sin descartar medidas preventivas para disminución de la amenaza (obras); se deben contemplar medidas de instrumentación geotécnica periódicas (inclinómetros, piezómetros, etc.) que puedan determinar la activación de un fenómeno.
Bajo	Zonas en este nivel significa que la convulsión amenaza - vulnerabilidad no representa un peligro significativo, por lo que no amerita la inversión inmediata en acciones específicas para la gestión sobre el riesgo.

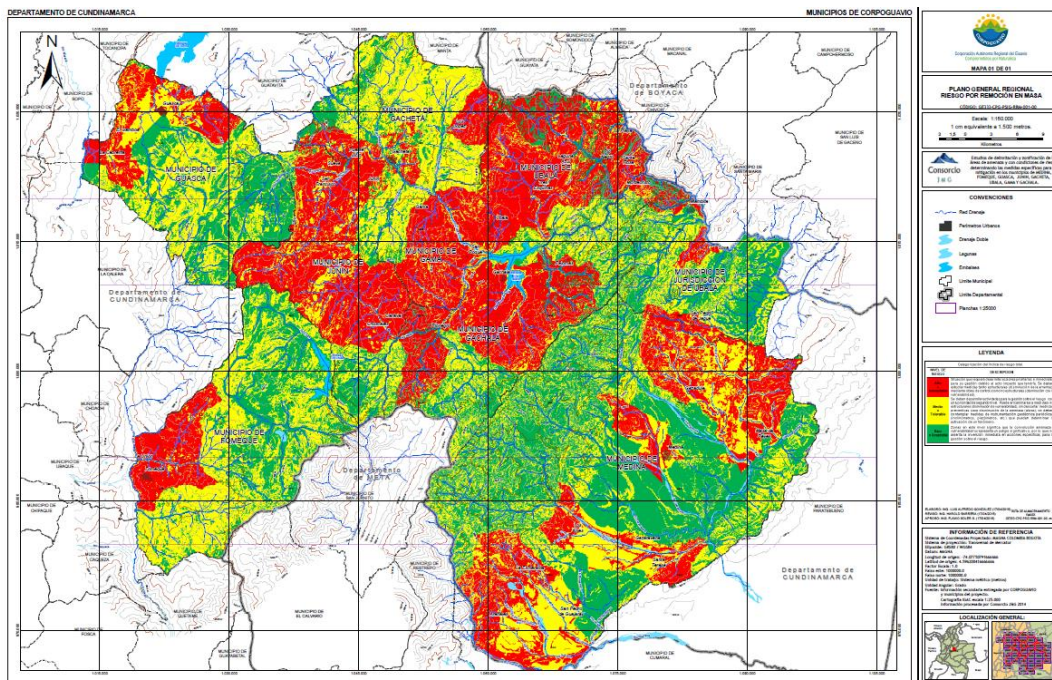


Figura 10. Riesgo regional de remoción en masa. Fuente: CONSORCIO J&G, 2014



Tabla 3. Distribución del área de cada municipio de riesgo según la clasificación del mapa de riesgo por fenómenos de remoción en masa. Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Municipio	Bajo	Medio	Alto
Fómeque	35.8%	49.0%	15.2%
Gachalá	27.1%	27.0%	45.9%
Gachetá	22.9%	58.7%	18.4%
Gama	6.4%	29.1%	64.5%
Guasca	37.9%	44.0%	18.1%
Junín	13.2%	27.1%	59.6%
Jurisdicción de Ubalá	52.7%	37.4%	9.9%
Medina	43.4%	34.6%	22.0%
Ubalá	14.3%	17.7%	68.0%

Las estadísticas de distribución del área total de la Jurisdicción de Corpoguvio, por cada categoría de riesgo por fenómenos de remoción en masa. De acuerdo a la clasificación de este mapa el 32.8% del área se encuentra en categoría de riesgo bajo, el 36.2% en categoría de riesgo medio y el 31.0% en categoría de riesgo Alto.

Tabla 4. Distribución del área total de la Jurisdicción de Corpoguvio de riesgo según la clasificación del mapa de riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa. Fuente: CONSORCIO J&G, 2014.

	Bajo	Medio	Alto
Corpoguvio	32.8%	36.2%	31.0%

CAPÍTULO 2: RECURSO HÍDRICO

Vulnerabilidad

Conociendo la vulnerabilidad se busca evaluar en forma comparativa la vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas, en términos de las características de los valores expuestos y su predisposición física, la capacidad de recuperar después de un evento catastrófico y su fragilidad socioeconómica. Para el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Total se utilizaron los siguientes parámetros:

- Índice de exposición y predisposición
- Índice de fragilidad socioeconómica
- Índice de resiliencia



Este índice establece una medida comparativa, de la capacidad de las diferentes cuencas analizadas para enfrentar eventos catastróficos, en términos de los recursos de servicios de emergencia disponibles en los municipios como en los departamentos que conforman la cuenca, la capacidad y organización institucional y ciudadana.

El Índice de Vulnerabilidad presenta una forma de estudio de variables económicas y de fuerzas externas a los componentes propios de la cuenca, pero determinan condiciones desfavorables ante la ocurrencia de desastres. De esta manera se podrán evaluar las variables del entorno socioeconómico de la cuenca que inciden en la generación y construcción social del riesgo.

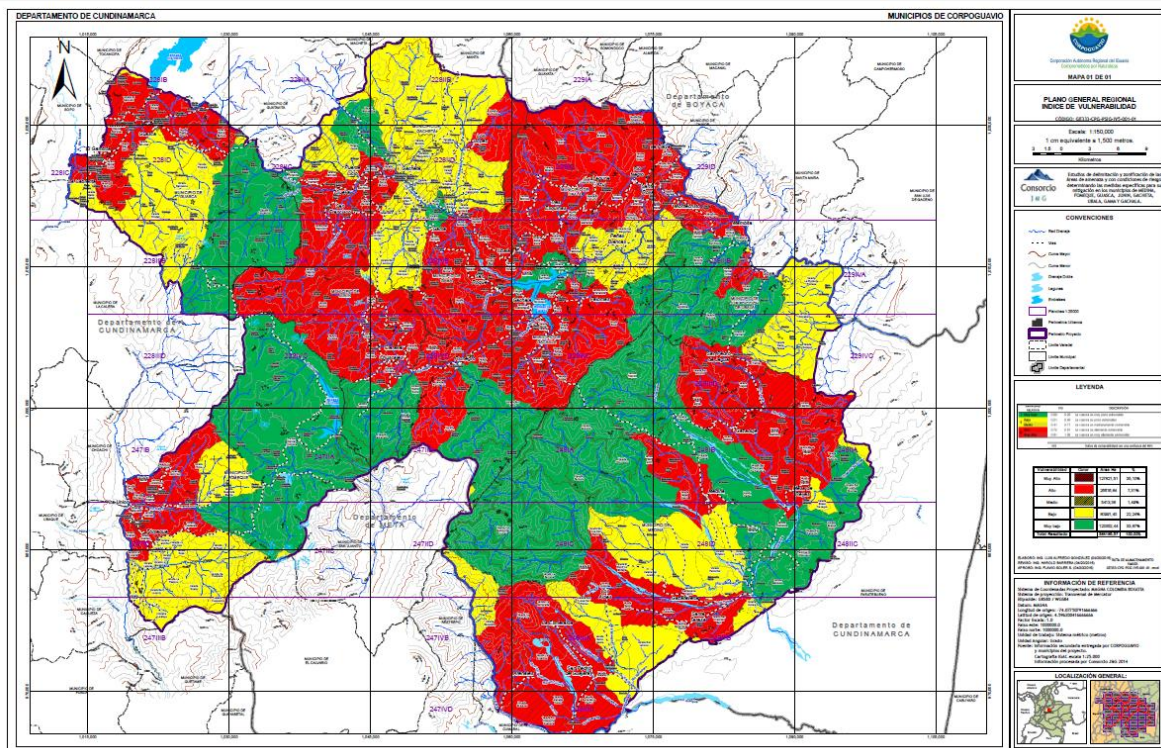


Figura 11. Mapa General de Vulnerabilidad Jurisdicción de Corpoguavio. Fuente: CONSORCIO G&J, 2014



La tabla a continuación, muestra cada cuenca de la jurisdicción de Corpoguavio, obteniendo los resultados por municipios:

Tabla 5. Análisis evaluación de vulnerabilidad por municipio. CONSORCIO J&G, 2014

MUNICIPIO	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Fómeque	18.1%	0.0%	0.0%	49.4%	32.5%
Gachalá	21.7%	35.1%	0.0%	25.5%	17.7%
Gachetá	0.0%	7.8%	24.2%	61.2%	6.8%
Gama	90.4%	0.0%	0.0%	0.0%	9.6%
Guasca	32.1%	0.0%	0.0%	40.6%	27.3%
Junín	83.5%	0.6%	0.0%	15.9%	0.0%
Jurisdicción De Ubalá	3.1%	0.0%	0.0%	63.5%	33.4%
Medina	37.1%	0.0%	0.0%	25.7%	37.1%
Ubalá	51.3%	44.8%	0.0%	0.0%	3.8%

Así bien, el municipio de Gama presenta el mayor porcentaje de vulnerabilidad Total en categoría muy alta, correspondiente al 90.4%, debido a que en esta zona tiene poco aprovechamiento agrícola y forestal, alto déficit de vivienda, poca cobertura de educación a la población, además de una alta cantidad de elementos expuestos como vías y viviendas. Al tener todas estas características en conjunto, el municipio de Gama resulta frágil en cuanto a su capacidad para gestionar su propia subsistencia y alcanzar niveles más altos de bienestar ante cambios originados en su entorno por desastres naturales.

Por otro lado, el municipio de Gachetá no contiene área dentro de la categoría muy alta y sólo el 8% se encuentra en la categoría de vulnerabilidad alta. Junín por su parte tiene clasificado el 83.5% de su área dentro de la categoría de muy alta, el 16% en bajo y no tiene área que sea clasificada como medio o muy baja por lo que sería un municipio muy vulnerable ante un evento catastrófico como un fenómeno de remoción en masa o inundación.

El municipio de Medina presenta el mayor porcentaje de Vulnerabilidad Total en categoría muy baja, correspondiente al 37.1%, debido a que esta zona tiene pocos elementos expuestos como vías y construcciones, además por tener poca población en la zona la percepción de la inseguridad, el déficit de vivienda, la cobertura de educación y salud baja proporcionalmente.



Tabla 6. Análisis evaluación de vulnerabilidad para toda la jurisdicción. CONSORCIO J&G, 2014.

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
JURISDICCIÓN CORPOGUAVIO	30.6%	7.0%	1.7%	35.0%	25.6%

Conforme a la tabla anterior, se determinó que del área total de la jurisdicción de CORPOGUAVIO, el 30.6% tiene una vulnerabilidad total muy alta, el 7.0% tiene una vulnerabilidad total alta, el 1.7% tiene una vulnerabilidad total media, el 35.0% tiene una vulnerabilidad total baja y el 25.6% se encuentra en la categoría de vulnerabilidad total muy baja. Lo que quiere decir que el 60.6% de la jurisdicción de CORPOGUAVIO tiene una vulnerabilidad baja y muy baja, dicho porcentaje corresponde a menos elementos expuestos o están menos vulnerables ante un evento catastrófico.

Riesgos y amenazas para las Subzonas hidrográficas

A continuación, se presentan las subzonas hidrográficas, caudales, cálculo de índices relacionados con recurso hídrico de las zonas de bosque de la jurisdicción de CORPOGUAVIO, las cuales recopilan los datos de usos actual y potencial del suelo, los riesgos y amenazas detectados por Km² y la síntesis de las amenazas detectadas en cada uno.

El Rio Batatas, es área de influencia del municipio de Gachalá (13,46%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (35,78%), Bosques y arbustos (56,51%) Cultivos (5,24%) y Suelos erosionados (2,47%). Potencialmente estos suelos presentan limitaciones que no pueden ser corregidas, como pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad severa a erosión, pedregosidad, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o inundabilidad, entre los riesgos y amenazas se encuentran procesos de remoción en masa, deslaves, anegación e incendios forestales. En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente de agua, índice de escasez medio, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años)

Así mismo, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación, procesos erosivos y contaminación de fuentes hídricas; así entonces se postulan medidas de acción de adquisición de predios diferentes obras biomecánicas y la construcción de pozos sépticos. (Tabla 8)



Tabla 7. Amenazas y riesgos Rio Batatas

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales.	Construcción de pozos sépticos o alcantarillado.

El Rio Chivor, es área de influencia del municipio de Ubalá (39,87%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (61,58%), Bosques y arbustos (25,04%), Vegetación de Páramo (0,41%), Cultivos (9,96%) y Suelos erosionados (3,01 %). Potencialmente estos suelos presentan cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre. Presenta pocas limitaciones, pendientes moderadamente inclinadas, limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso y pueden ser adecuados para 2 o 3 cultivos agrícolas. En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente de agua, índice de escasez medio - alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto.

Así mismo, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación, procesos erosivos, escuelas y viviendas en riesgo de deslizamiento y cambio en el curso del cauce; así entonces se postulan medidas de acción de adquisición de predios diferentes obras biomecánicas y la construcción de pozos sépticos. (Tabla 8)

Tabla 8. Amenazas y medidas de acción para Rio Chivor.

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.



Amenaza	Medida de acción
nacimiento y a lo largo de las quebradas.	
Escuela y viviendas en riesgo de deslizamiento.	Reasentamiento. Obras biomecánicas.
Cambio en el curso del cauce	Rectificación del curso con obras biomecánicas.

El Rio Chorrera, es área de influencia del municipio de Junín (29,01%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (6,88%), Bosques y arbustos (38,96%), Vegetación de Páramo (34,08%), Cultivos (19,66%) y Fuentes Naturales (0,43 %). Potencialmente estos suelos presentan cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre. Presenta pocas limitaciones, pendientes moderadamente inclinadas (IVp), limitaciones que no pueden ser corregidas, como pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad severa a erosión, pedregosidad, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o inundabilidad. En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente de agua, índice de escasez alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación, procesos erosivos, escuelas y viviendas en riesgo de deslizamiento y cambio en el curso del cauce; así entonces se postulan medidas de acción de adquisición de predios diferentes obras biomecánicas y la construcción de pozos sépticos. (Tabla 9)

Tabla 9. Amenazas y medidas de acción para Rio Chivor.

Amenaza	Medida de acción
Deforestación por uso del bosque como leña.	Adquisición de predios productores de agua. Restauración.
Procesos erosivos como socavación, deslizamientos y filtraciones.	Reforestación o revegetalización.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales domésticas.	Construcción de pozos sépticos o sistemas de alcantarillado.

La Quebrada el Curo, es área de influencia del municipio de Gama (36,89%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (23,88%), Bosques y arbustos (26,80%), Cultivos (46,06%), Represas, Fuentes Naturales y Centros poblados (3,26 %). Potencialmente estos suelos presentan limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso, pueden ser adecuados para 2 o 3 cultivos agrícolas y



pendientes moderadamente inclinadas (IVp). En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente de agua, índice de escasez alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación, procesos erosivos en el nacimiento y a lo largo de las quebradas; así entonces se postulan medidas de acción de adquisición de predios diferentes obras biomecánicas y procesos de restauración. (Tabla 10)

Tabla 10. Amenazas y medidas de acción para la Quebrada el Curo.

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y cárcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.

El río Farallones, es área de influencia de los municipios de Junín (47,46%), Gachalá (40,51%) y Gama (37,96%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (38,94%), Bosques y arbustos (49,77%), Vegetación de páramo (6,84%), Cultivos (3,36%), Lagunas, Represas, Fuentes Naturales, Afloramientos rocosos y suelos Erosionados (1,09 %). Potencialmente estos suelos presentan uso en cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre y cubierta. Limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso.

Pueden ser adecuados para 2 o 3 cultivos agrícolas y pendientes moderadamente inclinadas (IVp). En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente moderado de agua, índice de escasez mínimo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y un índice de vulnerabilidad media.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación y procesos erosivos en el nacimiento y a lo largo de las quebradas. (Tabla 11)



Tabla 11. Amenazas y medidas de acción para la Rio Farallones.

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.

La Quebrada el Gusano, es área de influencia de los municipios de Ubalá (8,22%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (36,13%), Bosques y arbustos (19,83%), Cultivos (42,71%), Represas, y Centros poblados (1,32 %). Potencialmente estos suelos presentan limitaciones que no pueden ser corregidas, como pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad severa a erosión, pedregosidad, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o inundabilidad. En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente de agua, índice de escasez mínimo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto, índice de vulnerabilidad alta y un índice de escasez medio alto.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación, procesos erosivos en el nacimiento y a lo largo de las quebradas, viviendas en riesgo de deslizamiento y contaminación de fuentes hídricas. (Tabla 12)

Tabla 12. Amenazas y medidas de acción para la Quebrada el Gusano

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.
Viviendas en riesgo de deslizamiento.	Reasentamiento. Obras biomecánicas.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales.	Construcción de pozos sépticos o alcantarillado.



El Rio Muchindote, es área de influencia de los municipios de Gachetá (39,95%), Ubalá (8,85%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (42,62%), Bosques y arbustos (20,73%), Vegetación de Páramo (0,18%), Cultivos (33,88%), Fuentes Naturales, Represas, y Afloramientos Rocosos (2,59 %). Potencialmente estos suelos son de uso en cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre y cubierta, además cuentan con pendientes moderadamente inclinadas y por profundidad efectiva (IIIp). En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente de agua, índice de escasez mínimo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto, índice de vulnerabilidad alta y un índice de escasez medio alto.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a los procesos de deforestación, procesos erosivos en el nacimiento y a lo largo de las quebradas, desbordamientos, cambios de cauce y Quema del bosque y pérdida de especies silvestres. (Tabla 13)

Tabla 13. Amenazas y medidas de acción para el Rio Muchindote

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.
Desbordamientos y cambios de cauce.	Obras biomecánicas (gaviones, zanjales, canales y drenaje de zonas inundadas).
Quema del bosque y pérdida de especies silvestres.	Capacitación en manejo y conservación de bosques.

El Rio Salinero, es área de influencia del municipio de Gachetá (53,33%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (25,83 %), Bosques y arbustos (38,84%), Vegetación de Páramo (16,58%), Cultivos (17,03%), Fuentes Naturales, Centros poblados, afloramientos rocosos y Suelos erosionados (1,72 %). Potencialmente estos suelos con limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso. Pueden ser adecuados para 2 o 3 cultivos agrícolas y tienen limitaciones



pendientes moderadamente inclinadas (IVp). Limitaciones que no pueden ser corregidas, como pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad severa a erosión, pedregosidad, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o inundabilidad. En base a esto se identificaron un índice de aridez que es excedente moderado de agua, índice de escasez medio alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto, índice de vulnerabilidad media y un índice de escasez medio alto.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a los procesos erosivos en el nacimiento y a lo largo de las quebradas, posterización de las partes altas de los nacimientos de las quebradas, deforestación y quemas a las orillas de las vertientes hídricasy desarrollo de actividades agropecuarias en el páramo. (Tabla 14)

Tabla 14. Amenazas y medidas de acción para el Río Salinero

Amenaza	Medida de acción
Procesos erosivos como deslizamientos, desbordamiento de quebradas y socavamientos.	Obras biomecánicas: Trinchos, gaviones, cunetas y canales.
Posterización de las partes altas de los nacimientos de las quebradas.	Revegetalización y reforestación. Construcción de viveros en cada vereda. Capacitación para el control y manejo de la erosión.
Deforestación y quemas a las orillas de las vertientes hídricas.	Presencia de autoridad ambiental. Acciones policivas.
Desarrollo de actividades agropecuarias en el páramo.	Adquisición de tierras por parte de la corporación.

El Río Trompetas, es área de influencia de los municipios de Chivor (6,82%), Santa María (7,35%), Gachalá (19,76%) y Ubalá (34,37%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (27,45 %), Bosques y arbustos (67,46%), Cultivos (2,37%), Suelos desnudos, Centros poblados y afloramientos rocosos (2,72 %). Potencialmente estos suelos con uso en cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre y cubierta, limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso. Pueden ser adecuados para 2 o 3 cultivos agrícolas, presentan pendientes moderadamente inclinadas (IVp). En base a esto se identificaron un índice de aridez que es alto excedentede agua, índice de escasez mínimo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y un índice de vulnerabilidad media.



A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, procesos erosivos y contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales. (Tabla 15)

Tabla 15. Amenazas y medidas de acción para el Río Trompetas

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales.	Construcción de pozos sépticos o alcantarillado.

El Río Zaguea, es área de influencia del municipio de Ubalá (34,37%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (56,19 %), Bosques y arbustos (37,14%), Cultivos (3,04%), Suelos erosionados y fuentes naturales (3,45 %). Potencialmente estos suelos con presentan limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso, además pueden ser adecuados para 2 o 3 cultivos agrícolas y tienen limitaciones de pendientes moderadamente inclinadas y por profundidad efectiva (VIIIp).

El Río Murca, es área de influencia de los municipios de Gachalá (25,61%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (51,86 %), Bosques y arbustos (21,40%), Vegetación de Páramo (0,18%), Cultivos (17,70%) y Fuentes Naturales, Represa, Dique, Centros poblados, afloramientos rocosos (9,86 %). Potencialmente estos suelos con uso en cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre y cubierta. Limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso, además pueden ser adecuadas para 2 o 3 cultivos agrícolas y limitaciones pendientes moderadamente inclinadas (IVp). En base a esto se identificaron un índice de aridez excedentede agua, índice de escasez mínimo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y un índice de escasez media.



A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, procesos erosivos, Viviendas en riesgo de deslizamiento, contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales y desbordamientos como consecuencia del uso de explosivos en el nacimiento de caños circunvecinos a explotaciones mineras (Tabla 16)

Tabla 16. Amenazas y medidas de acción para el Rio Murca

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.
Viviendas en riesgo de deslizamiento.	Reasentamiento. Obras biomecánicas.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales.	Construcción de pozos sépticos o alcantarillado.
Desbordamientos como consecuencia del uso de explosivos en el nacimiento de caños circunvecinos a explotaciones mineras.	Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, peldaños y aliviadores de presión, reductores de caudal.

El Rio Negro, es área de influencia de los municipios de Guayatá y Ubalá, se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (51,00 %), Bosques y arbustos (44,76%), Vegetación de Páramo (2,62%), Cultivos (0,17%) y Fuentes Naturales, suelos erosionados (1,45 %). Potencialmente estos suelos con uso de limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso, pueden ser adecuados para 2 ó 3 cultivos agrícolas, cuenta con limitaciones de pendientes moderadamente inclinadas (IVp) y limitaciones en uso para cultivos comerciales excesivamente restringido. En base a esto se identificaron un índice de aridez excedentede agua, índice de escasez mínimo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y vulnerabilidad media.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, procesos erosivos y contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales. (Tabla 17)



Tabla 17. Amenazas y medidas de acción para el Río Negro

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos, derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado). Restauración.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales.	Construcción de pozos sépticos o alcantarillado.

El Río Rucio Ubalá, es área de influencia de los municipios de Chivor (47,94%) y Ubalá (14,15%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo áreas de Praderas naturales (57,83 %), Bosques y arbustos (37,52%), Vegetación de Páramo (0,07%), Cultivos (0,09%) y Fuentes Naturales, suelos erosionados, afloramientos rocosos (3,49%). Potencialmente estos suelos con limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso. Estos pueden ser adecuados para 2 ó 3 cultivos agrícolas, sin embargo, cuentan con limitaciones pendientes moderadamente inclinadas (IVp). En base a esto se identificaron un índice de aridez excedentede agua, índice de escasez no significativo, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y vulnerabilidad media.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, procesos erosivos, contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales y Desbordamiento, inundaciones y deslizamientos por arrastre de material de las minas en época de lluvias. (Tabla 18)

Tabla 18. Amenazas y medidas de acción para el Río Ubalá.

Amenaza	Medida de acción
Deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, debido a cambio de uso del suelo.	Adquisición de predios por parte de la corporación. Obras biomecánicas (trinchos, gaviones, canales). Restauración con especies nativas, maderables, forrajeras y dendroenergéticas.
Procesos erosivos (deslizamientos,	Obras biomecánicas (zanjas, alcantarillado).



Amenaza	Medida de acción
derrumbes, y carcavamientos) en el nacimiento y a lo largo de las quebradas.	Restauración.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales.	Construcción de pozos sépticos o alcantarillado.
Desbordamiento, inundaciones y deslizamientos por arrastre de material de las minas en época de lluvias.	Exigir plan minero ambiental. Obras biomecánicas.

El Río Rucio, es área de influencia de los municipios de Junín (14,28%) y Gama (25,06%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo Praderas naturales (25,52 %), Bosques y arbustos (23,35%), Vegetación de Páramo (0,10%), Cultivos (49,40%) y Lagos, Fuentes Naturales, suelos erosionados, afloramientos rocosos (1,63%). Potencialmente estos son suelos con uso en cultivos agrícolas, pastos, lotes de árboles, pastoreo extensivo, vida silvestre y cubierta, presentan limitaciones en pendientes moderadamente inclinadas y por profundidad efectiva (Illps). En base a esto se identificaron un índice de aridez excedente de agua, índice de escasez alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto, un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y vulnerabilidad alta.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, procesos erosivos y contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales (Tabla 19)

Tabla 19. Amenazas y medidas de acción para el Río Rucio.

Amenaza	Medida de acción
Procesos erosivos como deslizamientos y agrietamiento de la tierra por cambio de uso del suelo, a lo largo de las rondas de las quebradas.	Obras biomecánicas: Acequias, trinchos y gaviones. Restauración y reforestación con especies nativas.
Deforestación y deterioro de los nacimientos de fuentes hídricas.	Restauración con especies nativas, que tengan características como maderables y dendroenergéticas.
Contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales, agroquímicos y residuos sólidos.	Construcción de alcantarillado o pozos sépticos.

El Río Sueva, es área de influencia de los municipios de Junín (8,20%) y Guasca (27,58%), se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo Praderas naturales (16,07 %), Bosques y arbustos (36,33%), Vegetación de Páramo (37,64%), Cultivos (9,59%) y Lagos, Fuentes Naturales, represas (0,35%). Potencialmente



estos son suelos presentan limitaciones muy severas que restringen la elección de plantas y requieren un laboreo muy cuidadoso. Pueden ser adecuados para 2 ó 3 cultivos agrícolas. Y cuentan con pendientes moderadamente inclinadas (IVp). En base a esto se identificaron un índice de aridez excedente moderado de agua, índice de escasez alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto, un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto y vulnerabilidad alta.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro y falta de mantenimiento del nacimiento de fuentes hídricas, procesos erosivos y contaminación de fuentes hídricas con residuos sólidos (Tabla 20)

Tabla 20. Amenazas y medidas de acción para el Río Sueva

Amenaza	Medida de acción
Procesos erosivos en el nacimiento y a lo largo de las rondas de las quebradas.	Obras biomecánicas como: trinchos, muros de contención y canalización de aguas lluvias.
Deforestación y deterioro del nacimiento de fuentes hídricas. Socavamiento lateral del cauce del río Sueva.	Revegetalización y restauración con especies nativas.
Contaminación de fuentes hídricas con residuos sólidos.	Capacitación en manejo integral de residuos sólidos. Construcción de pozo séptico, relleno sanitario.

El Río Zaque, es área de influencia del municipio de Gachetá, se reconoce un uso actual del suelo distinguiendo Praderas naturales (20,63 %), Bosques y arbustos (40,33%), Vegetación de Páramo (33,14%), Cultivos (5,80%) y Fuentes Naturales (0,10%). Potencialmente estos son suelos presentan limitaciones en uso para cultivos comerciales excesivamente restringido y tienen pendientes moderadamente inclinadas y limitaciones climáticas (VIIIpc). En base a esto se identificaron un índice de aridez excedente moderado de agua, índice de escasez alto, un índice de escasez año seco (Tr: 5 años): Alto y un índice de vulnerabilidad año seco (Tr: 5 años): alto.

A su vez, se identificaron amenazas asociadas a la deforestación, deterioro del suelo, contaminación de fuentes hídricas con aguas residuales y la erosión por falla geológica (Tabla 21)



Tabla 21. Amenazas y medidas de acción para el Río Zaque

Amenaza	Medida de acción
Deforestación y deterioro del suelo.	Restauración con especies nativas. Capacitación a los pobladores.
Contaminación fuentes hídricas con aguas residuales.	Descontaminación y manejo integral de residuos a nivel municipal.
Erosión por falla geológica.	Estudio de Ingeominas.

Amenazas por fenómenos de inundación

Para conocer las amenazas asociadas a los fenómenos de inundación, se debe entender que para su determinación se tuvo en cuenta la topografía y el volumen de flujo, debido a que si se combinan estos parámetros se puede intuir comportamientos diferentes en las corrientes. Así bien gracias a todo este proceso fue posible ratificar que la región más susceptible a la amenaza por inundación es Medina, por lo que se deben monitorear las corrientes aguas abajo y en época de lluvia para generar las alertas que sean necesarias.

El nivel de la amenaza se define, como una función discreta que combina la intensidad (magnitud del evento) y el periodo de retorno (frecuencia). El mapa de amenaza se basa en tres colores para definir el nivel de amenaza: nivel alto (rojo), nivel medio (Amarillo) y nivel bajo (Verde).

Tabla 22. Nivel de amenaza determinado para inundación

INTENSIDAD	Alta	■	■	■
	Media	■	■	■
	Baja	■	■	■
FRECUENCIA		Alta	Media	Baja
Periodo de Retorno		2	20	100
Probabilidad de Ocurrencia		50%	5%	1%

La categorización de amenaza por inundación se da en tres categorías, alta, media y baja, las cuales están definidas por el periodo de retorno en las que se pueden presentar las precipitaciones, de la siguiente manera:



- Alta: El fenómeno de inundación puede ser inminente, los eventos ocurrirán con un periodo de retorno menor a 2 años.
- Media: La ocurrencia de un fenómeno de inundación durante el término de un tiempo de vida es poco probable, pero es posible que ocurra bajo condiciones adversas. Los eventos ocurrirán con un periodo de retorno de 20 años.
- Baja: El evento de inundación puede ser concebible pero únicamente bajo circunstancias excepcionales. Los eventos ocurrirán con un periodo de retorno mayor o igual a 100 años.

Conforme a lo anterior, fue posible definir las amenazas para cada uno de los municipios de la jurisdicción Corpoguavio. Para el municipio de Fómeque, se determinó una alta amenaza de inundación con un 65.37% y 4277.32 ha, seguido de un 18.53% para amenaza media con 1212.77 ha, en cuanto a la amenaza baja representa un 16.10% y unas 1053.22 ha, del área total.

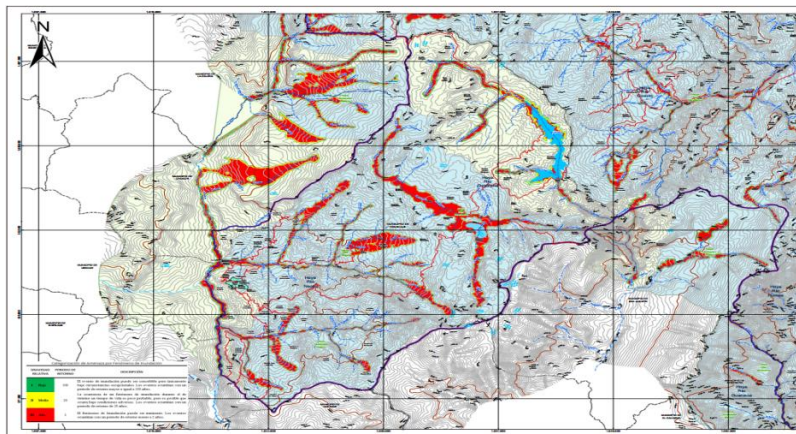


Figura 12. Amenaza por inundación para el municipio de Fómeque.

Para el municipio de Gachalá, se determinó que 2192.67 ha equivalentes a 58,83% se encuentra en amenaza alta, en amenaza media se encontró un 21.06% con 784.74 ha, en cuanto a amenaza baja son unas 749.57 ha con un 20.11%, del área total.

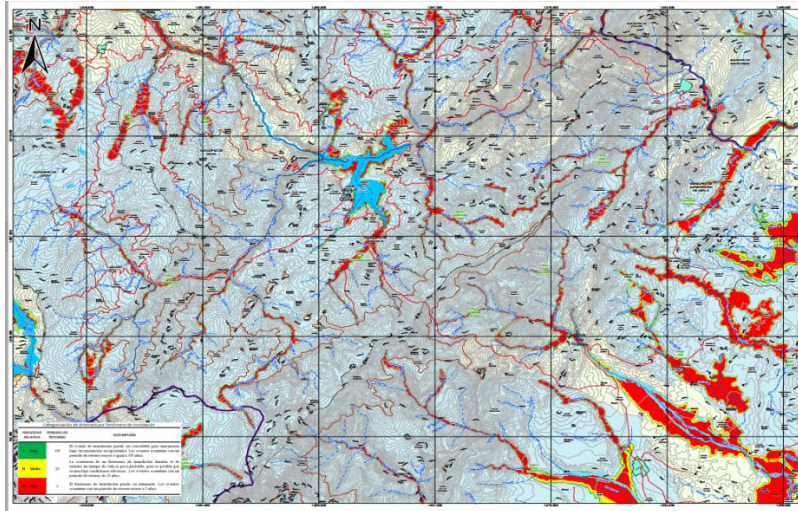


Figura 13. Amenaza por inundación para el municipio de Gachalá.

Para el municipio de Gama, se encontraron territorios en categoría de amenaza “alta” con un porcentaje de 64.73%, unas 507.54 ha, seguido de unas 144.49 ha equivalentes a un 18.43% con categoría de amenaza “baja” y finalmente una categoría de amenaza “media” con valores de 16.85% y 132.08 ha, del área total.

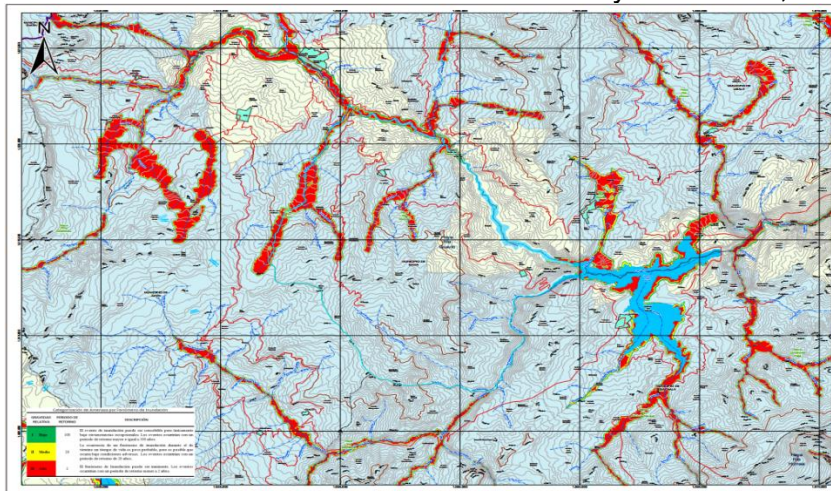


Figura 14. Amenaza por inundación para el municipio de Gama

Para el municipio de Gachetá, se determinó que 1529.41 ha equivalentes a 62.92% se encuentra en categoría de amenaza alta, a su vez, se encontró un 18.60% con 452.01 ha, en categoría de amenaza media y en cuanto a amenaza baja son unas 449.36 ha con un 18.49%.

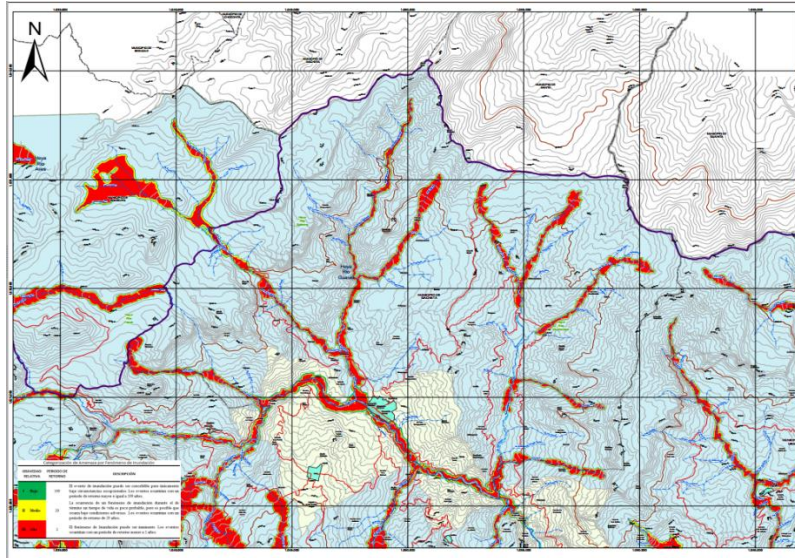


Figura 15. Amenaza por inundación para el municipio de Gachetá

Para el municipio de Guasca, se determinó una alta amenaza de inundación de un 68.49% y 4237.66 ha, seguido de un 18.78% para amenaza media con 1162.30 ha, en cuanto a la amenaza baja representa un 12.73% y unas 787.49 ha.

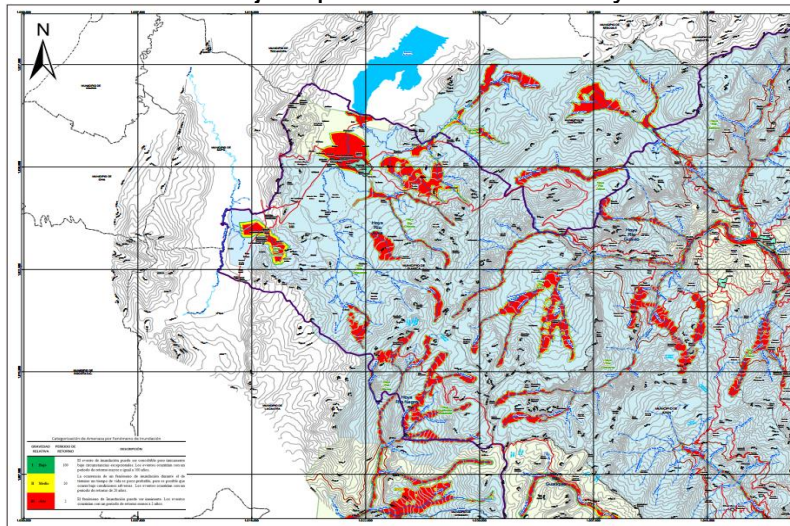


Figura 16. Amenaza por inundación para el municipio de Guasca

Para el municipio de Junín, se encontró en categoría de amenaza “alta” un porcentaje de 66.78%, alrededor de 2212.45 ha, seguido de unas 551.42 ha equivalentes a un 16.64% en amenaza “baja” y finalmente una amenaza “media” de un 16.58% y 549.33 ha, del área total.

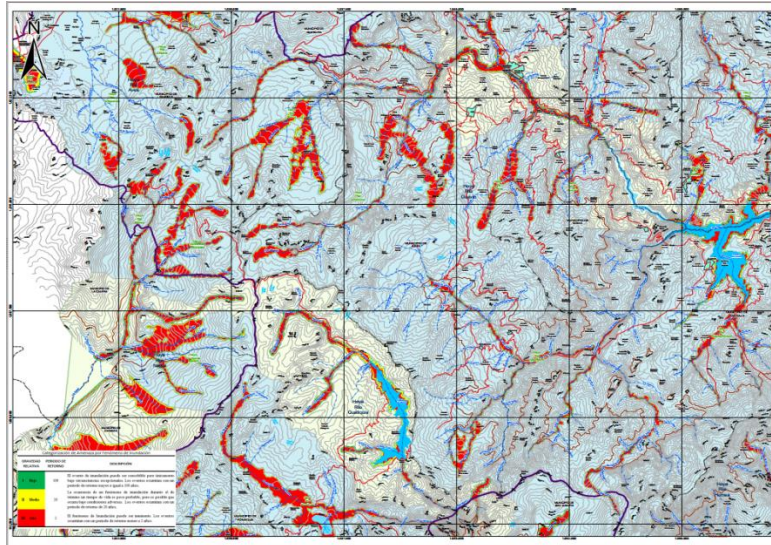


Figura 17. Amenaza por inundación para el municipio de Junín

Para el municipio de Medina, se determinó una alta amenaza de inundación con un 62.95% y 16823.23 ha, seguido de un 26.07% para amenaza media con 6966.74 ha, en cuanto a la amenaza baja representa un 10.98% y unas 2935.77 ha.

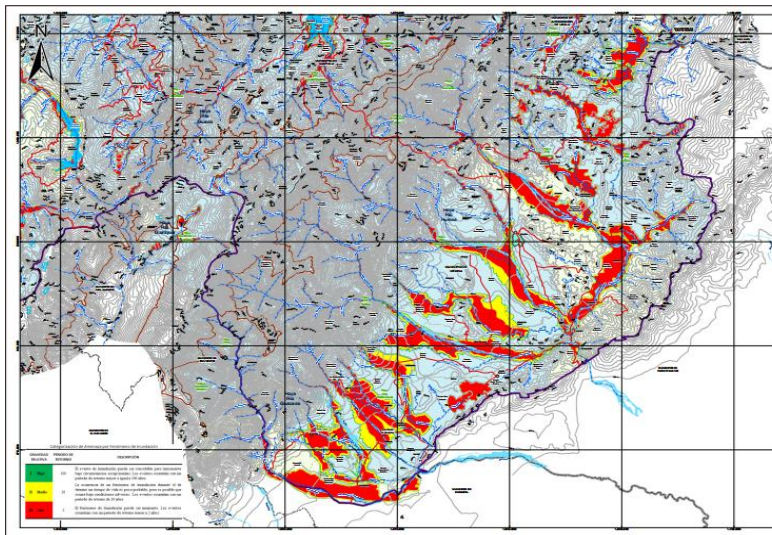


Figura 18. Amenaza por inundación para el municipio de Medina.

El municipio de Ubalá, cuenta con una categoría de amenaza alta de un 60.45% y 4027.97 ha, una amenaza media 21.19% equivalentes a 1411.86 ha y finalmente una amenaza baja de 18.36% y 1223.23 ha.

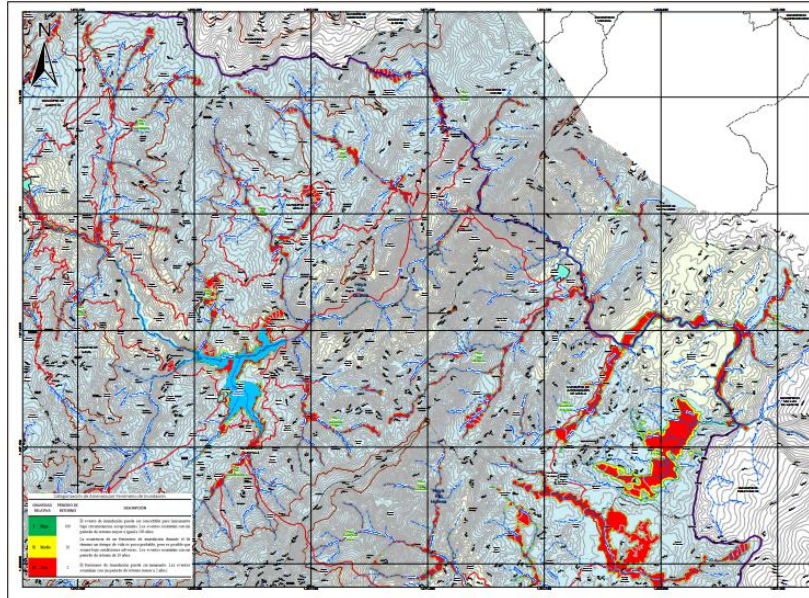


Figura 19. Amenaza por inundación para el municipio de Ubalá.

Así conforme al análisis sectorial se determina que para la jurisdicción de CORPOGUAVIO se reconocen que las zonas más susceptibles a sufrir inundaciones están en los municipios de Ubalá y Medina, en la área de influencia de los ríos Humea, Guacavia, Borrachero, Piri, Gazamumo, Gazaduje, Jagua, Gazadujo, y la quebrada El Calam, se encontró que para un periodo de retorno de dos (2) años las profundidades de inundación oscilan entre 0 y 0.5 metros, principalmente, en algunas zonas afectadas por los ríos Borrachero, Piri, Humea y Jagua, las inundaciones pueden alcanzar profundidades alrededor de los 2 metros, en la vereda Gazaduje pueden presentarse profundidades de inundación mayores a dos (2) metros, al igual que las veredas Santa Rosa, El santuario afectadas por el rio Negro y el sector El Páramo jurisdicción del municipio de Fómeque. (Figura 20)

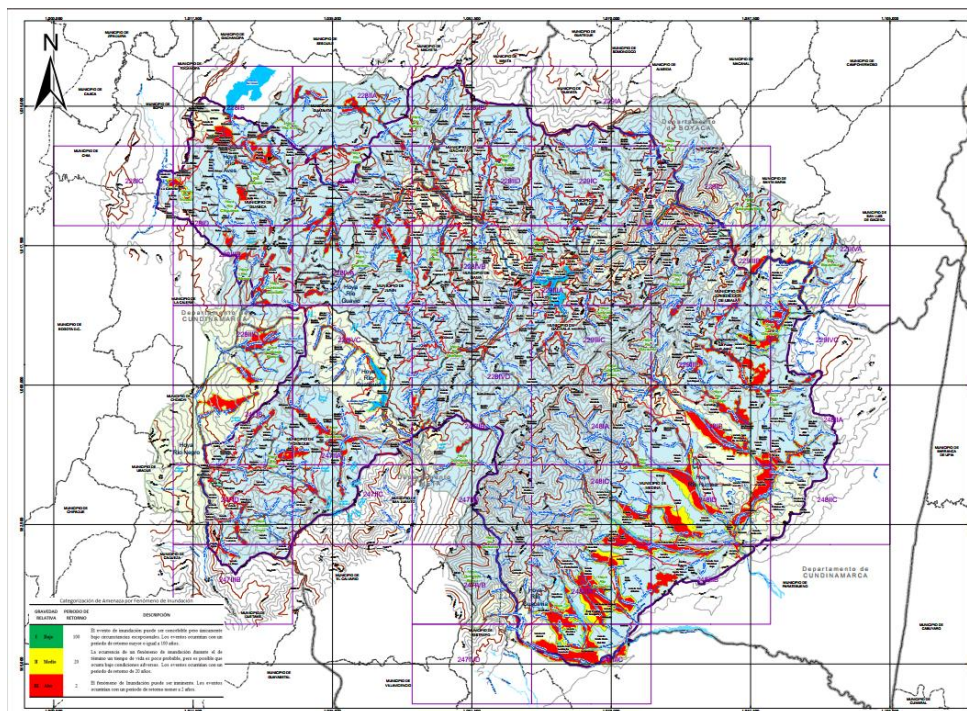


Figura 20. Amenaza total por fenómenos de Inundación.

Es importante conocer que los territorios con categoría de amenaza “alta” cuentan con un porcentaje de 63.58% y representando unas 41954.98 ha, la categoría de amenaza “media” representa un 21.98% y unas 14502.43 ha, finalmente la categoría de amenaza “baja” la presentan unas 9533.80 ha equivalentes a un 14.45%.

Amenaza por avenida torrencial

Las avenidas torrenciales, en ocasiones denominadas crecientes, avalanchas, crecidas, o torrentes, son una amenaza en cuencas de alta montaña, debido a sus características puede causar grandes daños en infraestructura y pérdida de vidas humanas. Para determinar la existencia de la amenaza por avenida torrencial se tienen en cuenta la topografía, el volumen de flujo y los porcentajes de aporte volumétrico de sedimentos al flujo en las diferentes corrientes, debido a que si se combinan estos parámetros se puede intuir comportamientos diferentes en las corrientes

Al igual que en las amenazas por inundación la categorización de amenaza por avenida torrencial se da en tres categorías, alta, media y baja, definidas por el



periodo de retorno en las que se pueden presentar las precipitaciones, de la siguiente manera:

- Alta: El fenómeno de flujo torrencial puede ser inminente. Los eventos ocurrirán con un periodo de retorno menor a 2 años.
- Media: La ocurrencia de un fenómeno de flujo torrencial durante el término de un tiempo de vida es poco probable, pero es posible que ocurra bajo condiciones adversas. Los eventos ocurrirán con un periodo de retorno de 5 años.
- Bajo: El evento de flujo torrencial puede ser concebible pero únicamente bajo circunstancias excepcionales. Los eventos ocurrirán con un periodo de retorno mayor o igual a 20 años.

Así bien en cada municipio se identifican las categorías nombradas anteriormente de la siguiente manera: Para el municipio de Fómez, la amenaza predominante es la “alta” con un 52.21%, m que corresponde a 21277.43 ha, la amenaza baja cuenta con 11332.85 ha, es decir 27.81% y por último la amenaza de categoría media presenta un área de 8144.24 ha en el 19.98% del territorio.

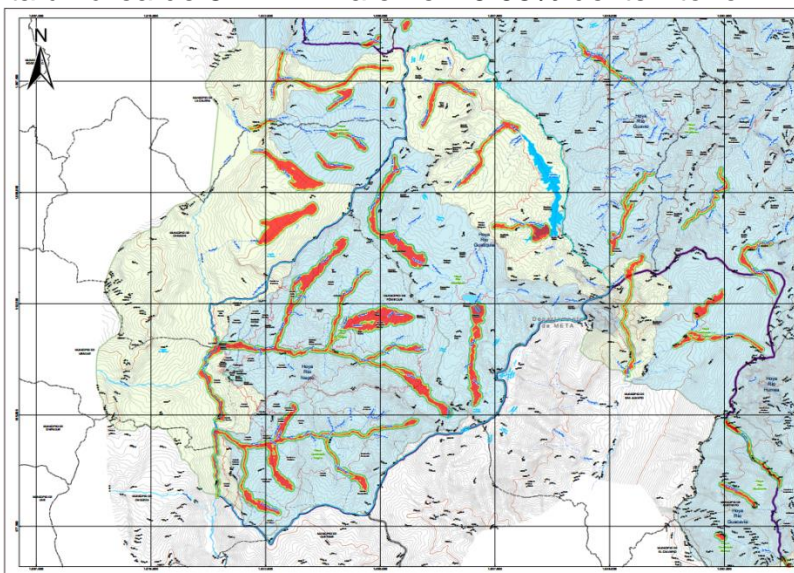


Figura 21. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Fómez.

Para el municipio de Gachalá, la amenaza alta es la de mayor tendencia con un 38.25% y 1246.27 ha, seguida de la amenaza baja la cual comprende 1137.51 ha,



un 34.91%, finalmente la de menor extensión es la amenaza media con 874.62 ha y 26.84% del área total.

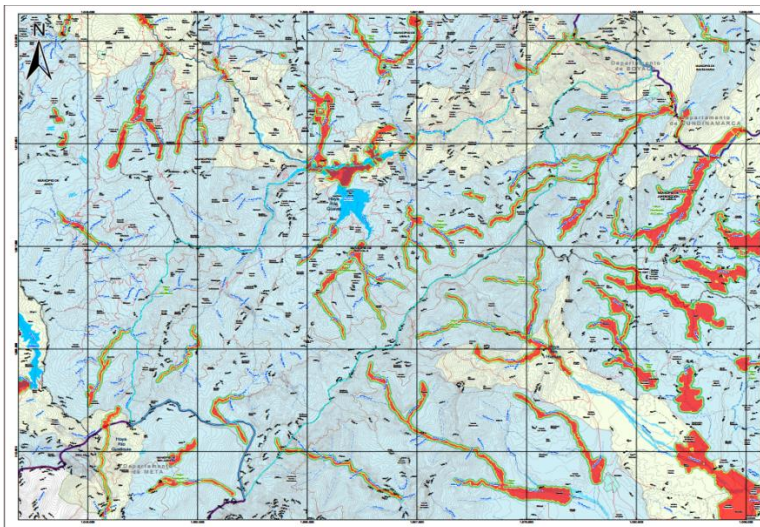


Figura 22. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Gachalá

Para el municipio de Gama, se reconoce una amenaza alta predominante con el 42.75% y 380.15 ha, en seguida se encuentra la amenaza baja con el 32.73% y 290.97 ha y finalmente la amenaza media con menor área comprende el 24.52% y 218.02 ha.

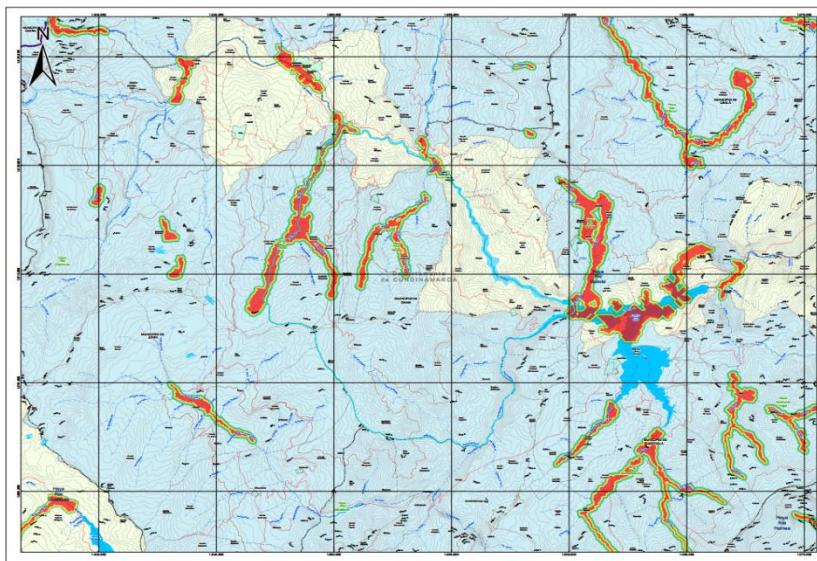


Figura 23. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Gama.



El municipio de Gachalá, presenta una alta categoría de amenaza con un 40.55% del área total equivalentes a 373.81 ha, seguido de la amenaza baja con el 34.30% y 316.26 ha, finalmente la amenaza media con 231.85 ha y un 25.15%.

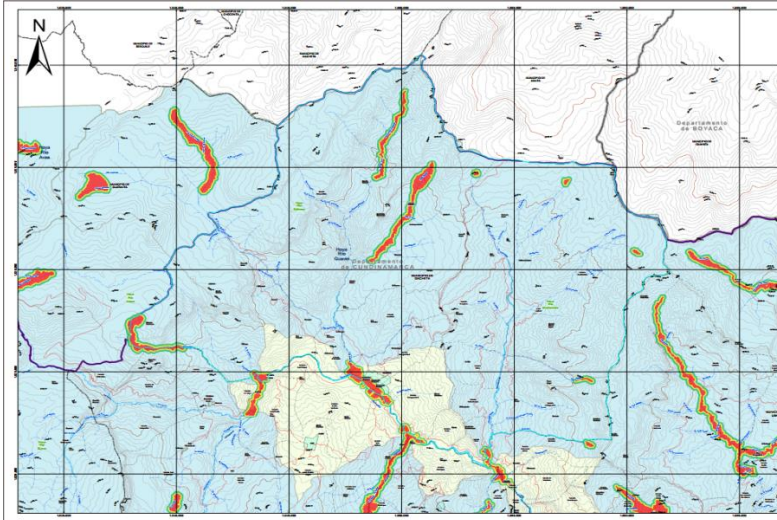


Figura 24. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Gachalá.

En el municipio de Guasca, predomina una categoría de amenaza alta con un valor del 42.67% y 885.03 ha, la amenaza baja con un 34.59% del área y unas 717.57 ha, por último, con una menor proporción del área con el 22.74% y 471.66 ha.

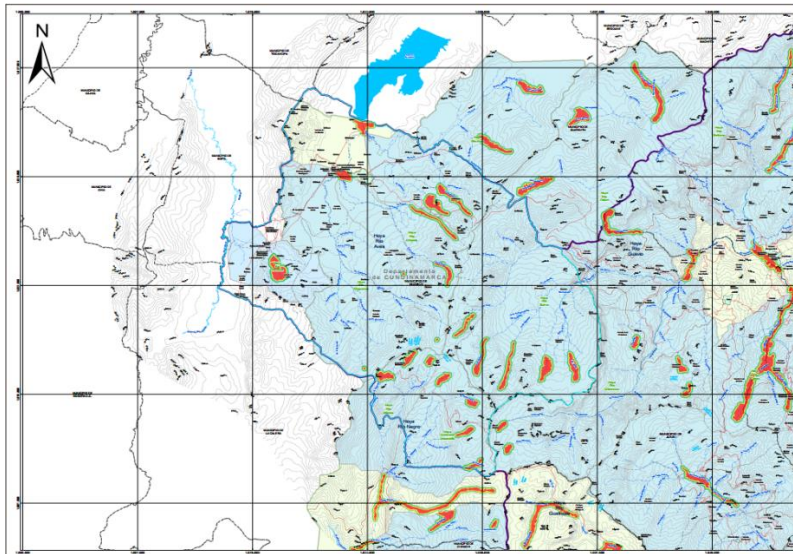


Figura 25. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Guasca.



Para el municipio de Junín, se cuenta con una amenaza alta del 40.51% y 614.65 ha, en menor proporción está la amenaza baja con 33.99% y 515.69 ha, por último, la amenaza media comprende el 25.51% y 387.03 ha.

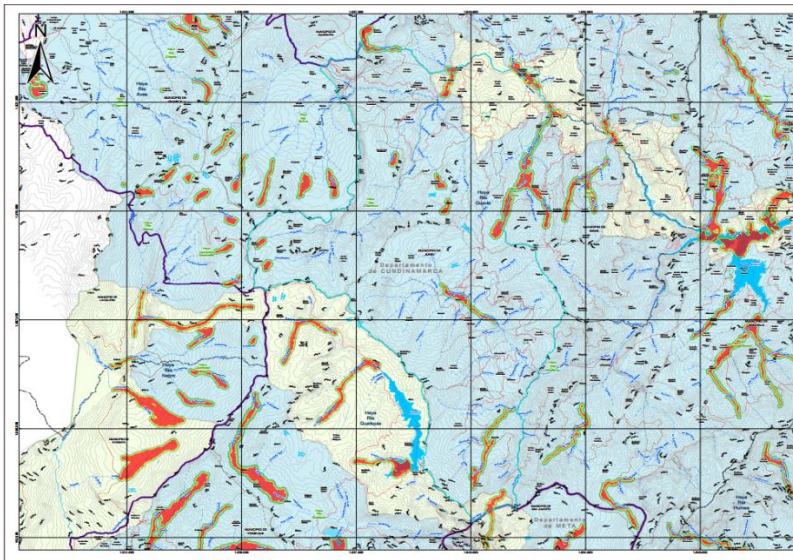


Figura 26. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Junín.

El municipio de Medina, cuenta con una amenaza alta que comprende más de la mitad del área total con un 60.09% y 10861.96 ha, seguida de una amenaza baja con un 23.56% y 4258.98 ha, finalmente la de menor extensión es la amenaza media con 16.35% y 2954.64 ha.

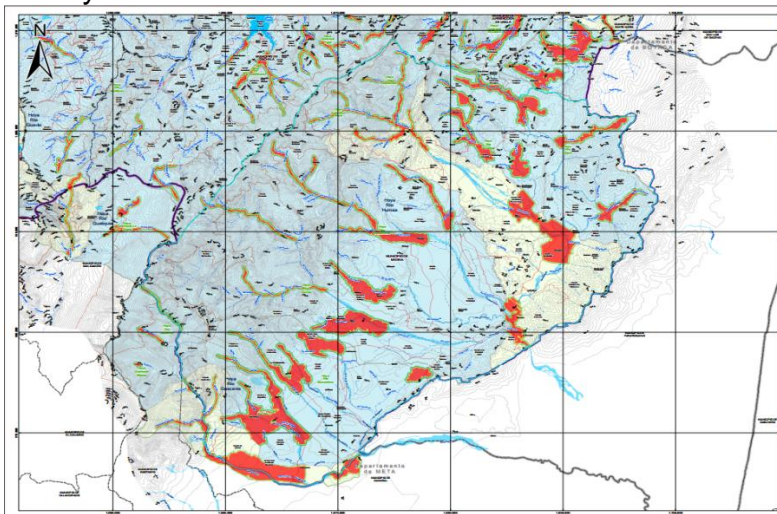


Figura 27. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Medina.



El área que le corresponde al municipio de Ubalá, se encuentra en amenaza alta con un porcentaje de 5.29% y 3854.83 ha, la amenaza baja comprende un 29.04% con 2225.91 ha, por último, la amenaza media es de 1585.16 ha equivalentes a 20.68%.

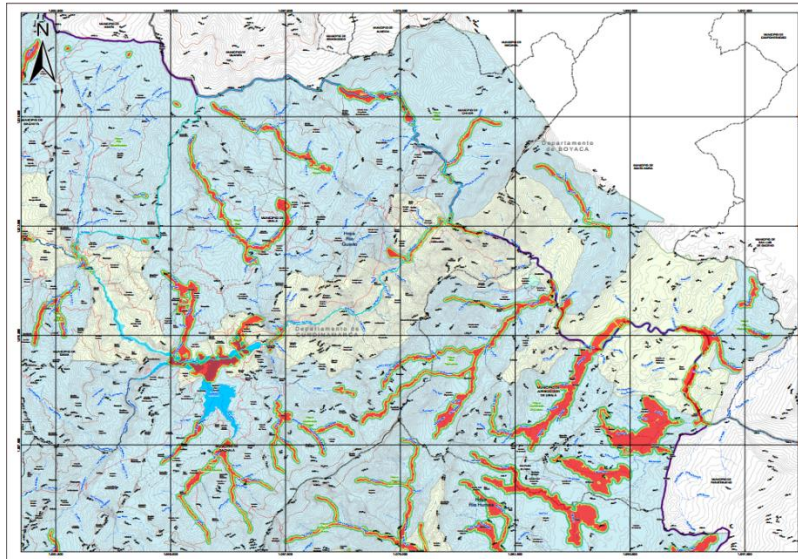


Figura 28. Amenaza por avenida torrencial para el municipio de Ubalá.

Finalmente, para el área de jurisdicción de CORPOGUAVIO, se encontró que en la mayoría de corrientes analizadas, el nivel de amenaza es alto en las zonas correspondientes al cauce central de las corrientes, aguas arriba, es decir, las profundidades de flujo son mayores a 1m y/o el valor de la velocidad * profundidad es mayor a 0.5; se encuentran en el rango entre 0.4 y 1 m, y/o el resultado del cálculo de multiplicar la velocidad y la profundidad está entre 0.08 y 0.5

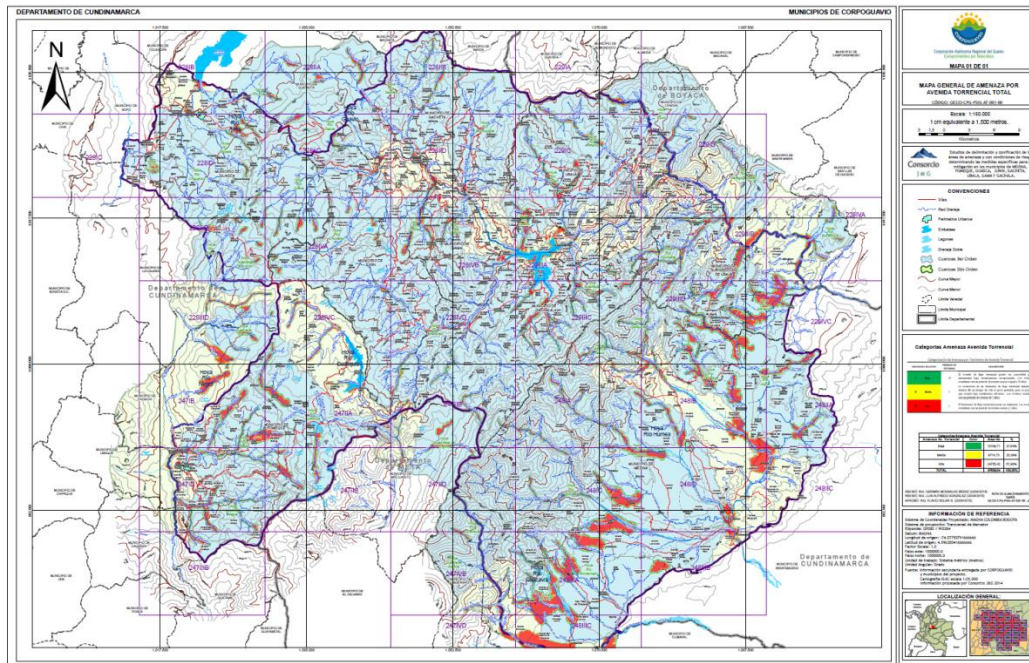


Figura 29. Amenaza total por fenómenos de avenidas torrenciales.

La amenaza “alta” es la que predomina en la jurisdicción de CORPOGUAVIO con una extensión de 24755.40 ha equivalentes al 51.96%, seguido de una amenaza “baja” en 13169.71 ha correspondiente a 27.64%, por último, con una menor extensión se encuentra una amenaza “media” en 9714.73 ha equivalentes a 20.39%. (Figura 29)

Oferta y demanda Hídrica

El caudal ambiental se define como el volumen de agua necesario, desde aspectos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad, para el sostenimiento de ecosistemas acuáticos y los sistemas productivos que dependen de estos (IDEAM & MinAmbiente, 2015). El caudal ambiental se utiliza para estimar la oferta hídrica disponible, teniendo en cuenta que esta es el resultado de la sustracción su sustracción a la oferta hídrica total, y por lo tanto es importante para la determinación del IUA y el IVH (IDEAM, 2010).

Finalmente, los valores del índice se clasifican según lo descrito a continuación:



Tabla 23. Clasificación para los valores del IUA. Fuente: (IDEAM & Min Ambiente, 2015)

Rango	Categoría	Significado
0 – 1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta
1,0 – 10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta
10,01 – 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta
20,01 – 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
50,01 – 100	Muy alto	La presión demanda es muy alta con respecto a la oferta
> 100	Crítico	La presión de la demanda es más alta que la oferta

Río Humea

Se definió la oferta total, el caudal ambiental y la oferta neta para cada UAH, del Río Humea. Se observa que las UAH con mayor oferta neta son Alto Gazamumo y Río Gazaunta con 11 y 41 m³/s. (Tabla 24)

Tabla 24. Calculo de la oferta hídrica neta por UAH. Fuente: POMCA Río Humea 2017

UAH	Oferta Total (m3/s)	Caudal Ambiental (m3/s)	Oferta Neta (m3/s)
Río Bajo Humea	11,42	4,07	7,35
Caño Naguaya	9,88	3,71	6,17
Río Medio Humea	10,28	4,49	5,79
Río Gazatavena	8,89	3,76	5,14
Río Humeita	9,53	4,91	4,62
Río Humea Grande	9,57	4,86	4,71
Ato Gazamumo	22,11	10,25	11,86
Río Gazaunta	94,78	53,44	41,34

Conforme a esto, se definió la demanda hídrica real para cada una de las UAH. La siguiente tabla resume los resultados de oferta neta y demanda real.

Tabla 25. Oferta y demanda hídrica por UAH. Fuente: POMCA Río Humea 2017

UAH	Oferta Neta (m3/s)	Demanda Real (m3/s)
Río Bajo Humea	7,35	3,403
Caño Naguaya	6,17	2,629
Río Medio Humea	5,79	1,976
Río Gazatavena	5,14	1,974
Río Humeita	4,62	1,610
Río Humea Grande	4,71	1,607
Ato Gazamumo	11,86	2,050



UAH	Oferta Neta (m3/s)	Demanda Real (m3/s)
Río Gazaunta	41,34	3,027

En casi todas las UAH se observa que la presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta. Solo en Río Gazamumo y Río Gazaunta difiere la clasificación con alta y moderada presión de la demanda en relación a la oferta respectivamente.

Tabla 26. Índice de uso del agua (IUA) por UAH. Fuente: POMCA Río Humea 2017

UAH	IUA	Calificación	Descripción
Río Bajo Humea	46.320	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Caño Naguaya	42.599	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Medio Humea	34.111	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Gazatavena	38.406	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Humeita	34.810	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Humea Grande	34.091	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Ato Gazamumo	17.285	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta
Río Gazaunta	7.322	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta

Río Guavio

Se definió la oferta total, el caudal ambiental y la oferta neta para cada UAH, del Río Guavio. Se observa que las UAH con mayor oferta neta son Río Bajo Gavio y Río Trompetas con 30.08 m³/s y 11.03 m³/s. (Tabla 27)

Tabla 27. Calculo de la oferta hídrica neta por UAH. Fuente: POMCA Río Guavio 2017

UAH	Oferta Total (m3/s)	Caudal Ambiental (m3/s)	Oferta Neta (m3/s)
Río Amarillo	8,76	2,98	5,78
Río Farallones	11,40	5,54	5,86
Río Murca	5,84	2,75	3,08
Río Batatas	4,24	2,04	2,20
Río Zaguea	16,57	6,81	9,76
Q. El Curo	0,96	0,42	0,54
Q. El Gusano	0,88	0,38	0,49
Bajo Guavio	51,12	21,04	30,08



UAH	Oferta Total (m3/s)	Caudal Ambiental (m3/s)	Oferta Neta (m3/s)
Río Chorreras	3,12	1,45	1,67
Río Rucio	1,92	0,86	1,06
Río Trompetas	20,74	9,70	11,03
Río Sueva	3,73	1,82	1,91
Río Chivor	5,12	2,50	2,62
Río Negro Ubalá	4,38	1,96	2,42
Río Zaque	1,39	0,69	0,70
Río Rucio Ubalá	7,31	2,95	4,35
Río Muchindote	3,99	1,92	2,07
Río Salinero	5,18	2,74	2,44

Así las cosas, una vez obtenida la oferta neta se debe calcular la demanda hídrica real para cada una de las UAH. A continuación, se muestra la oferta neta y demanda real que serán utilizados para la estimación del Índice de uso del agua (IUA).

Tabla 28. Oferta y demanda hídrica por UAH. Fuente: POMCA Rio Guavio 2017

UAH	Oferta Neta (m3/s)	Demanda (m3/s)
Río Amarillo	5,78	0,473
Río Farallones	5,86	1,159
Río Murca	3,08	0,689
Río Batatas	2,20	0,429
Río Zaquea	9,76	0,729
Q. El Curo	0,54	0,435
Q. El Gusano	0,49	0,449
Bajo Guavio	30,08	0,948
Río Chorreras	1,67	0,495
Río Rucio	1,06	0,615
Río Trompetas	11,03	0,709
Río Sueva	1,91	0,558
Río Chivor	2,62	0,799
Río Negro Ubalá	2,42	0,589
Río Zaque	0,70	0,422
Río Rucio Ubalá	4,35	0,641



Corporación Autónoma Regional del Guavio - **CORPOGUAVIO**

Subdirección de Gestión Ambiental

UAH	Oferta Neta (m3/s)	Demanda (m3/s)
Río Muchindote	2,07	0,770
Río Salinero	2,44	0,992

Finalmente, en la mayoría de las UAH se observa que la presión de la demanda es alta o muy alta con respecto a la oferta (Tabla29).

Tabla 29. Índice de uso del agua (IUA) por UAH. Fuente: POMCA Rio Guavio 2017

UAH	IUA	Calificación	Descripción
Río Amarillo	8,2	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta
Río Farallones	19,8	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta
Río Murca	22,3	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Batatas	19,5	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta
Río Zaquea	7,5	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta
Q. El Curo	80,6	Muy Alto	La presión demanda es muy alta con respecto a la oferta
Q. El Gusano	90,8	Muy Alto	La presión demanda es muy alta con respecto a la oferta
Bajo Guavio	3,1	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta
Río Chorreras	29,6	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Rucio	58,0	Muy Alto	La presión demanda es muy alta con respecto a la oferta
Río Trompetas	6,4	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta
Río Sueva	29,2	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Chivor	30,4	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Negro Ubalá	24,3	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Zaque	60,7	Muy Alto	La presión demanda es muy alta con respecto a la oferta
Río Rucio Ubalá	14,7	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta
Río Muchindote	37,2	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta
Río Salinero	40,7	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta



CAPÍTULO 3: BIODIVERSIDAD

La conectividad ecológica es una herramienta para la conservación de la biodiversidad, así como para la planificación del territorio por medio del manejo del paisaje y de la misma belleza escénica. Además de esto, la conectividad se relaciona con el mantenimiento de otros procesos ecológicos, como flujo de nutrientes e hídricos (Baudry, 2003; Schmitz et al., 2006, citados por Gurrutxaga, 2011).

El estudio y gestión de la conectividad ecológica del territorio son principalmente dos, complementarias entre sí, la primera es un enfoque integrado basado en la relación entre la composición y la estructura del paisaje, cuya dinámica es modelada en gran medida por variables socioeconómicas) y la integridad de los procesos ecológicos llevados a cabo en el territorio.

Entre las estrategias que se presentan para la conservación de las especies están:

- Creación, ampliación y manejo de áreas protegidas.
- Monitoreo de las poblaciones silvestres de fauna amenazada.
- Formulación de Planes de Conservación.

Así bien, en el área de jurisdicción de CORPOGUAVIO, se encuentran variedad de individuos en cuanto a fauna y flora, entre ellos se reconocen un sin número de aves, mamíferos, entre otros.

Las aves ofrecen valiosos servicios a los hábitats y ecosistemas en donde viven, ya sea como dispersoras de semillas de los frutos que consumen o polinizadoras de las flores que liban, así como reguladores de poblaciones de insectos. Algunas especies reflejan una relación entre procesos históricos que han limitado su distribución geográfica y procesos ecológicos que han influenciado sus preferencias de hábitat y tamaños poblacionales. Dichos procesos hacen que algunos individuos sean dependientes de extensas áreas de bosque y muy sensibles a la fragmentación. Por tal razón, la presencia de especies vulnerables a la extinción en un área determinada, ha dirigido los esfuerzos hacia el establecimiento de estrategias de conservación de las especies y su entorno en general.

En los municipios de Guasca, Gachalá, Fómeque, Gachetá, Junín y Ubalá en el sector B (Mámbita), se reconocen un total de 57 familias y 106 especies. Con



relación a la diversidad de especies por familias de aves, se tiene que el orden Thrupidae es el que presenta mayor diversidad, seguido por el orden Tyrannidae y Trocholidae, la poca abundancia de las especies de los órdenes Cuculidae y Scolopidae no puede pasarse por alto.

Los sectores de Fόμεque y Guasca, por sus cercanías a áreas sensibles como el páramo de Guasca y el Parque Chingaza sirven de zonas de tránsito y hábitat de especies. Así bien se conoce la abundancia de especies por familias, siendo el orden Passeriformes el de mayor diversidad de especies representado por las familias Traupidae, Tyrannidae, Trocholidae, seguido por los órdenes Accipitriformes y Apodiformes; vale la pena resaltar la poca diversidad de los individuos de los órdenes Cuculidae y Cardinalidae



Fotografía 1. Fuente: CORPOGUAVIO 2017

Para la jurisdicción de CORPOGUAVIO se reportan amenazadas las especies: *Erionectmis cupreiventris*, *Andigena nigrirostris*, *Aratinga pertinax* *Phyrura caliptera*, sin embargo, el tamaño de las poblaciones no se ha cuantificado y requiere una evaluación que permita ofrecer datos más veraces de su estado en la jurisdicción; no obstante, la presencia de estas especies marca que los bosques de las zonas donde se avistaron son de gran calidad.

Es de resaltar que la especie *Spizaetus* se encuentra con un grado de amenaza que requiere un monitoreo permanente, adicionalmente de un programa serio de conservación dado que las comunidades de la jurisdicción la consideran un peligro para sus animales de crianza y no dudan en cazarla como medida de protección de sus aves de corral y la *Rupicula peruviana* que aunque no se encuentra en categoría de amenaza es considerada por CORPOGUAVIO como uno de sus objetos de conservación; se verifica su presencia en las zonas cercanas a los



Farallones(Montecristo y Mámbita) y podría llegar a un estado de amenaza de darse procesos de tala y fragmentación del ecosistema donde se reporta.



Fotografía 2. Fuente: CORPOGUAVIO 2017

En cuanto a fauna, en la zona de jurisdicción se encuentran rastros de Tremarctos ornatos, especialmente en la vereda Arenal del municipio de Junín, en la zona que configura un corredor de conectividad con el Parque Chingaza y con el Páramo de Guasca, siendo esta una de las especies que debe considerarse como objeto de conservación, T. ornatos es la única especie de oso que habita en Sur América, se le considera endémicos de los andes tropicales; se encuentra en el apéndice I del CITES y lo clasifican como especie vulnerable según IUCN, debido a la pérdida y fragmentación del hábitat (según Castellanos en el 2011, el rango de acción de esta especie oscila entre los 15 km² a 57 km²) la caza furtiva y la falta de conocimiento sobre la distribución y estado del oso andino son las principales amenazas para esta especie. (Goldstein, Velez-Liendo, Paisley, & Garshelis, 2008).

El documento de manejo y conservación del oso andino plantea como objetivos específicos el aumento y protección del hábitat del mamífero; el intercambio de flujo genético de manera que se incremente la biodiversidad genética y gestión conjunta con otras corporaciones para la conservación de ecosistemas en áreas de frontera. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2012).

Así mismo, se reporta la presencia de *Leopardus tigrinus* una especie en categoría de amenaza VU, es decir, se considera en peligro de extinción. En una zona donde los bosques presentaron un porte importante y se verificó el avistamiento de otras especies de fauna local, este individuo se presente en condiciones tan preocupantes, por lo que se supone que estaba en tránsito desde ecosistemas



vecinos en jurisdicción de otra autoridad ambiental. Se encontraron especies de *Carollia sp* en el municipio de Gachalá, sector Montecristo; la situación llama la atención porque los murciélagos cumplen una función importante en la polinización y en dispersión de semillas.

También se encuentra una gran variedad de anfibios, en los que se han reconocido como animales sensibles a cambios ambientales, es decir, son bio-indicadores de la calidad del hábitat, en esta zona se encuentran diferentes especies de *Hypsiboas crepitans*, *Allobates cepadai*, *Leptodactylus colombiensis*, entre otras. Los reptiles juegan papeles importantes en los ecosistemas, son depredadores son presas y hasta dispersores de semillas; así mismo, algunos grupos de especies son específicos al macro-hábitat, por lo cual son indicadores de la salud ambiental, en este grupo se encuentran especies de familias Ortoptera, Staphylinidae, Coleoptera, Staphylinidae, Tysanoptera, Elateridae, entre otras.



Fotografía 3. Fuente: CORPOGUAVIO 2017



MAMIFEROS

Erionecmis cupreiventris
Andigena nigrirostris
Aratinga pertinax
Phyrrura caliptera



AVES

Tremarctos ornatus
Leopardus tigrinus



HERPETOS

Hypsiboas crepitans
Allobates sp
Leptodactylus colombiensis
Pristimantis medemi
Pristimantis saragpi
Pseudopaludicola llanera
Rhinella marina
Pristimantis bogotensis
Pistimantis cf affinis
Atelopus subornatus
Centrolene buckleyi
Dendropsophus labialis
Atractus crassicaudatus
Hypsiboas crepitans
Allobates cepedai
Leptodactylus colombiensis

Figura 30. Especies de fauna bajo alguna categoría de amenaza. Fuente: CORPOGUAVIO, 2017.



CAPÍTULO 4: ANÁLISIS HOLÍSTICO

Los bosques pertenecientes a la jurisdicción de Corpoguavio, proporcionan medios de subsistencia a diversas personas en todo el mundo y como se dijo en uno de los capítulos anteriores, su importancia ecológica y en cuanto a biodiversidad son importantes, si mismo ayudan a proteger cuencas hidrográficas fundamentales para suministrar agua limpia a gran parte de los habitantes de la jurisdicción. Sin embargo, el cambio climático plantea desafíos enormes para los bosques y para las personas, es por esta razón que los procesos asociados a la mitigación y adaptación son las dos respuestas básicas ante el cambio climático.

La mitigación trata de afrontar sus causas, mientras que la adaptación trata de reducir sus impactos, es así, como las estrategias de mitigación deben incluir la reducción de emisiones derivadas de la deforestación; la reducción de emisiones derivadas de la degradación de los bosques y la mejora de la función de los bosques como sumideros de carbono; por lo cual las estrategias de adaptación engloban las intervenciones destinadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de los bosques y de las poblaciones que de ellos dependen.

Por lo cual, se hace necesario atenuar los riesgos planteados por el cambio climático, buscando crear oportunidades, asociadas al ámbito de la restauración forestal, conservación de los bosques, conservación del recurso hídrico y la conservación de la biodiversidad. Se debe tener en cuenta que los árboles tienen también una función esencial en sistemas no forestales de uso de la tierra, como la agricultura y el entorno urbano. Por lo cual es importante integrar los bosques de la jurisdicción de CORPOGUAVIO, como un enfoque clave en la respuesta al cambio climático y ayuda a garantizar la debida atención a los árboles situados fuera de bosques.

Así bien, con la información recopilada en los capítulos anteriores, fue posible conocer la amplitud y la naturaleza de los recursos forestales existentes, lo cual le permite a la corporación estar preparada para formular e implementar las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, perfeccionar la planificación general del uso de las tierras y estimar los índices de captura del carbono.

Toda la información concerniente a la unidad de gestión del riesgo, recursos hídricos y biodiversidad, son esenciales para comprender como el cambio climático podría alterar el crecimiento de los árboles, la frecuencia e intensidad de



los incendios y la incidencia de las plagas forestales y también como se pueden aumentar los daños causados a los bosques por condiciones climáticas extremas, tales como sequías, inundaciones y tormentas.

Así es como mediante la identificación de áreas prioritarias se podrá contribuir a reducir la vulnerabilidad de los bosques, manteniendo la productividad de las zonas forestales y fomentando la capacidad de adaptación de las comunidades que dependen de ellas. También se pueden adoptar prácticas de gestión específicas para ayudar a mitigar los efectos del cambio climático. Es por esto que determinando las el grado de priorización de áreas a intervenir, se pueden tener una función esencial en la mitigación de los efectos de las catástrofes, cuya frecuencia podría aumentar debido al cambio climático, y en la posterior rehabilitación a largo plazo.

Por ejemplo, conociendo las áreas a priorizar para restaurar se pueden mitigar y reducir los efectos de acciones como:

- Inundaciones: Restaurando los ecosistemas forestales dañados o restableciendo la cubierta forestal donde ha sido cortada aumentará la protección contra inundaciones futuras.
- Deslizamiento de tierras: restableciendo o aumentando la cubierta forestal en las tierras erosionadas o con procesos de remoción que han sido afectadas por corrimientos, lo que reducirá el riesgo de que estos se repitan en el futuro.
- Incendios forestales: las zonas forestales restauradas, podrán disminuir la presencia de estos acontecimientos, además pueden ayudar a proteger contra este fenómeno a los habitantes de la zona, las infraestructuras y las tierras productivas.

Así mismo, los bosques puede ayudar también en situaciones de emergencia, por ejemplo, con la corta de recuperación de los árboles perjudicados, suministrando leña para cocinar y madera para reparar viviendas o para construir alojamientos temporales para los damnificados o creando empleos en viveros y plantaciones.



Es importante, comprender que para la jurisdicción la biodiversidad engloba la variedad de formas de vida existentes, las funciones ecológicas que realizan y la diversidad genética que contienen. La biodiversidad es clave para la capacidad de resistencia del ecosistema forestal y la adaptación de las especies forestales al cambio climático y asegura la función mitigadora de los bosques. Sin embargo, la pérdida continua de biodiversidad debilita la capacidad de respuesta al cambio de los ecosistemas forestales. Por lo cual es de vital importancia conocer sobre la conservación y el uso sostenible de especies de gran importancia ecológica, como lo es el Oso Andino, por lo cual se hace necesario comprender de esta manera como en el contexto del cambio climático, esta especie se está viendo afectada y como los procesos de restauración de las áreas donde presenta avistamientos y ataques son de vital importancia para garantizar su conservación, identificando así los aspectos, las necesidades cruciales y las prioridades para la acción.

Finalmente, identificando áreas prioritarias de acción para restauración de los bosques de la jurisdicción, se permitirá integrar la gestión de los recursos naturales mediante una mejor planificación del uso de la tierra, especialmente para hacer frente al cambio climático.



CAPÍTULO 5: METODOLOGIA APROBADA DE ANALISIS DE PRIORIZACION DE AREAS A RESTAURACION

La metodología que se ha propuesto se basa en la selección de los elementos principales y sub-elementos (Pendientes, coberturas y uso potencial del suelo). La siguiente tabla muestra la relación entre los tres sub-elementos, se ha determinado una clasificación junto con un puntaje o calificación, según criterios de amenaza; a mayor amenaza, mayor puntuación.

Tabla 30: Matriz para determinar probabilidad a sedimentación por escorrentía.

MATRIZ PARA DETERMINAR PROBABILIDAD A SEDIMENTACIÓN POR ESCORRENTÍA		
SUB-ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
PENDIENTE	Mayores de 50%	8
	Menores de 50%	2
CAMBIO DE COBERTURAS	Bosque ganado	0
	Bosque constante	2
	Otras coberturas	6
	Bosque perdido	10
CLASE AGROLOGICA	I – II	0
	III – IV	4
	IV – V	6
	VI – VII	8
	IV – V	10

Así bien en la siguiente tabla se relacionan dos elementos: áreas susceptibles a priorizar y remoción en masa. En cuanto al elemento de áreas susceptibles a priorizar es el resultado de la interacción de tres sub-elementos (pendiente, coberturas y uso potencial del suelo) los cuales son detonantes, de gran preponderancia, para determinar los niveles de vulneración de las áreas. Así mismo, este elemento está clasificado mediante cinco calificativos (Muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo), con la finalidad de poder determinar con mayor precisión las áreas que necesitan con urgencia ser objeto de restauración y aquellas no requieren intervención debido a sus actuales condiciones biofísicas.

Para el elemento de remoción en masa, se tuvo en cuenta la delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y con condiciones de riesgo; mediante una determinación categórica.



Tabla 31. Matriz para priorización de áreas para restauración y reforestación.

MATRIZ PRIORIZACIÓN			
MAPA RESULTADO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
PRIORIZACIÓN DE ÁREAS	PROCESOS DE REMOSIÓN EN MASA	Improbable	2
		Raro	4
		Posible	6
		Probable	8
		Casi seguro	10
	ÁREAS SUSCEPTIBLES A PRIORIZAR	Muy Baja	2 a 7
		Baja	8 a 13
		Media	14 a 19
		Alta	20 a 25
		Muy Alta	Mayor a 25

Algebra De Mapas

Una vez elaborados los mapas de Pendiente, cobertura y coeficiente de compacidad, cada uno con sus respectivos calificativos, se procede a intersecar toda la información contenida; para ello se suman los calificativos y hacer una reclasificación para obtener el mapa áreas susceptibles a priorizar. La siguiente tabla nos muestra los valores reclasificados:

Tabla 32: Reclasificación para determinar calificación de áreas susceptibles a priorizar.

ÁREAS SUSCEPTIBLES A PRIORIZAR		
	Calificación	Descripción
RECLASIFICACIÓN	2	Muy Baja
	4	Baja
	6	Media
	8	Alta
	10	Muy Alta

Finalmente, se debe intersecar los mapas de procesos de remoción en masa y áreas susceptibles a priorizar; posteriormente se realiza la depuración de las que por sus características no son viables para realizar en ellas procesos de restauración, como lo son: las áreas protegidas, los cascos urbanos, las áreas restauradas, los bosques presentes y vías. Para finalizar se obtendrá el mapa resultante es el que nos indicará cuales son las áreas que deben ser priorizadas para restauración y reforestación dentro de la jurisdicción de Corpoguavio.

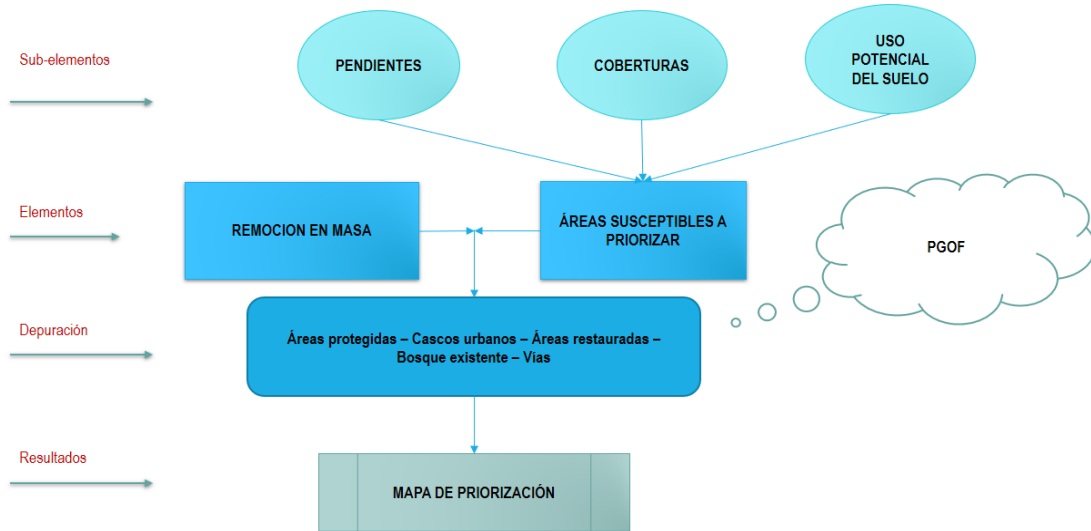


Figura 31. Descripción grafica de la metodología a utilizar

Además, las áreas muy puntuales para restauración, serán definidas gracias a los puntos de avistamientos y ataques del oso andino, registrados para el área de jurisdicción de Corpoguavio. Se seleccionó esta especie ya que el oso andino es una de las especies más vulnerables por el cambio de cobertura vegetal mapa de osos con avistamiento y ataques.

No se debe olvidar, que el oso andino (*Tremarctos ornatos*) es considerado una especie importante para la dinámica de los ecosistemas de montaña debido a su papel como frugívoro dispersor de semillas, dinamizador de procesos ecológicos sucesionales, en la movilización de materia y el ciclado de energía. Por esta razón se creó el plan de manejo y conservación del oso andino en la jurisdicción de la corporación autónoma de Cundinamarca, documento que puede ser replicable a otras zonas del territorio colombiano donde habite el oso.

La siguiente tabla, nos muestra la reclasificación que se le dará al mapa resultado.

Tabla 33: Reclasificación para priorización de áreas. Fuente: CORPOGUAVIO, 2017.

MAPA DE PRIORIZACIÓN	
Calificación	Descripción
1 a 4	Muy Baja Priorización
5 a 8	Baja Priorización
9 a 12	Media Priorización
3 a 16	Alta Priorización
17 a 20	Muy Alta Priorización



- Mapa de coberturas:

Para realizar el mapa de coberturas, se utilizó el mapa de Estudio de coberturas 2015 de la jurisdicción de Corpoguavio realizado en el año 2016. La siguiente figura nos muestra el resultado de mapa de coberturas.

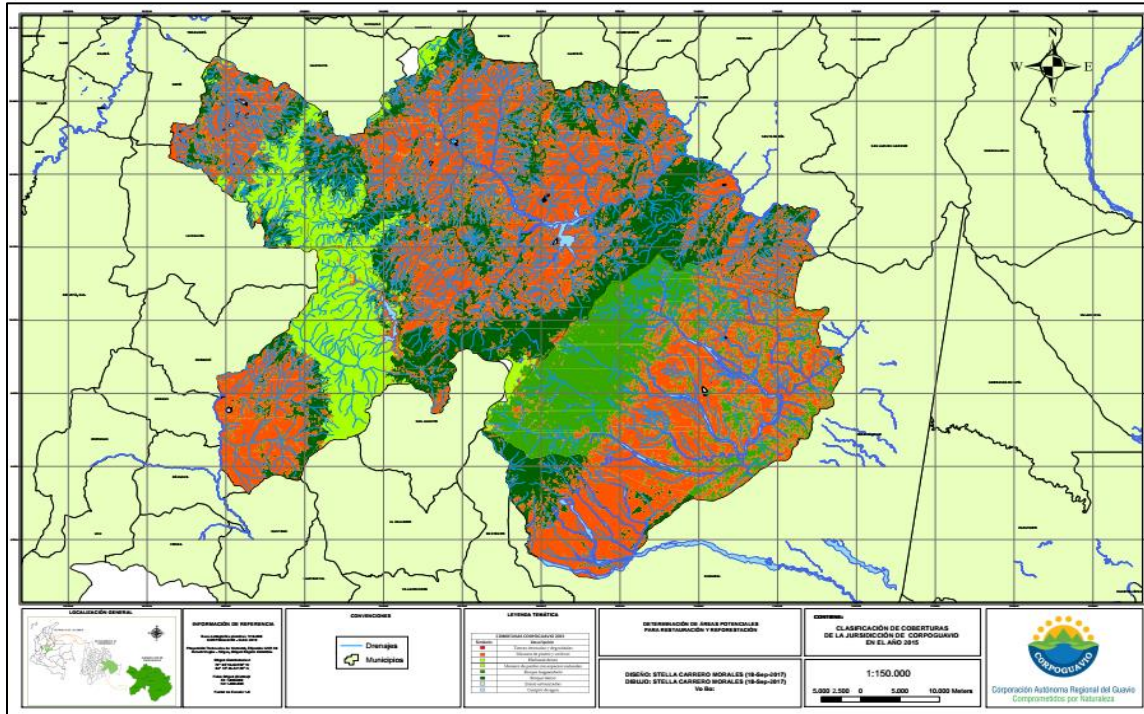


Figura 32. Mapa de coberturas en la jurisdicción de Corpoguavio. Fuente: CORPOGUAVIO, 2015.

Adicionalmente, la tabla 34 nos indica que la cobertura predominante en el territorio de Corpoguavio se compone de pastos y cultivos, seguidos de los bosques densos y en último lugar las tierras degradadas.

Tabla 34: coberturas vegetales en la jurisdicción. Fuente: CORPOGUAVIO, 2015.

COBERTURA	ÁREA Ha	ÁREA %
Bosque denso	144566,73	39,45
Bosque fragmentado	5746,42	1,56
Herbazal	36984,01	10,09
Mosaico de pastos y cultivos	172230,54	47,00
Tierras degradadas	49,65	0,01
TOTAL	359577,34	98,11



- Mapa de procesos de remoción en masa:

El mapa y la información sobre procesos de remoción fue extraído de: “Estudio de delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y con condiciones de riesgo, determinando las medidas específicas para su mitigación en los municipios de Medina, Fómeque, Guasca, Junín, Gachetá, Ubalá, Gama y Gachalá” elaborado en marzo de 2015.

La amenaza por remoción en masa esta categorizada en tres tipos: alta, media y baja, y en cinco clases de probabilidades las cuales están determinadas por los rangos de frecuencias por año y la probabilidad de falla anual del fenómeno.

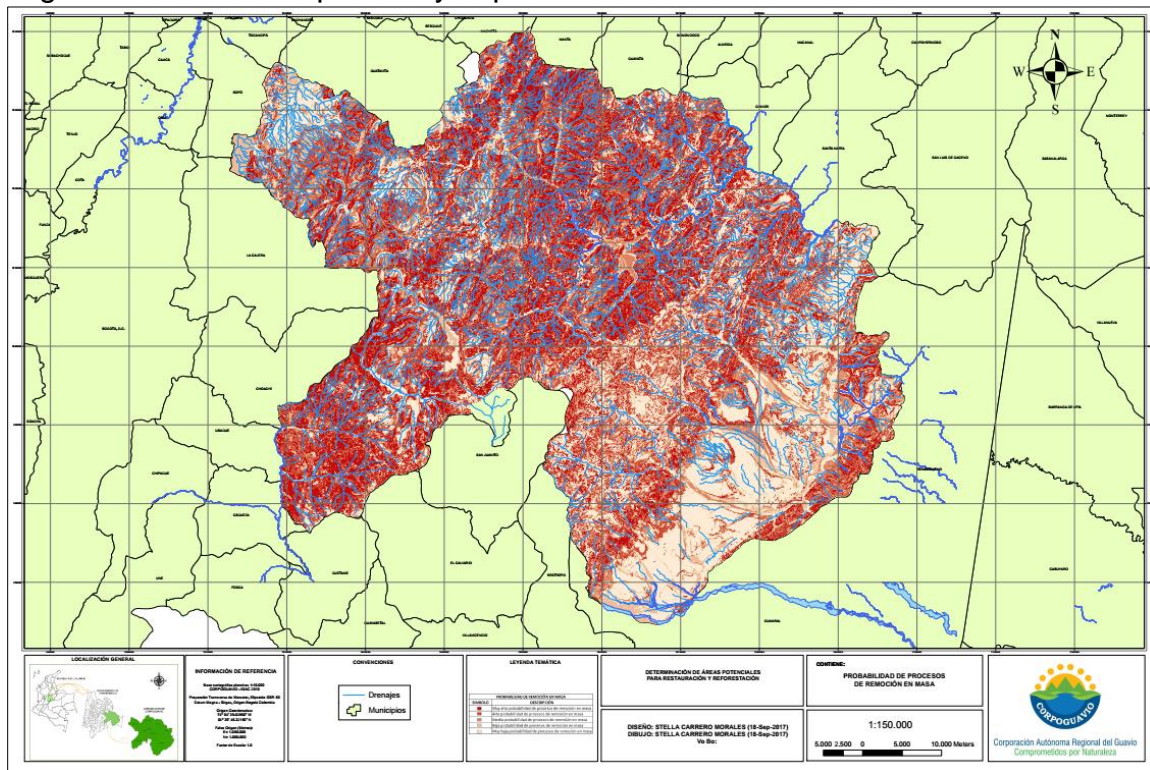


Figura 33. Mapa de probabilidad de procesos de remoción en masa. Fuente: CORPOGUAVIO, 2015.

La mayor tendencia de remoción en masa en la “probable” correspondiente al 36.28% del área total equivalente a 39504.60 ha y en menor extensión se encuentra la amenaza “rara” con el 9.94% perteneciente a 10822.64 ha.



CAPÍTULO 6: RESULTADOS

- Mapa de áreas susceptibles a priorizar

Este mapa se realizó a partir de la intersección de las áreas de pendientes, Cambio de Cobertura y Clase agrologica.

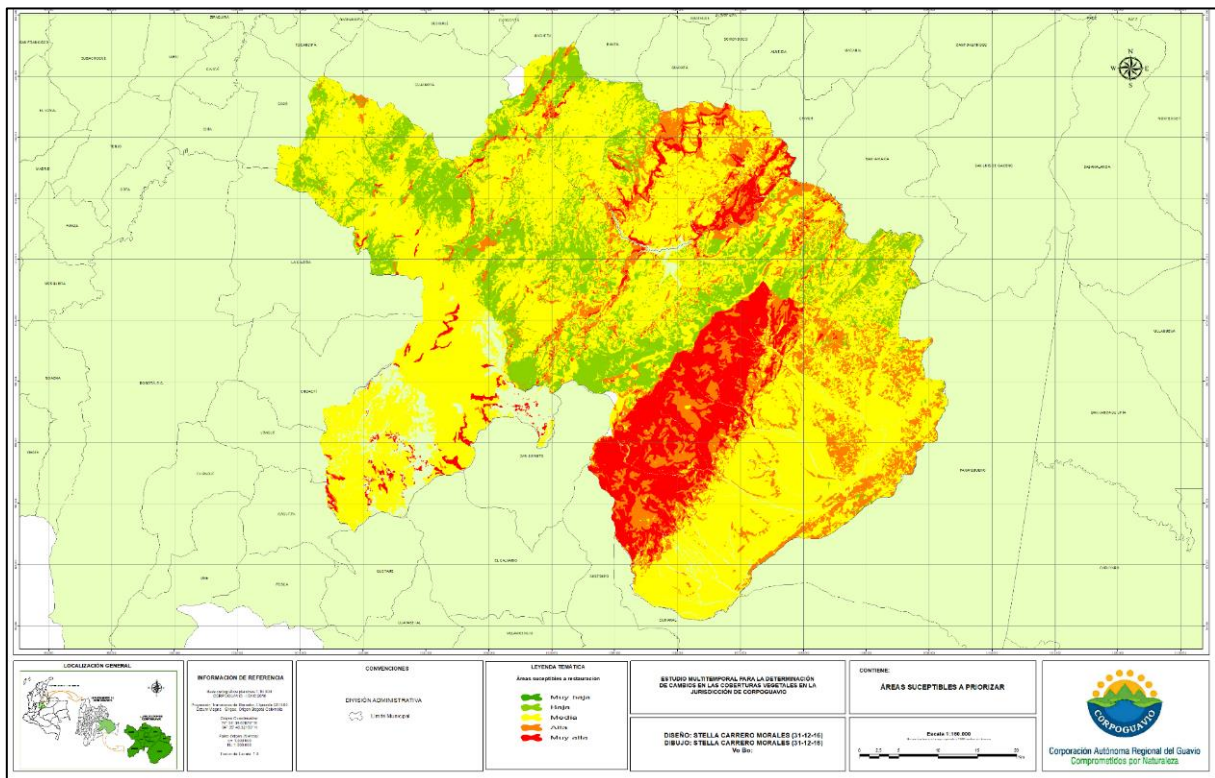







Figura 34. Mapa de áreas susceptibles a priorizar. Fuente: CORPOGUAVIO, 2017.

El mapa de áreas susceptibles a priorizar nos muestra que un área de 10,86% del área total de jurisdicción, se encuentra en un nivel de alta priorización; mientras que un 60,71% se encuentra en priorización media y solo un 0,01% pertenece a una muy baja priorización.



Tabla 35. Total de áreas susceptibles a Priorizar de acuerdo a su nivel de priorización.

SIMBOLO	NIVEL DE PRIORIZACION	AREA_HA	AREA %
	Muy alta priorización	38024,62	10,86
	Alta priorización	48248,44	13,78
	Media priorización	212555,79	60,71
	Baja priorización	51245,86	14,64
	Muy baja priorización	21,03	0,01

- Mapa de priorización de áreas

El mapa de priorización es el resultado de la interceptación de los mapas áreas susceptibles a priorizar y el mapa de procesos de remoción en masa. A este se le realizó la depuración de las áreas no viables a restaurar (Zonas Urbanas, Vías, Parques Naturales, Cuerpos de agua, Áreas de bosque determinadas PGOF y Áreas restauradas), tal y como se muestra en la siguiente figura.

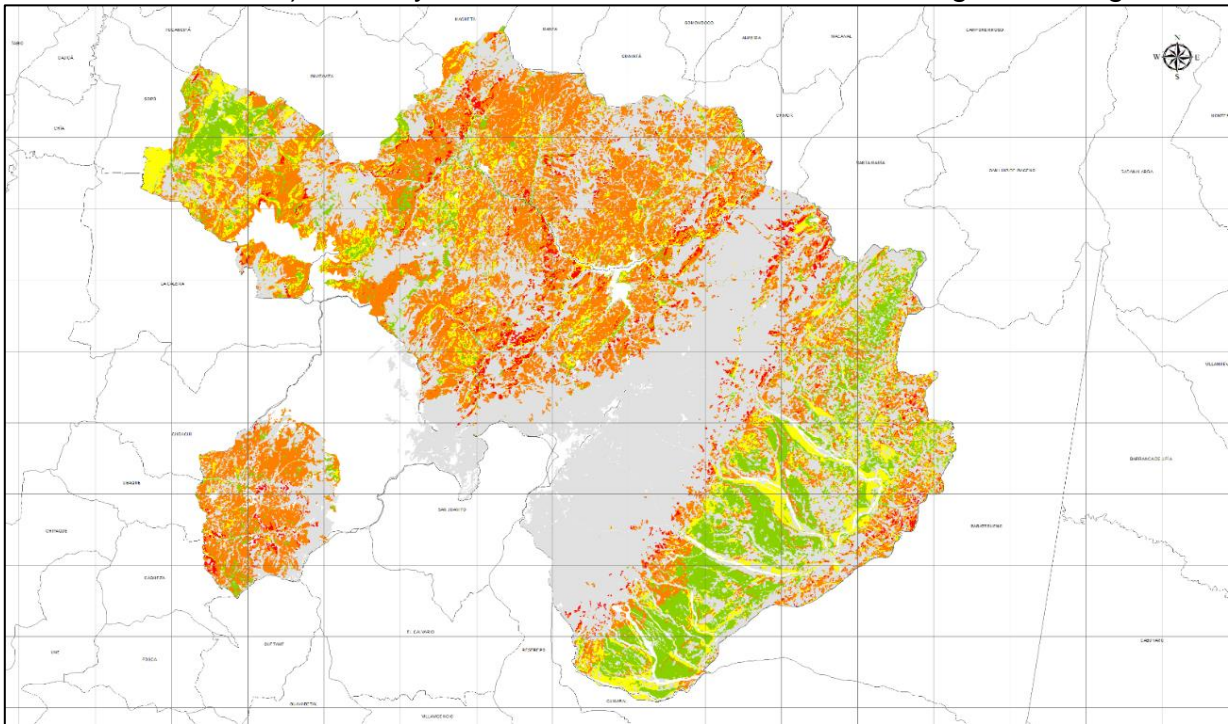


Figura 35. Depuración de áreas para obtención del mapa de priorización de áreas.



Así mismo se realizó la reclasificación de los valores de interceptación que determinan el grado de importancia de priorización, estos valores se asignaron de la siguiente manera:

Tabla 36: reclasificación para el mapa de priorización de áreas. Fuente: CORPOGUAVIO, 2017.

RECLASIFICACIÓN PARA PRIORIZACIÓN DE ÁREAS	
VALORES INTERCEPTACIÓN	DESCRIPCIÓN
1 - 4	Muy Baja Priorización
5 - 8	Baja Priorización
9 - 12	Media Priorización
13 - 16	Alta Priorización
17 - 20	Muy Alta Priorización

A continuación, se muestra el mapa final de áreas priorizadas, donde se determina que el área total a priorizar corresponde a 166609,42693 ha (Figura 36)

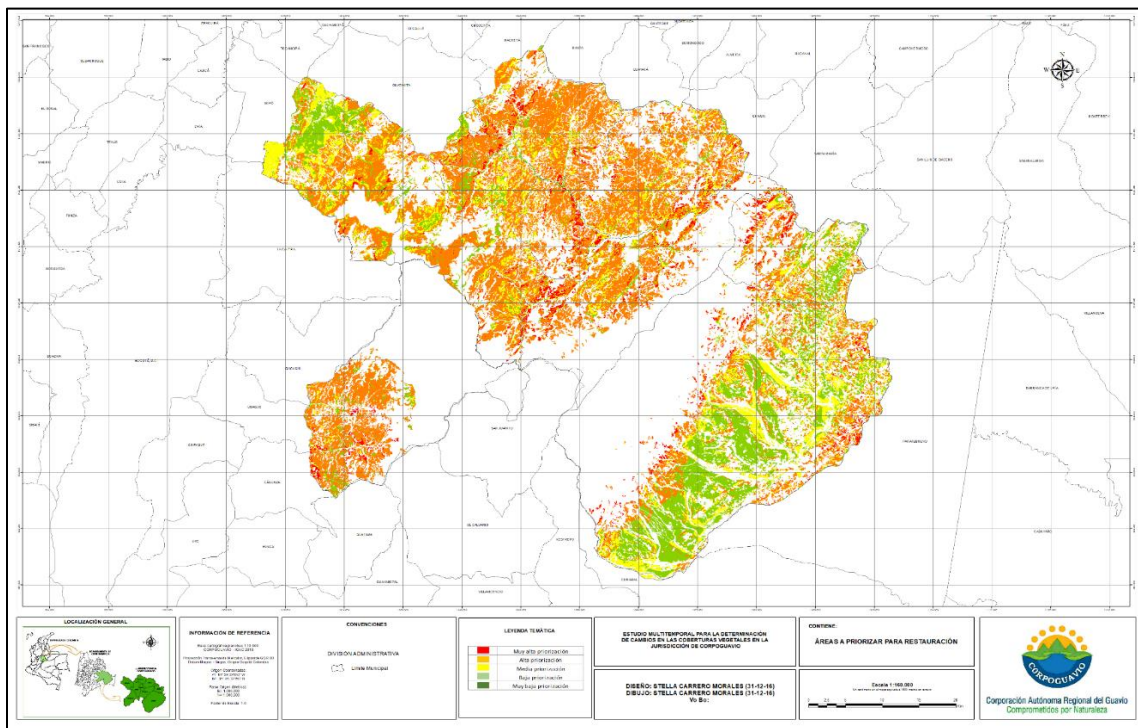


Figura 36. Mapa de priorización de áreas para restauración y reforestación.

En la siguiente tabla se establecen los valores de priorización, siendo el 5,16% del área de muy alta priorización, el 19,49% de media priorización y solo un 0,01% de muy baja priorización.



Tabla 37. Áreas priorizadas para proyectos de reforestación y restauración

SIMBOLO	NIVEL DE PRIORIZACION	AREA_HA	AREA %
	Muy alta priorización	8602,56	5,16
	Alta priorización	89466,86	53,70
	Media priorización	32468,05	19,49
	Baja priorización	36062,93	21,65
	Muy baja priorización	9,005	0,01

- Mapa Zonas a priorizar 2018 según Área de acción Oso Andino

El mapa de zonas a priorizar para el 2018, se priorizan según la cantidad de ataques y avistamientos asociados al Oso Andino y a su vez se priorizaron áreas de abastecimiento hídrico (Figura 37)

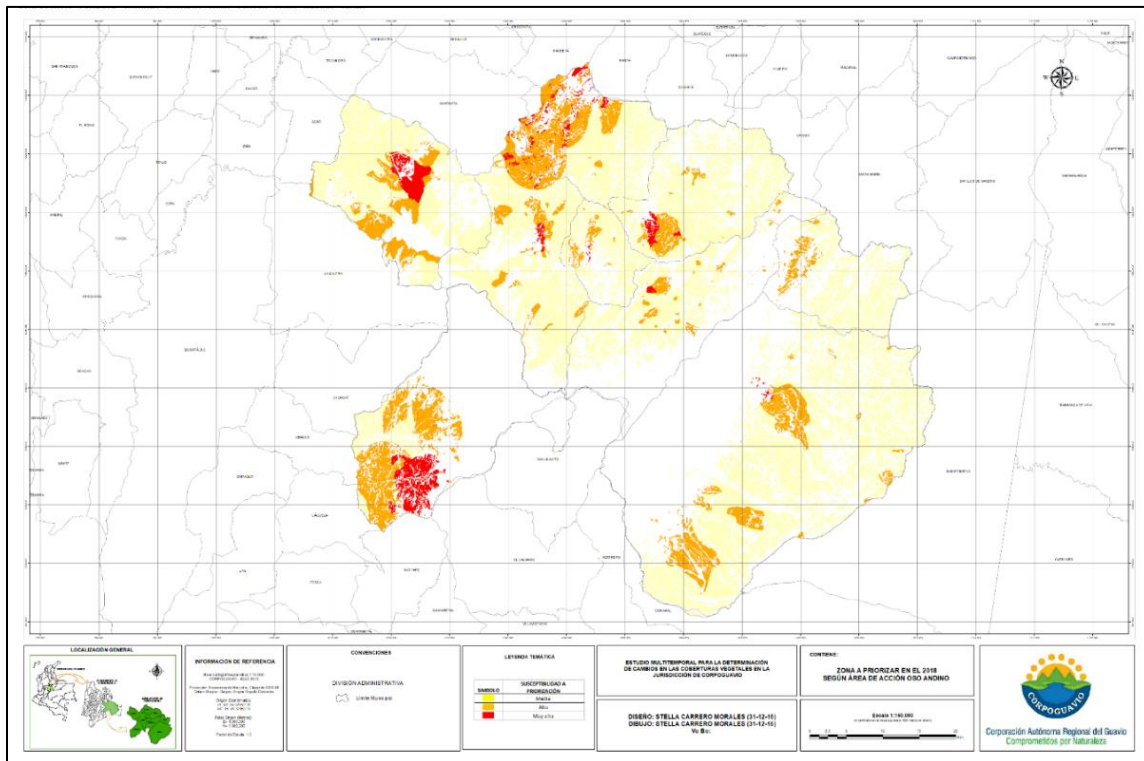






Figura 37. Mapa de zonas a priorizar en el 2018.



La siguiente tabla indica la cantidad de áreas a priorizar y su nivel de priorización para la cuenca Guayariba, con un total de 3825,06595 ha y la Cuenca Guavio con un área total de teniendo en cuenta 7943,448449 ha del área a priorizar.

Tabla 38 Áreas a priorizar en 2018, Cuenca Guayariba y Cuenca Guavio

CUENCA GUAYARIBA			
SIMBOLO	NIVEL DE PRIORIZACION	AREA_HA	AREA %
	Alta priorización	3824,891819	99,995
	Media priorización	0,174131221	0,005
Subtotal		3825,06595	100
CUENCA GUAVIO			
SIMBOLO	NIVEL DE PRIORIZACION	AREA_HA	AREA %
	Muy alta priorización	1219,895385	15,36
	Alta priorización	6723,553063	84,64
Subtotal		7943,448449	100
Total		11768,5144	



En la figura 38, se muestra un acercamiento a las zonas de priorización para 2018, este es un claro ejemplo de que las acciones de CORPOGUAVIO van por buen camino, pues cómo es posible notar en la imagen, las áreas donde se ubica reforestación y agroforestería concuerda con las zonas de priorización muy alta (verde oscuro); sin embargo, el círculo (agua marina) indica que la zona debe tener alta prioridad para establecer proyectos de restauración debido al rango de acción del oso andino, porque se traslapa con una zona con baja probabilidad de hábitat para especies sombrilla (rosado).

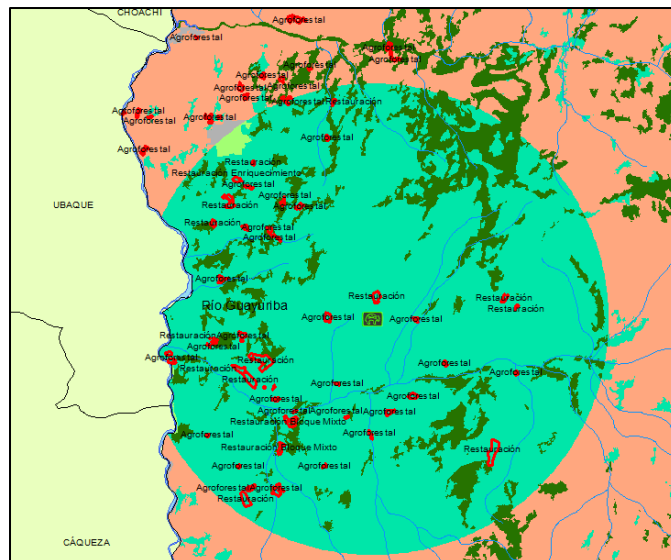


Figura 38. Acercamiento a las zonas de priorización donde se registra presencia de oso.

Por su parte en la tabla 39, nos muestra la cantidad de área en hectáreas que se recomienda ser priorizadas para conservar las áreas abastecedoras de carácter hídrico, pues estas áreas son de vital importancia para garantizar la cantidad y calidad del agua para la jurisdicción Corpoguvio.

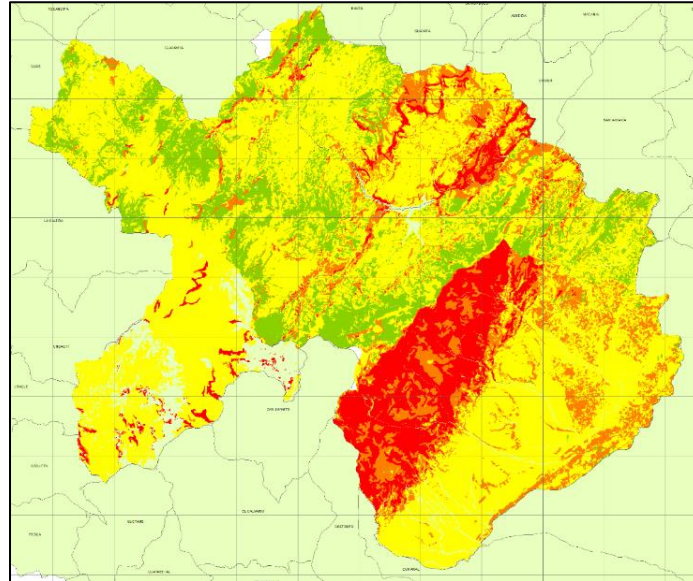




Tabla 39. Zonas a priorizar 2018, según áreas de importancia abastecedora.

ZONA A PRIORIZAR EN EL 2018 SEGÚN ÁREAS DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA (ÁREAS ABASTECEDORAS)			
SIMBOLO	NIVEL DE PRIORIZACION	AREA_HA	AREA %
	Muy alta priorización	5252,408362	17,57
	Alta priorización	24637,7289	82,43
Total		29890,13727	100

- Mapa de priorización vs áreas restauradas

Este mapa pretende evidenciar el traslape de las zonas que actualmente poseen algún proyecto de restauración y reforestación realizado por la Corporación Autónoma Regional del Guavio, con los mapas de priorización y priorización con biodiversidad. Se puede notar que algunas áreas se traslapan de en zonas que fueron consideradas con priorización muy alta a alta debido a las características físicas de la zona; de igual manera, es posible evidenciar que algunos de estos proyectos se ubicaron en zonas de baja a media priorización debido, quizás, a condiciones de accesibilidad a la zona. Para ver a detalle este traslape se recomienda ver los mapas en pdf y los mxd anexos.



Corporación Autónoma Regional del Guavio - **CORPOGUAVIO**

Subdirección de Gestión Ambiental

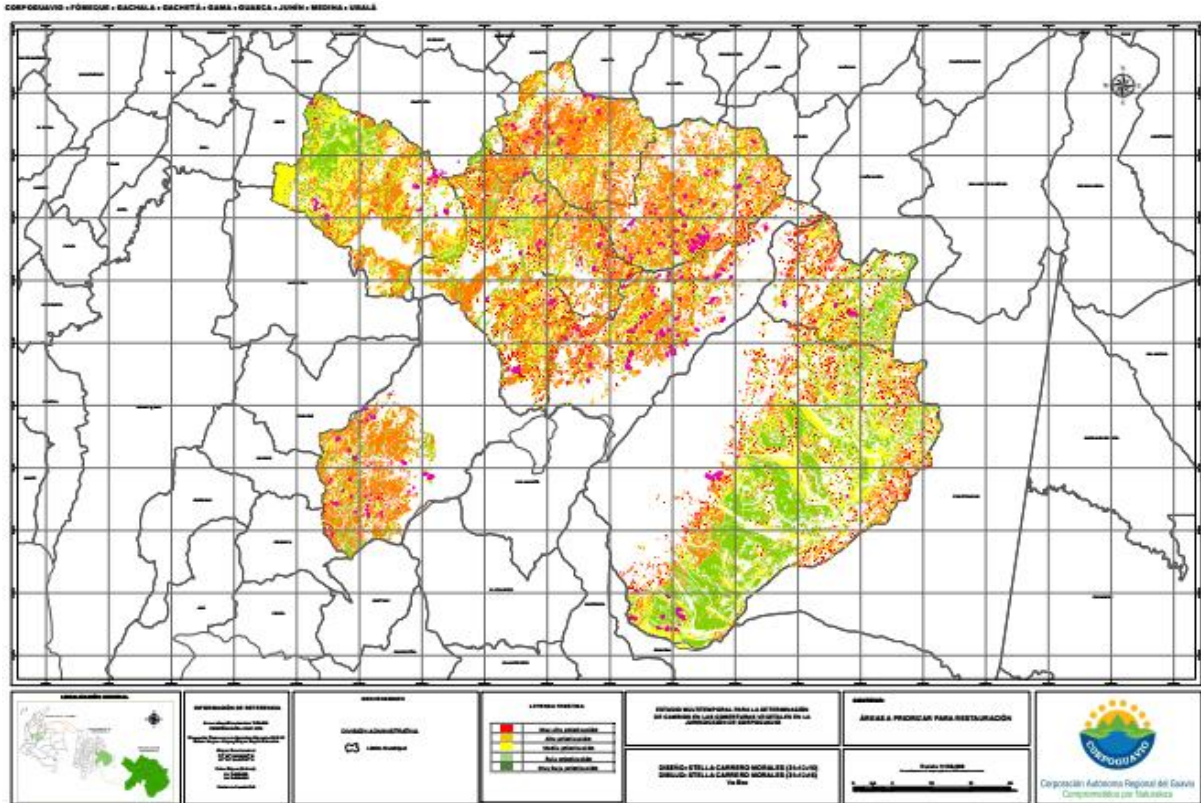


Figura 39. Mapa de priorización traslapado con áreas de restauración y reforestación actuales

Finalmente se socializo ante los diferentes grupos técnicos de la Corporación los resultados del estudio.





CAPÍTULO 7: OTRAS FUENTES DE FINANCIACION Y CRONOGRAMA

- El World Wide Fund for Nature (WWF)

Presenta el Programa de Donaciones de Reforestación que financia proyectos de reforestación. El objetivo del programa es apoyar a las comunidades locales a recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en lugares deforestados y degradados, a través de la restauración de los bosques.

WWF busca organizaciones que usarán este financiamiento para conectar corredores naturales, crear zonas de amortiguación, mejorar las tierras degradadas, restaurar las cuencas hidrográficas y expandir la cubierta forestal. Las organizaciones deben permitir a los locales conectarse con la naturaleza y formar parte de un programa de conservación más amplio. Los proyectos deben tener su enfoque de trabajo deben ser actividades de reforestación y/o restauración.

El programa de subvenciones da prioridad a proyectos que lleven a cabo actividades rentables de plantación de árboles nativos, se centran en especies locales amenazadas y prioritarias (como tigres, elefantes forestales, perezosos, etc.) y aquellas que no se han beneficiado de esta oportunidad anteriormente.

- Banco Interamericano de desarrollo

Programas de manejo forestal, repoblación forestal, forestación y restauración: El Banco podrá financiar acciones que promuevan el manejo y conservación de los bosques naturales y artificiales para la producción de bienes y servicios a largo plazo. Las inversiones en manejo de los bosques naturales incluyen actividades como:

- a) establecimiento y administración de reservas extractivas para la utilización de bienes forestales múltiples (a menudo no madereros);
- b) establecimiento, equipamiento y administración de bosques nacionales, estatales y municipales, parcelas comunitarias, bosques para usos múltiples administrados por particulares y otras formas de manejo de los recursos forestales;
- c) protección contra incendios y plagas y, desastres naturales;
- d) técnicas silvícolas con capacidad comprobada para mejorar de manera sustentable los rendimientos de bosques naturales, de crecimiento secundario o plantado, mediante la entresaca de masas forestales excesivamente densas, la fertilización, la poda, etc.;



- e) la rehabilitación de ecosistemas forestales degradados, incluyendo la reincorporación de especies cuando sea necesaria;
- f) tratamientos de masas con capacidad comprobada para mejorar de manera sustentable el potencial de regeneración natural de los bosques existentes;
- g) la restauración de áreas forestales degradadas.

El Banco también respalda las actividades de repoblación forestal y forestación para sustentar la capacidad productiva a largo plazo, aliviar la presión sobre los bosques naturales y contrarrestar las pérdidas causadas por el agotamiento de la cubierta forestal. Las especies escogidas para la plantación deben ser apropiadas para las condiciones climáticas y geográficas locales y para los mercados actuales o futuros, tomando en consideración los riesgos a largo plazo que plantean a la producción forestal los incendios y las plagas. Podrá establecerse plantaciones en zonas degradadas o de crecimiento secundario para diversos fines, entre ellos: producción de madera para usos industriales y de energéticos; creación de parcelas madereras locales para abastecimiento de leña y otros usos en el plano comunitario; protección del medio ambiente; usos múltiples.

Medidas de conservación y protección de los bosques. El Banco apoyará medidas de conservación y protección que comprenden:

- a) establecimiento, manejo y protección de zonas forestales con funciones ecológicas, económicas y sociales concretas, por ejemplo: parques nacionales, zonas silvestres, santuarios, territorios delimitados para habitantes de los bosques, estaciones ecológicas y reservas para la conservación de la biodiversidad, la fauna y la flora, los suelos, el agua, el paisaje, las cuencas hidrográficas y las zonas con características geomorfológicas únicas
- b) mecanismos para la protección y seguridad de los bosques, para la prevención de la corta indiscriminada y destrucción de masas forestales, debido al uso inapropiado de las zonas forestales
- c) actividades forestales para la protección de cuencas hidrográficas, suelos y depósitos, particularmente en relación con la protección de inversiones en infraestructura de alto valor, tales como caminos, obras de riego, plantas hidroeléctricas y otras estructuras, cuya eficiencia económica pueda reducirse debido a los daños ecológicos.



- Programa de financiamiento a proyectos de reforestación "Global ReLeaf":

Global ReLeaf ofrece subvenciones para proyectos de restauración de plantación de árboles realizadas por organizaciones sin fines de lucro y agencias públicas en los EE.UU. y alrededor del mundo. Se espera que estas subvenciones sean fuertemente apalancadas con otros fondos y recursos en especie. Los fondos de subvención podrán ser utilizados para apoyar una variedad de actividades relacionadas con la plantación de árboles.

Los criterios especiales para los proyectos involucran dos factores principales: la tierra debe ser abierta al público, y un técnico forestal o de silvicultura experto debe participar directamente en la supervisión del mantenimiento de la plantación, y cuidado del bosque en el largo plazo.

- Subvenciones para la Reforestación

El Programa de Educación ambiental de WWF, con la generosa financiación de la Fundación UPS, tiene una oportunidad de subvención especial centrada en la restauración del paisaje forestal. Esto se define como un proceso planificado que tiene como objetivo recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en paisajes forestales deforestados o degradados.

- El Fondo de Inversión Forestal

Administrado por Finagro que lleva en funcionamiento desde el año 2007, realiza inversiones en diversas plantaciones forestales por todo el país. El monto mínimo de inversión es el equivalente en pesos de US\$250.000.

- WSC Colombia

Apoyo a programas de Identificación de áreas geográficas y lineamientos prioritarios para la implementación efectiva de compensaciones por pérdida de biodiversidad en la Amazonia Andina de Colombia, Ecuador y Perú. El programa para la conservación de las poblaciones del oso andino, es un modelo abierto de articulación público–privada que lideran Parques Nacionales Naturales de Colombia, la Fundación del grupo ARGOS, CVC y WCS.



- American Forests

Global ReLeaf ofrece subvenciones para proyectos de restauración de plantación de árboles realizadas por organizaciones sin fines de lucro y agencias públicas en los EE.UU. y alrededor del mundo. Se espera que estas subvenciones sean fuertemente apalancadas con otros fondos y recursos en especie. Los fondos de subvención podrán ser utilizados para apoyar una variedad de actividades relacionadas con la plantación de árboles.

Los criterios especiales para los proyectos involucran dos factores principales: la tierra debe ser abierta al público, y un técnico forestal o de silvicultura experto debe participar directamente en la supervisión del mantenimiento de la plantación, y cuidado del bosque en el largo plazo. Monto de apoyo desde 3000 USD hasta 30000 USD.

Así mismo, se incluyen como fuentes y mecanismos de financiamiento, asociadas a préstamos y créditos económicos, los siguientes:

- Bancoldex

La cual canaliza crédito a diferentes tipos de empresas mediante operaciones de redescuento. Destacan las modalidades de crédito capital de trabajo, inversión fija, consolidación de pasivos, Leasing, cupo especial ATPDEA capital de trabajo y modernización de maquinaria y equipo requeridos en el proceso productivo.

- Créditos internacionales de nivel central como el BIRF y el BID

El Crédito Bancario que ofrece FINAGRO a través de dos líneas de descuento dirigidas específicamente al sector forestal en donde pueden incluirse bosques naturales. Las líneas de crédito se manejan de acuerdo al tipo de productor clasificándose como pequeños, medianos y grandes productores, microempresarios y programas especiales de fomento esta líneas de crédito me ayuda en plantación, sostenimiento, aprovechamiento y siembra.

- Los Bonos Forestales

Que son un mecanismo de crédito que en la actualidad es marginal dinámicamente con respecto a otros mecanismos crediticios.



- Otro tipo de mecanismos que menciona la FAO y que son empleados en el sector son:

Los Fondos Regionales para Inversión en Reforestación que han sido aplicados como proyectos en algunas regiones del país tales como el Fondo de Fomento Forestal del departamento de Antioquia, Desarrollo Forestal de Urabá, una alternativa de competitividad.

Los Proyectos con recursos de Capital en Riesgo que son liderados por FINAGRO en asocio con propietarios de tierras para el impulso de la actividad forestal. Los mecanismos de fomento del gobierno como los incentivos para la actividad forestal comercial, la presunción de costos, el descuento tributario, la deducción tributaria, las rentas exentas y el CIF.

Como se observa existen diversidad de mecanismos disponibles y que han sido aplicados como forma de financiamiento para proyectos forestales de este tipo, a los cuales se puede acceder como estrategia de financiamiento y fomento del desarrollo empresarial en torno a la producción maderera.

A continuación, se sugiere un cronograma para el año 2018, asociado a las hectáreas priorizadas para el proceso de reforestación, esto conforme a su necesidad e importancia y ajustado conforme la dependencia encargada de dicho proceso.

Tabla 40. Cronograma sugerido para actividades de reforestación, 2018

Dependencias	Objeto	Áreas a reforestar (ha)	Nivel de Priorización		I Semestre 2018					II Semestre 2018						
			Descripción	Cantidad (ha)	Feb	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
Biodiversidad	Área de influencia por oso andino	11768,5144	Muy alta priorización	1219,89539												
			Alta priorización	10548,4449												
			Media Priorización	0,17413122												
Recurso Hídrico	Áreas de importancia	29890,13727	Muy alta priorización	5252,40836												



Corporación Autónoma Regional del Guavio - **CORPOGUAVIO**

Subdirección de Gestión Ambiental

	estratégica abastecedoras		Alta priorización	24637,7289										
Gestión del riesgo	Áreas asociadas a procesos de remoción en masa	124950,7533	Muy alta priorización	2130,25625										
			Alta priorización	54280,6862										
			Media Priorización	32467,8759										
			Baja Priorización	36062,93										
			Muy baja Priorización	9,005										
Total, áreas (ha)		166609,405												



CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La diversidad de los bosques alberga un gran número de especies de flora y fauna, recursos genéticos, productos maderables y no maderables y comprenden procesos generadores de servicios ecosistémicos para el bienestar humano y la estabilidad ecológica, comprenden algunos de los componentes del desarrollo sostenible. Con el aumento de la población la presión que han sufrido los bosques es alarmante, la FAO en el 2010 estimó una tasa de cambio anual de bosque a otros usos como 46 a 47% en la región de América Latina y el Caribe.

La vegetación en Colombia ha sufrido diversos procesos de transformación, en especial la de los bosques naturales, en primer lugar causadas por el cambio en el uso del suelo, debido a que zonas que correspondían a bosques fueron colonizado por el aumento de la frontera agropecuaria, desplazando el área natural de los bosques. Así bien, se estima que el consumo de madera en Colombia excede los 12 millones de metros cúbicos, de los cuales el 75% provienen de bosque natural y el 25% restantes de las 350 mil hectáreas de plantaciones comerciales que representa el 2,06% del potencial forestal (Proexport Colombia, 2012). De ahí la necesidad de que se realicen estudios de composición florística y estructural, como una herramienta de manejo silvicultural y forestal.

Los bosques del territorio de CORPOGUAVIO son proveedores de bienes y servicios ambientales, constituyéndose en proveedores de insumos para la subsistencia de los pobladores y para el desarrollo de actividades productivas. El conocimiento del recurso forestal es fundamental para identificar las áreas de conservación de uso sostenible y de restauración, así como de las oportunidades que puede ofrecer para el desarrollo de las comunidades locales.

Teniendo en cuenta lo expuesto en la Tercera Comunicación Nacional De Cambio Climático, elaborada por el IDEAM, se enmarco la metodología de priorización de áreas restaurar para la Jurisdicción de Corpoguavio, de la siguiente manera:

El proceso que conlleva planificar la mejora de la adaptabilidad que se puede llegar a tener frente a diferentes situaciones probables de cambio climático a nivel nacional, se contemplan los análisis de amenazas, riesgos y vulnerabilidad frente a diferentes sucesos posibles, relacionados con aspectos de procesos de remoción en masa, inundabilidad, etc., y los escenarios que se pueden llegar a presentar a nivel tendencial y a nivel prospectivo. Por tal razón, en la metodología contemplada en este estudio de priorización de áreas a restaurar, se analizaron



los resultados entregados por el grupo de Gestión de riesgo, respecto a procesos de remoción en masa y probabilidad de sedimentación por escorrentía, dado que se consideró técnicamente que estas variables se debían controlar en el territorio – ya fuese a nivel de mitigación o de prevención – puesto que en un escenario tendencial la no previsión de las mismas en la dinámica climática que se espera, podría llevar al colapso de tal territorio, específicamente para casos multidimensionales relacionados con el agua, la biodiversidad y la calidad de vida humana, en general por la vulnerabilidad de las comunidades que viven dentro de la jurisdicción.

La conectividad ecológica juega un papel importante no solo por el tema meramente ecológico sino por el tema de adaptabilidad al cambio climático, dado que se ha demostrado que a medida que la diversidad florística y faunística tienden a cero la capacidad de adaptabilidad a cambios abruptos a nivel climático, para el ser humano es menor, puesto que en escenarios tendenciales negativos, la oferta alimenticia y de productos renovables también disminuye, limitando insosteniblemente las opciones que el ser humano tiene para acomodarse a nuevas circunstancias y desafíos.

Así bien, para los bosques de la jurisdicción Corpoguavio, es necesario crear estrategias que nos permitan desarrollar modelos técnicos y económicos para brindar sostenibilidad y desarrollo al mismo, todo en base al análisis multitemporal de imágenes realizado mediante este contrato, el cual permite conocer la estructura y diversidad de los mismos. Para esto fue vital determinar al Oso Andino como una de las especies prioridad, pues mediante las áreas que el reconoce como hábitat, es que se aconseja realizar la restauración inicial de áreas para el año 2018.

Es de recalcar, la importancia de las actividades de evaluación y monitoreo de la biodiversidad, teniendo en cuenta los tres atributos más importantes de una comunidad, región o paisaje, como lo son la estructura, la composición y la función; además de ello se requiere una cuantificación y valoración acertada de los criterios de riqueza y abundancia de las especies presentes. Pues esto, conjuntamente con el análisis multitemporal realizado para el presente contrato, permitirá generar modelos temporales mucho más robustos y acertados, lo cual garantizará la intervención de áreas de muy alta prioridad de restauración.

Se recomienda, seguir utilizando para este tipo de información forestal, el procedimiento de álgebra de mapas, el cual contiene el conjunto de procedimientos que nos permiten analizar capas ráster y extraer información de



ellas. Pues gracias a ese proceso, la determinación de las áreas prioritarias de restauración fue ágil y con mayor exactitud del que se desarrolla de manera manual, además mediante ese proceso, por su estructura regular y sus características inherentes, es más adecuado plantear los algoritmos y formulaciones correspondientes a los procesos ambientales y en sí mismo los forestales.

No solo se debe contemplar el álgebra de mapas como una herramienta puntual, sino como un completo marco de trabajo para el manejo de la información forestal de y, muy especialmente, su análisis encaminado a la obtención de nuevos resultados, como se observó al determinar las áreas prioritarias a restaurar para la jurisdicción de Corpoguavio, resultados mostrados en el presente informe.



CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA

- Administración nacional oceanica y atmosferica. (5 de Octubre de 2017). *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide*. Obtenido de <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>
- American Planning Association . (2010). *Topografía E Inclinaciones*. Obtenido de <https://www.planning.org/planificacion/2/1.htm>
- Castellano, A. (2011). Andean bear home ranges in the Intag region, Ecuador. *Ursus*, 65-73.
- CEELAT. (15 de Mayo de 2015). *Amenaza por remoción en masa en Colombia*. Obtenido de <http://ceelat.org/mapas/amenaza-por-remocion-en-masa-en-colombia/>
- Chung, A. (2009). Prospectiva estratégica: más allá del plan estrategico. *Revista de la facultad de Ingenieria Industrial*, 27-31.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2012). Plán de manejo y conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la jurisdicción de la corporación autónoma de cundinamarca (CAR). Bogotá: Corporación Autonoma Regional Cundinamarca.
- Gaviria, M. (2009). *RISARALDA, EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO*. Pereira: Universidad Católica popular del Risarada.
- Goldstein, I., Velez-Liendo, X., Paisley, S., & Garshelis, D. (2008). *Tremarctos ornatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T22066A9355162*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22066A9355162.en>.
- Gray, D., & Leiser, A. (1982). *Biotechnical slope protection and erosional control*. New York: Van Nostrand Reinhold.



- IDEAM. (2016). *POLITICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMATICO*. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/directorio-del-cambio-climatico>
- IDEAM. (2017). *COMUNICACION NACIONAL BUR*. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/comunicacion-nacional-bur-2015>
- IDEAM. (2017). *Volcán nevado Santa Isabel*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/volcan-nevado-santa-isabel>
- IDEAM, Conservación Internacional. (2011). Sistemas agroforestales y restauración ecológica como medidas de adaptación al cambio climático en alta montaña, Caso piloto, Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático –INAP– componente B. Bogotá: Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.
- IPCC. (2014). *Glosario de terminos*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>
- Martín-López, B., González, J., Díaz, S., Castro, I., & García-Llorent, M. (2007). Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional . *Ecosistemas*, 69-80.
- Medieta, M., & Rocha, L. (2007). *SISTEMAS AGROFORESTALES*. Managua, Nicaragua.: Universidad nacional agraria.
- Mergili, M., Marchant, C., & Moreiras, S. (2015). Causas, características e impacto de los procesos de remoción en masa, en áreas contrastantes de la región Andina. *Revista Colombiana de Geografía*, 113-131.
- Minambiente. (2015). *Politica Nacional de Cambio Climatico - PNCC*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico-2/politica-nacional-de-cambio-climatico-pncc#politica-nacional-de-cambio-climatico-pncc>



- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2010). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Bogotá: Scripto Ltda.
- NASA. (2016). *Scientific evidence for warming of the climate system is unequivocal*. Obtenido de <https://climate.nasa.gov/evidence/>
- Rodríguez Becerra, M. (2009). *Cambio Climático: lo que está en juego*. Bogotá: Foro Nacional Ambiental.
- Tobar, F. (2008). *Análisis de tendencias y construcción de escenarios*. . Obtenido de http://www.federicotobar.com.ar/nf_pdf3/Analisis.pdf
- UNEP-WCMC. (2013). *Programa Ambiental de las Naciones Unidas*. Obtenido de http://old.unep-wcmc.org/what-is-biodiversity_50.html
- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE . (2014). *Determinación de las características físicas de la cuenca* . Obtenido de <http://ing.unne.edu.ar/pub/hidrologia/hidro-tp1.pdf>
- Vargas, O. (2015). *LOS PASOS FUNDAMENTALES EN LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA*. Obtenido de <http://observatorioirsb.org/web/wp-content/uploads/2015/11/restauracion-ecologica.pdf>