

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PBOT DEL MUNICIPIO DE YARUMAL

-DOCUMENTO DE
DIAGNÓSTICO-

ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE YARUMAL
DESARROLLO SOSTENIBLE Y EQUITATIVO DEL TERRITORIO -**TERRSE**- S.A.S.
IVAN ARCILA RUEDA ARQUITECTO, ESP, GEA. ENF ORDENAMIENTO TERRITORIAL.
AGOSTO DE 2022

1 TABLA DE CONTENIDO

2	INTRODUCCIÓN.....	3
1	RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN	4
2	LAS METAS EN EL PAÍS.....	4
3	AUMENTO EN LAS PRECIPITACIONES Y LA TEMPERATURA	5
4	CAPACIDAD ADAPTATIVA A NIVEL NACIONAL:	8
5	EMISIONES DE GEI EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA.....	9
6	IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ECOSISTEMAS DE LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA.....	10
6.1	LAS ÁREAS PROTEGIDAS.....	11
7	MANIFESTACIONES POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	13
8	PLAN REGIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO DE CORANTIOQUIA	16
9	EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA FORMULACION DEL PBOT DE YARUMAL	19
9.1	OBJETIVO	19
9.2	INFORMACIÓN	19
9.3	ACCIONES:	19
9.4	INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS	20
9.4.1	SISTEMA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS:	20
9.4.2	INFRAESTRUCTURA VIAL:	20
9.5	PATRIMONIO CULTURAL	21
9.6	ECOSISTEMAS SENSIBLES AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	21
9.7	INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PBOT	21
9.7.1	COMPONENTE URBANO:.....	21
9.7.2	COMPONENTE RURAL	22
10	INDICE DE ILUSTRACIONES.....	24
11	INDICE DE TABLAS	24

2 INTRODUCCIÓN

El municipio de Yarumal como el resto de los municipios del país se ve afectado de varias maneras por el calentamiento global, razón por la cual en el presente PBOT se implementan acciones en materia de ordenamiento territorial que propendan por avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono y reduzca los riesgos asociados a las alteraciones por efectos del cambio climático.

Inicialmente nos ocuparemos en identificar, de acuerdo con información nacional y regional hasta qué punto se espera que se puede manifestar el cambio climático en el municipio hasta el año 2040, de manera que se cubija el período de vigencia del PBOT y de qué manera podemos, desde el ordenamiento territorial definir acciones, programas, actuaciones, proyectos, normas que puedan mitigar el efecto de este cambio y hacer que la población se adapte al este.

Las emisiones de gases efecto invernadero GEI contribuyen al aumento de las precipitaciones y de la temperatura, razón por la cual en el presente documento inicialmente identificaremos las razones por las cuales se generan este tipo de gases, tanto en el municipio de Yarumal, como en la región. Igualmente analizaremos los efectos generados y la capacidad adaptativa de los municipios colombianos. Posteriormente identificaremos con base en información regional la situación en materia de emisiones de GEI en los municipios de la región y el impacto que especialmente sobre los ecosistemas generan estas emisiones. Analizaremos las zonas de vida actuales y los cambios que se puedan presentar debido a los efectos del cambio climático, la probabilidad de ocurrencia y especialmente la vulnerabilidad del municipio de Yarumal.

Se analizará el Plan Regional para el Cambio Climático de Corantioquia, de manera que las acciones para mitigarlo y adaptar al municipio a este sean consecuentes con las definidas en este plan, desarrollando en igual sentido los programas que en él se definan desde la óptica y el alcance municipal.

Finalmente en la formulación del PBOT se definirán las acciones de ordenamiento territorial que se requieran plasmándolas en los diferentes componentes de este plan que estarán orientadas a:

- a. Reducir el GEI.
- b. Aumentar la captura de CO₂.
- c. Disminuir la vulnerabilidad frente a cambios de temperatura, precipitación, ascenso del nivel del mar, etc.
- d. Manejar los impactos sobre las actividades económicas.

1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información son el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través principalmente de la Tercera Comunicación Nacional de Colombia, que informa sobre las razones, los efectos y las acciones para mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a este, presenta información del IDEAM en lo que tiene que ver con el aumento esperado para diferentes períodos de tiempo en materia de precipitaciones y temperatura, indicando en cuáles departamentos y municipios estas serán más altas. Además se recurre al Plan Regional para el Cambio Climático en la jurisdicción de Corantioquia, formulado en el año 2018 por esta corporación que se refiera a la situación en materia de cambio climático de los municipios vecinos de Yarumal e informa especialmente sobre las actividades que más generan emisiones brutas de gases efecto invernadero GEI, así como las que capturan CO₂.

Finalmente se recurre a información de diagnóstico del Plan Básico de Ordenamiento Territorial, en la que se señalan los posibles efectos del cambio climático en el territorio municipal.

2 LAS METAS EN EL PAÍS

Uno de los indicadores de cambio climático es la medición de gases de efecto invernadero en la atmósfera, la cual debe limitarse para que su efecto no genere aumentos superiores a los 2°C en la temperatura global del planeta, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C con respecto a los niveles preindustriales, tal como lo propone el acuerdo de París, firmado en marco de la 21ª Conferencia de las Partes COP21 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC. Estos cambios generan a su vez amenazas y riesgos en los sistemas humanos y naturales, poniendo en peligro los servicios ecosistémicos que soportan la vida humana. (PRCC, Corantioquia).

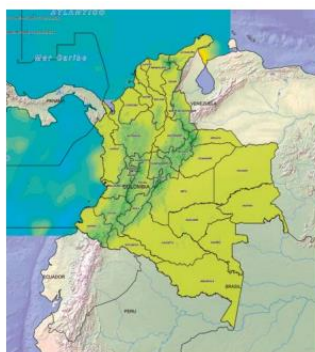
3 AUMENTO EN LAS PRECIPITACIONES Y LA TEMPERATURA

Aumento de la temperatura esperado para los períodos 2011-2040; 2041-2070 y 2071-2111).

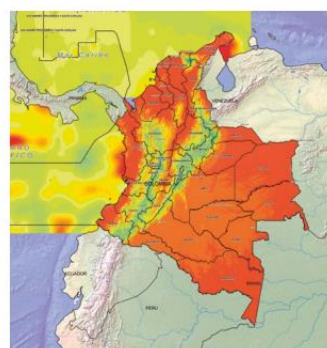
Ilustración 1. Aumento de la temperatura esperado en Colombia.



2011-2040 La **TEMPERATURA MEDIA ANUAL** del país podría **AUMENTAR** gradualmente en **0,9 °C** para el año **2040**, y un aumento promedio de la temperatura marina del país en **0,5 °C** en el caribe y **0,7 °C** en el pacífico.



2041-2070 La **TEMPERATURA MEDIA ANUAL** del país podría aumentar gradualmente en **1,6 °C** para el año **2070**, y un aumento promedio de la temperatura marina del país en **0,85 °C** en el caribe y **1,2 °C** en el pacífico.



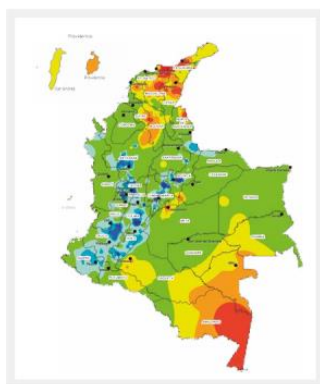
2071-2100 La **TEMPERATURA MEDIA ANUAL** del país podría aumentar gradualmente en **2,14 °C** para el año **2100**, y un aumento promedio de la temperatura marina del país en **1,5 °C** en el caribe y **1,6 a 2 °C** en el pacífico.

Fuente: IDEAM – PNUD. Tercera Comunicación Nacional de Colombia.

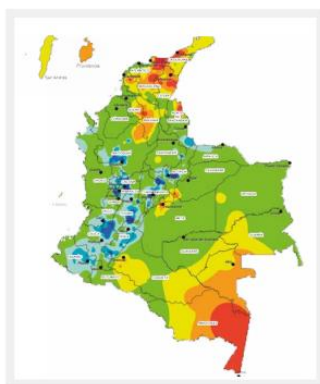
Se espera que la temperatura media anual aumente gradualmente en 0,9°C para el año 2040, en 1.6°C para el año 2070 y para el año 2100 en 2,34°C. Este aumento será menor en la cordillera de los Andes y mucho mayor en el resto del país. Según esta información, el municipio de Yarumal se encuentra en esta media anual.

Cambios esperados en las precipitaciones en Colombia:

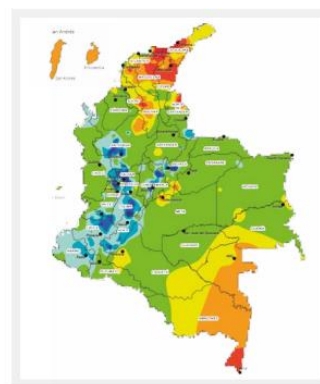
Ilustración 2. Cambios esperados en las precipitaciones en Colombia.



Entre **2011-2040**, se esperaría que a **PRECIPITACIÓN DISMINUYA** de **10 a 40%** en cerca del **32%** del **PAÍS**.



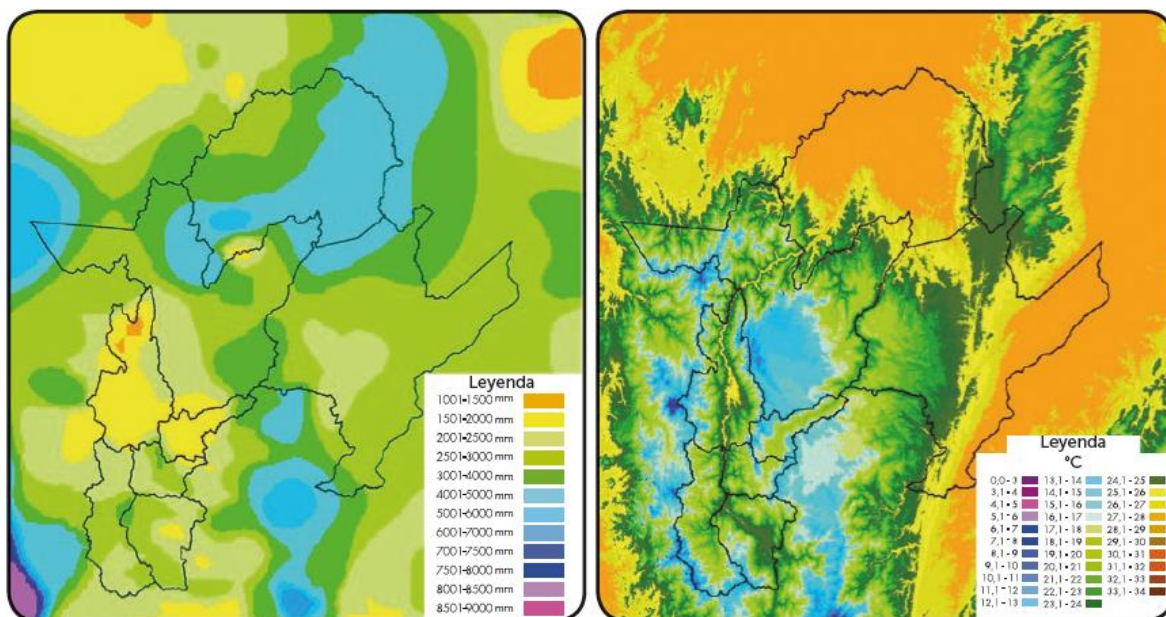
Entre **2041-2070**, se esperaría que la **PRECIPITACIÓN DISMINUYA** de **10 a 40%** en cerca del **29,6%** del **PAÍS**.



Entre **2071-2100**, se esperaría que la **PRECIPITACIÓN DISMINUYA** de **10 a 40%** en cerca del **30%** del **PAÍS**.

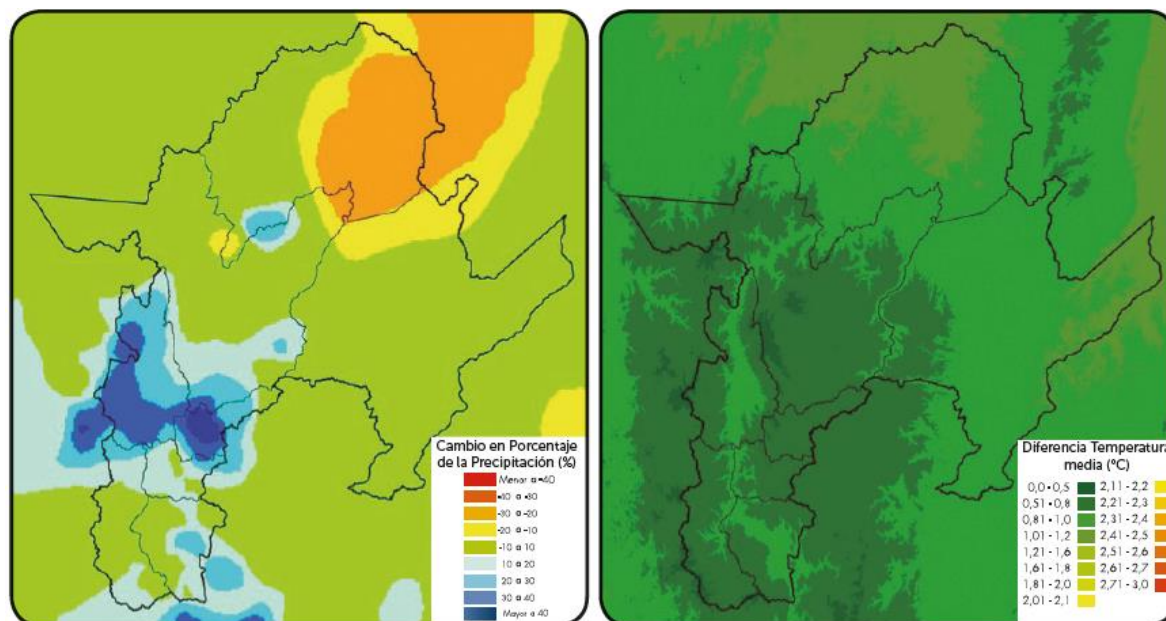
Fuente: IDEAM – PNUD. Tercera Comunicación Nacional de Colombia

Ilustración 3. Distribución espacial de las lluvias (izquierda) y de la temperatura (derecha) en la jurisdicción de Corantioquia.



Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático - Corantioquia (2018).

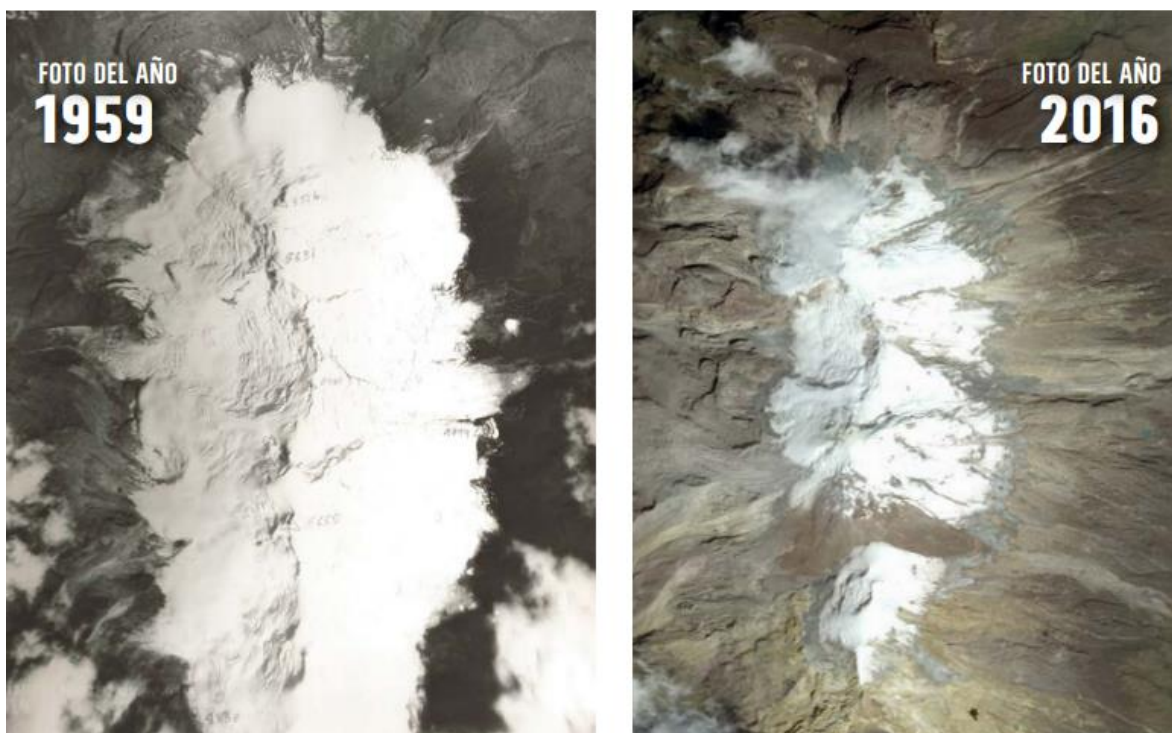
Ilustración 4. Cambios esperados en la lluvia (izquierda) y en la temperatura (derecha) para la jurisdicción de Corantioquia en el periodo 2011-2040.



Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático - Corantioquia (2018).

El porcentaje en la precipitación en el Departamento de Antioquia en algunas partes no es alto, pasando de -10% a 10%, pero en otras, como en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y sus alrededores, ésta estará entre el 20% y el 40%, lo cual es muy significativo. En otros Departamentos como El Amazonas, las precipitaciones se esperan de -40%. Los departamentos con mayor riesgo por cambio climático son San Andrés, Vaupés, Amazonas y Guainía, de ahí en adelante la situación de los demás departamentos es muy similar, grupo en el que naturalmente se encuentra el Departamento de Antioquia, donde el riesgo en una escala de 0,1 a 0,7 es de 0,2.

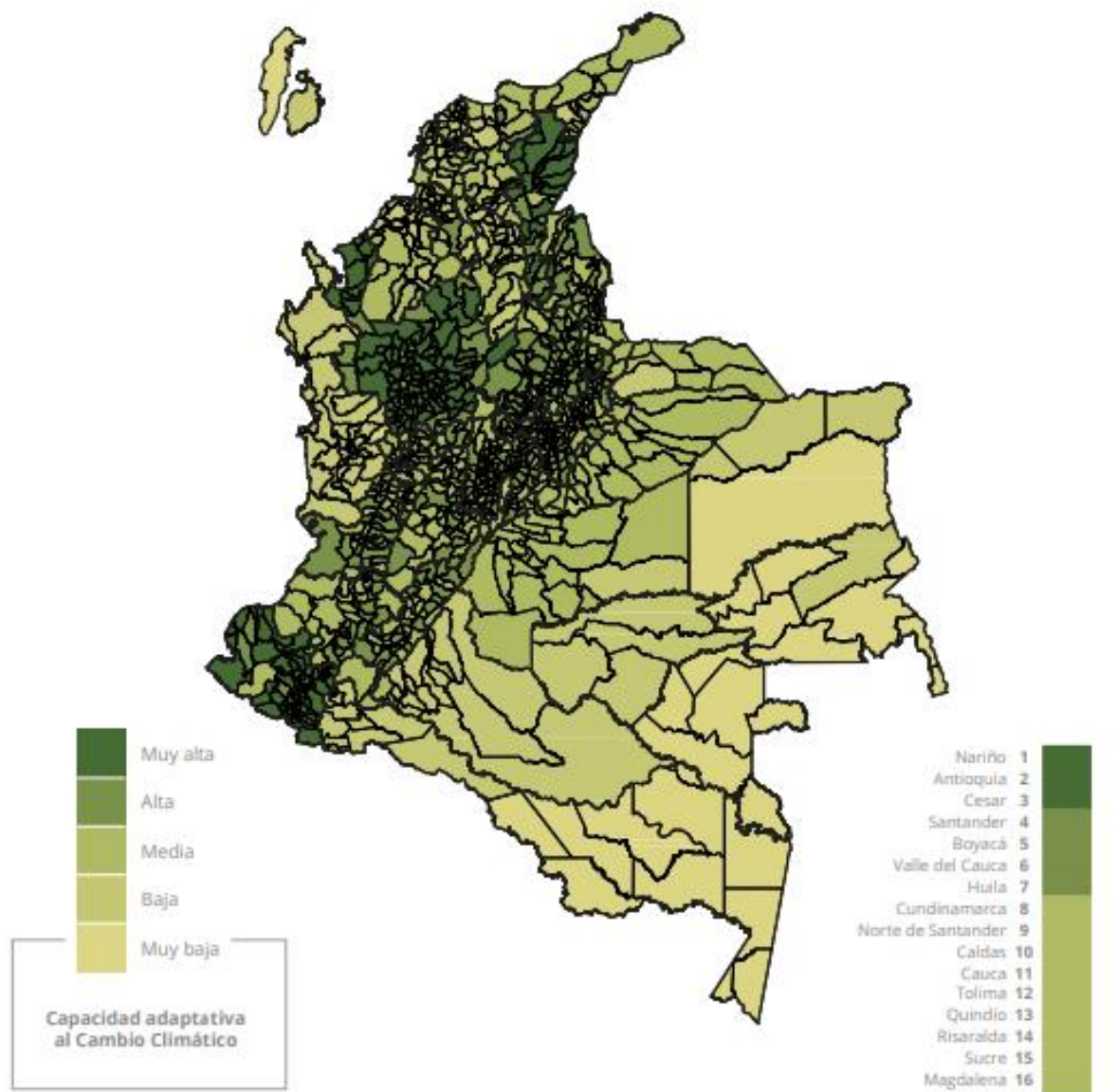
Ilustración 5. Cambios observados en la superficie glaciar del volcán Nevado del Ruiz.



Fuente: IDEAM – PNUD. Tercera Comunicación Nacional de Colombia.

4 CAPACIDAD ADAPTATIVA A NIVEL NACIONAL:

Ilustración 6. Capacidad adaptativa al cambio climático a nivel nacional.



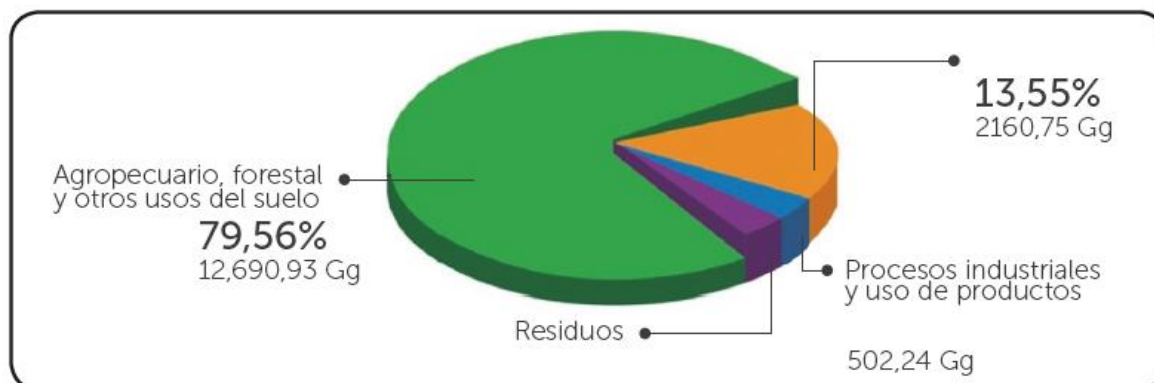
Fuente: IDEAM – PNUD. Tercera Comunicación Nacional de Colombia.

Como puede observarse es el Departamento de Antioquia uno de los que cuenta con mayor capacidad adaptativa al cambio climático, sin embargo, es fundamental que se planifique el desarrollo de los territorios teniendo muy presente las razones y los efectos de este. El presente plan es quizás uno de los pocos ejercicios de planificación a mediano plazo, para un período de mínimo 12 años, o tres períodos administrativos, llegando fácilmente a 15 o más años. Es quizás este el período que se requiere para enfrentar los efectos del cambio climático, no siendo suficientes los períodos administrativos municipales, departamentales y nacionales

5 EMISIONES DE GEI EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

De acuerdo con el PRCC de Corantioquia, las mayores emisiones brutas se generaron en el módulo agropecuario, forestal y otros usos del suelo, con el 80%, debido principalmente a la deforestación y la ganadería seguida en un segundo lugar por las emisiones del módulo, Energía, con el 13%, que son causadas principalmente por el consumo de combustibles en el parque automotor y a la producción de electricidad; en tercer lugar lo ocupan las emisiones por Resíduos y saneamiento, con el 4% y finalmente las emisiones de los procesos industriales con el 3%.

Ilustración 7. Emisiones brutas de CO2 por año.



Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático - Corantioquia (2018).

El único módulo que representa capturas es el Agropecuario, forestal y otros usos del suelo, que hace que las emisiones netas del módulo disminuyan en más del 60%, siendo aún así suficiente para que sea el módulo de mayores emisiones netas de la jurisdicción.

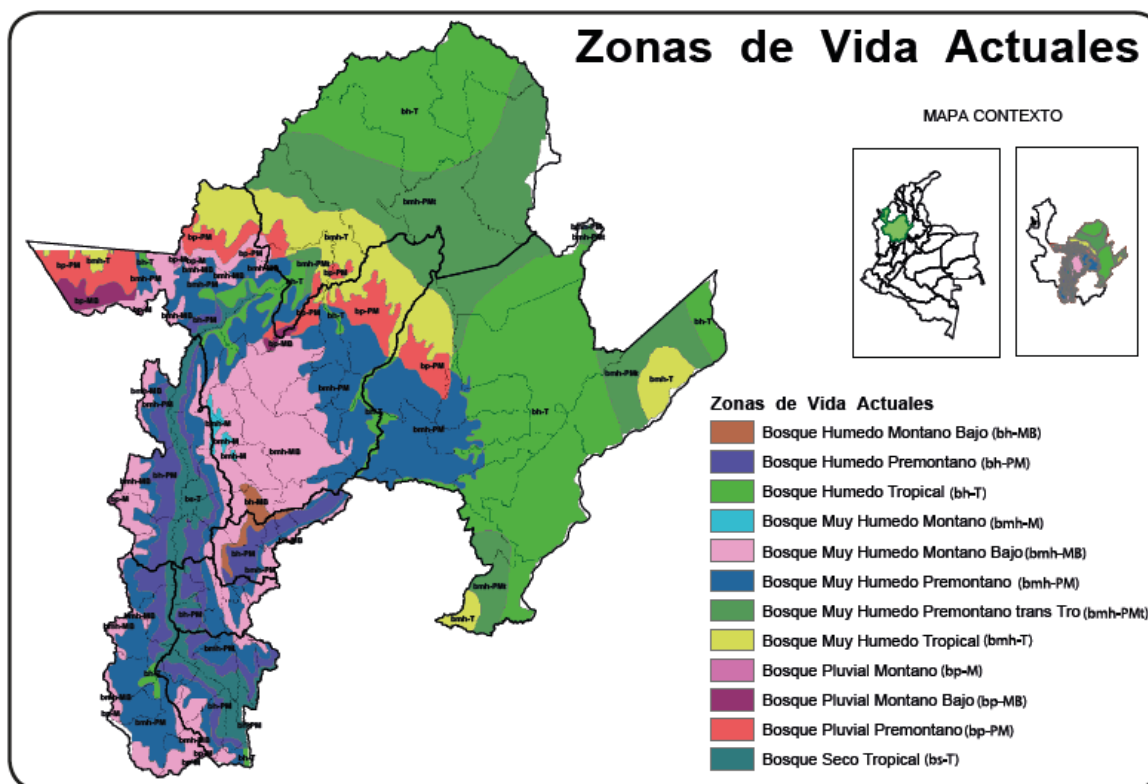
En el municipio de Yarumal se genera una actividad deforestadora de algunas áreas, en algunos casos, en las zonas del altiplano del norte, para ser reemplazadas por pastos para ganadería de leche y en otros casos, en áreas de vertiente, para ser reemplazadas por cultivos ilícitos. Sin embargo, de alguna manera se compensa la emisión de GEI con la captura que se hace con las plantaciones forestales bien organizadas y con tendencia a aumentar en el territorio, realizada por empresas privadas. La ganadería siendo la actividad económica predominante en la zona del altiplano, también genera GEI debido a la producción de gas metano proveniente del ganado.

6 IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ECOSISTEMAS DE LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

De acuerdo con el PRCC de Corantioquia, con base en los análisis climáticos del período 1976-2005, desarrollado por el IDEAM (2015), en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, específicamente para Antioquia, se calcularon las zonas de vida de referencia en jurisdicción de esta corporación, las cuales se muestran en la Ilustración 8. En esta figura se puede observar, que en el municipio de Yarumal predominan tres zonas de vida actualmente, en el altiplano del Norte, el Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB), en el área cercana a la cabecera municipal el Bosque Muy Húmedo Premontano (bmh-PM) y en el cañón de la quebrada El Rosario, el Bosque Pluvial Premontano (bp-PM).

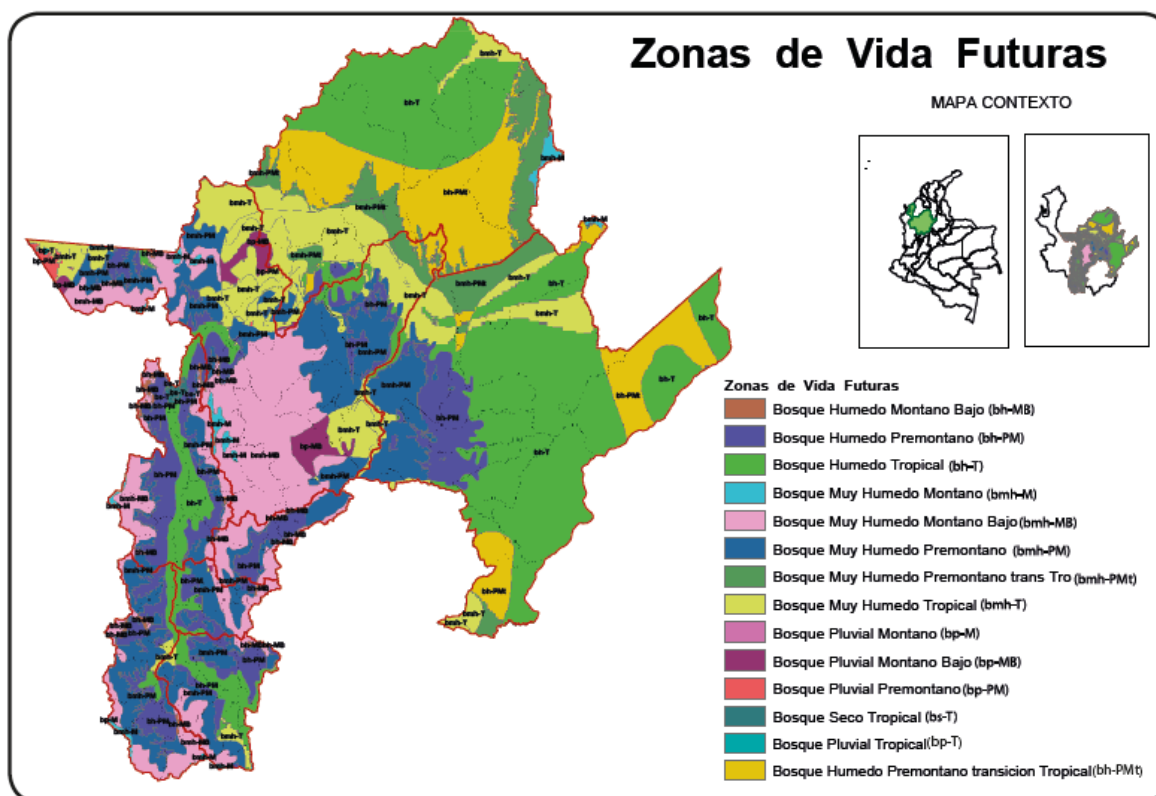
En la Ilustración 9, se presentan los cambios esperados en la composición y distribución de la vegetación, con base en los escenarios desarrollados por el IDEAM (2015), en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, específicamente para Antioquia, y definiendo cómo puede cambiar la lluvia y la temperatura entre los años 2011 y 2040, comparado con lo que se ha medido durante los años 1976 y 2005, se estimaron las condiciones en las zonas de vida proyectadas a dicho período. Como puede observarse principalmente algunas áreas en Bosque Pluvial Premontano, pasarían a ser parte del Bosque Muy Húmedo Premontano.

Ilustración 8. Zonas de vida del período de referencia 1976-2005 en la jurisdicción de Corantioquia.



Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático - Corantioquia (2018).

Ilustración 9. Zonas de vida proyectadas a 2040 en la jurisdicción de Corantioquia.



Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático - Corantioquia (2018).

El ejercicio de proyectar cambios en las condiciones climáticas y su posible incidencia en los cambios en los ecosistemas de la corporación, debe ser interpretado en un contexto de análisis prospectivo basado en las proyecciones climáticas del IDEAM (2017). Los resultados de ese análisis prospectivo indican que, debido al cambio en las condiciones climáticas, se pueden presentar migraciones altitudinales de algunas especies de flora. Así, se podría esperar que la vegetación leñosa podría extenderse hacia zonas más altas de las montañas y las comunidades que ya se encuentran en esas zonas altas serían más vulnerables por los cambios en las condiciones climáticas y por la migración de las especies de zonas bajas.

6.1 LAS ÁREAS PROTEGIDAS

” La frontera agropecuaria ha extendido sus áreas productivas hacia ecosistemas altamente sensibles al cambio climático como los humedales y sistemas de regulación hídrica de los principales cursos fluviales. Este proceso de cambio de uso del suelo es uno de los principales generadores de gases de efecto invernadero, lo cual aporta a las causas de fondo del cambio climático global. Es necesario replantear la importancia de la Estructura Ecológica Principal y los servicios ecosistémicos existentes en los modelos de ocupación territorial para los procesos de mitigación y adaptación al CC.” (DDC – MADS)

Las áreas protegidas poseen características particulares de flora, fauna, belleza paisajística o patrimonio histórico-cultural que deben ser preservadas, conservadas y manejadas para que las disfruten las generaciones presentes y futuras. Su delimitación, declaración y manejo debe estar fundamentada en estudios ecológicos, sociales, económicos, culturales y arqueológicos, para que cumplan con su objetivo fundamental de contribuir a la conservación de la biodiversidad de los recursos naturales y culturales, facilitando las actividades de investigación, manteniendo la estabilidad del clima local; protegiendo los suelos y las cuencas hidrográficas; proveyendo espacios para la recreación y ayudando a la conservación del patrimonio cultural, arqueológico, hídrico y paisajístico; además de facilitar el fenómeno a las actividades de educación ambiental y ecoturismo.

En el municipio de Yarumal, de acuerdo con el análisis de las zonas de vida, pueden verse afectados ecosistemas estratégicos potencialmente sensibles a los efectos del cambio climático, entre cuyas afectaciones podrían estar la pérdida de biodiversidad, la migración de especies y la transformación de ecosistemas. Es el caso del Distrito Regional de Manejo Integrado “Alto de Ventanas”, razón por la cual debe conservarse y protegerse, garantizando en el PBOT que los usos del suelo proyectados sean compatibles con la zonificación ambiental de este DRMI.

Los relictos de vegetación de páramo presentes en áreas cercanas a la cabecera del corregimiento de Llanos de Cuivá igualmente son ecosistemas potencialmente sensibles que deben identificarse, delimitarse y posteriormente definir acciones para su conservación y protección, ya que se trata de una vegetación que regularmente se presenta en alturas menores, aumentando su vulnerabilidad con el cambio climático.

El efecto del cambio climático sobre el abundante recurso hídrico presente en el municipio debe ser objeto de análisis posterior, pues con la información existente no es posible determinar qué tan vulnerable sea la generación de este recurso en el municipio.

De acuerdo con el PRCC de Corantioquia (2018), la apuesta tiende a proteger una riqueza hídrica que podría extinguirse en los próximos años y que muchos colombianos desconocen: Colombia tiene más de 1.000 ríos permanentes, mientras que el continente africano no posee más de 60; el promedio de las precipitaciones anuales en el país es de 1.800 milímetros, en el resto de las naciones del planeta es de 900 milímetros; además, Colombia tiene el 60% de los páramos de la tierra. Las anteriores cifras, nos sitúan como uno de los países con mayor riqueza hídrica con una oferta superficial superior a los 2.265 km³

7 MANIFESTACIONES POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

De acuerdo con los estudios básicos de amenazas y riesgos y los cambios en las precipitaciones y temperatura proyectados para el período 2011.2040, se puede intensificar la amenaza y el riesgo por inundaciones y movimientos en masa, incluso por avenidas torrenciales, ante los escenarios de aumento a pesar de que sólo este fenómeno se presenta actualmente en las quebradas San José, en la cabecera municipal y en las quebradas La Perra y Turbaco, en las cabeceras corregimentales de Cedeño y El Cedro respectivamente. Debe prestarse especial atención a estas quebradas, lo mismo que al río Espíritu Santo, en cuya zona de inundación se encuentra la escuela de esta vereda.

El riesgo en otras cabeceras corregimentales como Ochali y El Llano puede aumentar con el aumento en las precipitaciones, razón por la cual debe prestarse especial atención a la iglesia de Ochali y sus alrededores, lo mismo que a la cárcava que afecta a la cabecera de El Llano. También la cabecera del corregimiento de El Pueblito puede verse afectada por movimientos en masa, en la cual se observaron grandes afectaciones.

La amenaza por movimientos en masa especialmente en el barrio Buenos Aires de la cabecera municipal y en parte de la troncal occidental, cerca del sector de Ventanas puede aumentar, obstaculizando muy probablemente el tránsito por esta vía y por lo tanto la comunicación entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Costa Atlántica. Debe prestarse especial atención a las microcuencas abastecedoras de acueductos municipales, pues ante el aumento de estas precipitaciones puede incrementarse la amenaza e incluso cambiar su zonificación, pasando posiblemente de media a alta y poner en riesgo a la infraestructura de servicios públicos.

El desarrollo del suelo urbano, de expansión urbana y del suelo suburbano, incluso de los polígonos para vivienda campestre puede verse muy limitado por el incremento en esta amenaza, debido a que en gran medida estos suelos se encuentran en áreas con condición de amenaza, siendo probable que igualmente se incremente. Razón por la cual la administración municipal debe ser muy estricta en la exigencia de estudios detallados de amenazas y riesgos y prestarse especial atención al resultado de estos estudios, siendo vigilantes en su implementación.

La amenaza por vendavales ante el aumento de las precipitaciones también puede robustecer su alcance sobre el territorio, especialmente en zonas de vertiente, donde las viviendas son en alguna medida vulnerables a ese fenómeno natural.

Vulnerabilidad poblacional para cada una de las territoriales en jurisdicción de Corantioquia.

Ilustración 10. Vulnerabilidad poblacional en las territoriales en jurisdicción de Corantioquia.

Tipo de Vulnerabilidad	Descripción variable analizada	Aburrá Norte	Aburrá Sur	Cartama	Citará	Hevéxicos	Panzenú	Tahamíes	Zenufaná
Social	Grado de relación entre las organizaciones comunitarias e instituciones municipales	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Alta
	Nivel de organización de las comunidades	Baja	Media	Media	Media	Alta	Alta	Media	Alta
	Participación	Baja	Baja	Alta	Baja	Media	Baja	Alta	Alta
Institucional y Económica	EMRE-Estrategia Municipal para la Respuesta a Emergencias	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Fondo de gestión del riesgo	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Baja	Media
	Acceso a los servicios públicos	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
	Capacidad de respuesta	Baja	Media	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Media
	Plan de emergencia y contingencia	Baja	Media	Media	Media	Alta	Alta	Media	Alta

Tipo de Vulnerabilidad		
Ambiental	Condiciones de los recursos naturales no renovables	Media
	Calidad del agua sobre fuentes de abastecimiento	Baja
	Deforestación	Baja
	Condiciones de los recursos naturales renovables	Baja
	Disponibilidad del agua	Baja
	Infraestructura para el abastecimiento de agua	Baja
	Localización de infraestructura respecto a zonas de retiro	Alta
		Aburrá Norte
		Aburrá Sur
		Cartama
		Citará
		Hevéxicos
		Panzenú
		Tahamies
		Zenufaná

Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático - Corantioquia (2018).

En conclusión, en el PBOT del municipio de Yarumal se deben definir entonces lineamientos y acciones orientadas a:

- Reducir el GEI.
- Aumentar la captura de CO₂.
- Disminuir la vulnerabilidad frente a cambios de temperatura, precipitación, ascenso del nivel del mar, etc.
- Manejar los impactos sobre las actividades económicas.

8 PLAN REGIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO DE CORANTIOQUIA

Corantioquia ha elaborado el Plan Regional para el Cambio Climático para su jurisdicción para que se convierta en una herramienta de planificación a corto, mediano y largo plazo de las acciones que se deben desarrollar en el territorio, con el fin de alcanzar las metas de adaptación al cambio climático y de mitigación de emisiones de GEI, que contribuyan al cumplimiento de los objetivos a nivel nacional y local; además, que desde la acción local y regional se construyan instrumentos de planificación y de acción a nivel municipal, departamental y nacional con una visión global y que permita trazar un rumbo que orienta a formulación de los Planes de Gestión Ambiental Regional PGAR de la Corporación, los Planes de Desarrollo Departamental y Municipales y los otros instrumentos de planificación de los diferentes sectores económicos y productivos por al menos los próximos 30 años o hasta mediados de siglo. (Corantioquia -PRCC/2018).

A continuación se presenta la estructura formulada del Plan Regional para el Cambio Climático en jurisdicción de Corantioquia, que tiene un horizonte de planificación entre 2018 a 2040. En las tablas siguientes se describen sus ejes temáticos, líneas estratégicas y programas. En primer lugar abordaremos lo que tiene que ver con hábitat y ruralidad y con base en sus líneas estratégicas y programas relacionaremos los programas del PBOT de Yarumal que se orientan en el mismo sentido.

Tabla 1. Eje temático Hábitat natural y ruralidad.

EJE TEMÁTICO		LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA
I	Hábitat natural y ruralidad	1. Gestión de ecosistemas y sus servicios de regulación y aprovisionamiento	1. Regulación de recursos hídricos para el sostenimiento de los ecosistemas
			2. Gestión integral del recurso hídrico
		2. Gestión de ecosistemas y sus servicios culturales y de apoyo	3. Biodiversidad y servicios ecosistémicos
			4. Hábitat humano
		3. Sector agropecuario y forestal resiliente al cambio climático	5. Producción agrícola resiliente y baja en emisiones GEI
			6. Conservación, protección y regulación de ecosistemas y sus servicios ambientales

Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático -PRCC- de Corantioquia (2018).

De acuerdo con el PRCC de Corantioquia, el objetivo de desarrollar una línea en hábitat natural y ruralidad radica en la necesidad de establecer estrategias claras y fuertes que generen resultados contundentes en términos de conservación, protección, pero también

en la gestión de los recursos naturales para un adecuado proceso de producción, en términos de agricultura, ganadería y sistemas forestales, dado que es este sector productivo el que se ha configurado como el que mayor cantidad de emisiones está enviando a la atmósfera.

El objetivo central de este programa es la implementación técnica de proyectos de adaptación basada en ecosistemas asociados a servicios ecosistémicos de regulación y aprovisionamiento, en escenarios de vulnerabilidad frente a eventos asociados al cambio climático. En este sentido, en el municipio de Yarumal debe prestarse especial atención a las áreas en las que, de acuerdo con las tendencias de cambio climático, pueden cambiar de zona de vida, como en el caso de algunas áreas del DRMI Alto de Ventanas, de acuerdo con el análisis de zonas de vida presentado en este documento. Algunas áreas además deben conservarse y protegerse de manera especial, de forma tal que las afectaciones por cambio climático sean minimizadas, como en el caso de las áreas que ante el aumento de las precipitaciones y temperatura puedan aumentar la posibilidad de ocurrencia de fenómenos como movimientos en masa y en algunos casos con las consecuentes avenidas torrenciales. Es el caso de las áreas que tienen que ver con la posibilidad de generarse este tipo de eventos en la quebrada San José, de la cabecera municipal en las quebradas La Perra en la cabecera corregimental de Cedeño y Turbaco en la cabecera corregimental de El Cedro. Especial atención se debe prestar también al río Espíritu Santo y su posible afectación a la escuela de esta vereda.

Como medida de Corantioquia para implementar esta línea estratégica se tiene garantizar la delimitación, planificación, gestión y manejo adaptativo de los páramos y bosques, manteniendo el suministro de servicios ecosistémicos que soportan el desarrollo del territorio. En Yarumal esta medida se debe implementar a través del POT conservando y protegiendo el recurso generado en el Alto de Ventanas, mediante la implementación del plan de manejo del DRMI.

Además Corantioquia plantea proteger las partes altas de las cuencas, las zonas de páramo, bosques de niebla y nacimientos de agua, para garantizar el abastecimiento de agua.

Esta corporación también define como medida para implementar este programa, el analizar la disponibilidad de agua subterránea de manera espacial y temporal en cantidad y calidad a la luz de los escenarios de cambio para las cuencas y microcuencas de la jurisdicción. Razón por la cual en Yarumal debe prestarse especial atención al acuífero existente e implementar su plan de manejo.

Mediante el programa HABITAT HUMANO, se pretende generar estrategias de gestión de ecosistemas en áreas urbanas, que garanticen una mejoría en las condiciones ambientales y sociales, a través de la recuperación de sus condiciones ambientales. En Yarumal este programa debe dirigirse especialmente a la conservación y protección de las áreas forestales protectoras de las fuentes hídricas y del Morro Azul que colinda con el área urbana de la cabecera municipal generando parques forestales urbanos, los cuales son una medida para la implementación por parte de Corantioquia de este programa. A su vez se debe trabajar en Yarumal la medida tomada en este sentido de renaturalizar los cauces de

las quebradas urbanas, lo cual es una tarea dura, en tanto que ya existen quebradas conducidas con boxculvert o tuberías, sobre las cuales existen edificaciones. Para promover los programas de producción agrícola resiliente y baja en emisiones de GEI se deberán implementar sistemas silvopastoriles mediante la definición de usos del suelo en los que estos se promuevan.

Finalmente el programa de conservación, protección y regulación de ecosistemas y sus servicios ambientales, cuyo objetivo es definir zonas de alta importancia en la prestación de servicios ecosistémicos, así como sus principales elementos ambientales, que propendan por la planificación del territorio en armonía con la actividad de otros sectores económicos debe considerarse en el POT de Yarumal. En este sentido debe analizarse la importancia de la conservación y protección del recurso hídrico no solo para el consumo humano, sino también para las labores del campo que se pretende fortalecer. Además, debe tenerse en cuenta para la generación de energía haciendo uso del recurso que fluye desde áreas altas por cañadas de pendiente pronunciada.

Tabla 2. Eje temático desarrollo urbano.

EJE TEMÁTICO		LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA
III	Desarrollo urbano	6. Ordenamiento territorial y gestión del riesgo en las dinámicas del cambio climático	13. Acciones para la reducción del riesgo frente al cambio climático
			14. Gestión del conocimiento del riesgo en el territorio frente al cambio climático
			15. Preparación para el manejo del riesgo frente a los cambios en variabilidad climática
		7. Energía y transporte para el desarrollo sostenible	16. Transición y eficiencia energética para el desarrollo sostenible
			17. Transporte bajo en carbono
		8. Infraestructura y vivienda ante el cambio climático.	18. Infraestructura preparada para el cambio climático
			19. Gestión integral de residuos sólidos y líquidos
			20. Vivienda adaptada al cambio climático
			21. Eficiencia energética en viviendas

Fuente: Plan Regional para el Cambio Climático -PRCC- de Corantioquia (2018).

El eje temático del DESARROLLO URBANO se debe apoyar desde el PBOT de Yarumal, especialmente mediante la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en este plan, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, de manera que se proteja la vida de sus habitantes, lo mismo que las edificaciones y la infraestructura. Además se deben proponer, en la medida de lo posible medidas para la transición y eficiencia energética para el desarrollo sostenible, para buscar un transporte bajo en carbono.

9 EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA FORMULACION DEL PBOT DE YARUMAL

9.1 OBJETIVO

Como medida general en el PBOT de Yarumal se pretende proyectar acciones que le permitan al municipio hacer frente al impacto generado por el cambio climático y aprovechar las oportunidades que este le pueda generar. Principalmente a través de la definición de restricciones y condicionamientos de uso del suelo, se espera abrir una puerta para proyectar acciones de cara a la reducción de emisiones y la adaptación frente a los efectos del cambio climático en el corto, mediano y largo plazo.

9.2 INFORMACIÓN

Se hace uso de los escenarios regionales de cambio climático (temperatura y precipitación), elaborados y publicados por el IDEAM, mediante la Tercera Comunicación Nacional de Colombia (2018), para los períodos comprendidos entre los años 2011-2040; 2041-2070; 2071-2100, los cuales se incluyen del presente documento. Además se busca información sobre bosques y deforestación del IDEAM, con el fin de contemplar acciones de reducción de emisiones por degradación y deforestación, que es la principal actividad que por mucho, genera emisiones de GEI. Además, se recopila información relacionada con acciones necesarias para la captura de carbono que pueden ser implementadas en los POT.

9.3 ACCIONES:

1. Delimitación, conservación y protección de fuentes de abastecimiento de agua para las poblaciones rurales, urbanas y para las actividades productivas. En este sentido en el PBOT se incluye la identificación de las microcuencas que abastecen los acueductos del municipio. Además se conservan y protegen las áreas en las que se identifican por lo menos de manera aproximada nacimientos de agua, las cuales serán áreas forestales protectoras, en las que el uso principal asignado es precisamente el FORESTAL PROTECTOR.
2. Delimitación de zonas de conservación estratégicas, de importancia ambiental y de manejo especial en los suelos de protección para el buen estado de los ecosistemas que prestan los servicios de regulación, provisión y soporte, de tal forma que

contribuya a la definición de la EEP. En este sentido el PBOT de Yarumal delimita de manera especial el DRMI Alto de Ventanas y el POMCA de Rio Grande y define usos del suelo de acuerdo con el plan de manejo del DRMI y la zonificación ambiental del POMCA. Además, define todas las áreas que conforman la Estructura Ecológica Principal y establece acciones para su conservación y protección.

3. Delimitación y localización de las zonas objeto de compensación para reforestación y restauración ecológica, que son claves para la recuperación de las funciones ecosistémicas de regulación y soporte para la adaptación territorial en la zona continental.
4. Como acción general se reconocen e incorporan las determinantes ambientales definidas para el efecto por Corantioquia, en su calidad de autoridad ambiental, como instrumento de superior jerarquía.

9.4 INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS

9.4.1 SISTEMA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS:

1. A pesar de que el Decreto 1232 de 2020 indica que en lo que tiene que ver con áreas para la transferencia, aprovechamiento/transformación y disposición final de residuos sólidos, deben el POT delimitarse las áreas del territorio municipal POTENCIALES para la construcción de este tipo de infraestructura, en el PBOT de Yarumal, además de ello, se identifican los predios que han sido escogidos por las empresas prestadoras de este servicio para desarrollar allí estas actividades.
2. Se señalaron las áreas en las que se construirán los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y las áreas industriales que deben solucionar el tratamiento de sus aguas residuales de manera independiente. En este caso cabe anotar que el área donde se proyecta la PTAR más grande para el tratamiento y disposición final de las aguas servidas de una gran parte de la cabecera municipal debe replantearse, debido a que, según el PORH de la quebrada Yarumalito el uso del tramo al que se verterían estas aguas es DOMÉSTICO, por lo tanto, como proyecto prioritario del PBOT, deben elaborarse los estudios necesarios para ello.
3. En lo que tiene que ver con la identificación de áreas con potencial, tanto para la provisión, como para el uso de energías renovables, se identificaron las pequeñas centrales hidroeléctricas que en algún momento han sido objeto de análisis por parte generalmente de particulares interesados. Es el caso de las PCH en la quebrada El Rosario, en el río Espíritu Santo y el río Nechi.

9.4.2 INFRAESTRUCTURA VIAL:

1. Se identificaron las vías que pueden verse afectadas por el aumento en las precipitaciones y la temperatura. Es el caso de la troncal occidental en el sector del Alto de Ventanas, y de las vías que comunican a la cabecera municipal con las cabeceras corregimentales de Cedeño y El Cedro, principalmente, además de la vía que comunica a esta cabecera con el corregimiento de Ochalí, a partir de la vereda Espíritu Santo. Las demás vías terciarias del municipio igualmente se podrán ver afectadas especialmente ante el aumento de las precipitaciones, que se estima para

el año 2040 y según la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM sobre el cambio climático (2018), aumentarán aproximadamente en un 20%.

9.5 PATRIMONIO CULTURAL

El patrimonio material que se podría eventualmente afirmar que ha sido debidamente declarado en el municipio de Yarumal es realmente poco en relación con el que es potencialmente declarable. Los que están localizados en la cabecera municipal no están en su mayoría en condiciones de riesgo, lo mismo que los localizados en la cabecera corregimental de Cedeño. Sin embargo, la Parroquia San Antonio de Padua de la cabecera corregimental de Ochali y probablemente la Parroquia San José de la cabecera del corregimiento de El Cedro se encuentran áreas con condición de riesgo, razón por la cual se incluyen dentro de las áreas priorizadas para su atención. Además el puente Arco de Vélez, también patrimonio material del municipio se encuentra en área con condición de riesgo, razón por la cual también se prioriza su intervención.

9.6 ECOSISTEMAS SENSIBLES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Especialmente el DRMI Alto de Ventanas se identifica como el principal ecosistema que puede ser muy sensible al cambio climático, en tanto que el aumento de la temperatura puede incluso generar modificaciones en las zonas de vida, representando la migración de especies de flora y fauna a otras áreas. Además el aumento en las precipitaciones también puede llegar a afectarlo, razones por las cuales es además de suma importancia prestarle especial atención a esta área.

Se prioriza en el programa de ejecución del PBOT la identificación, delimitación y análisis de los relictos de vegetación de páramo existentes en el corregimiento de Llanos de Cuivá, de manera que se puedan definir si ante el aumento especialmente de la temperatura debido al cambio climático es posible conservarlos y protegerlos y definir las acciones necesarias para ello. Hacen parte estos de un ecosistema de páramo prioritario en materia de conservación y protección desde el nivel nacional, más aun los existentes en Yarumal, pues se encuentran a alturas por debajo de donde regularmente se genera este tipo de vegetación.

9.7 INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PBOT

9.7.1 COMPONENTE URBANO:

INCORPORACIÓN DEL RIESGO: En todo el territorio municipal se incorpora la gestión del riesgo desastres de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, identificando para las áreas urbanas, suelos de expansión urbana, suelos suburbanos y centros poblados rurales las áreas con condición de amenaza y las áreas con condición de riesgo en las que para su desarrollo se requiere de estudios detallados de amenazas naturales y riesgos.

Además se identifican las microcuencas que surten los acueductos que puedan estar en condición de amenaza y/o riesgo, lo mismo que los equipamientos de servicios públicos.

TRANSPORTE EFICIENTE: Se proyecta la construcción de equipamientos y un plan vial que incluye la construcción de una red caminera municipal además de una red de ciclorrutas, lo cual permite menos generación de CO₂, al no tener que recurrir al transporte vehicular motorizado, reduciendo las distancias entre viajes y promoviendo los medios no motorizados de transporte.

En las áreas urbanas de las cabeceras corregimentales de Llanos de Cuivá y Cedeño las los equipamientos son relativamente cerca, razón por la cual no se requiere de vehículos motorizados particulares para acceder a ellos. Ubicar los elementos urbanísticos de forma tal que se pueda reducir el número de viajes con medios motorizados y permitir el uso de medios de transporte público.

ESPACIOS PÚBLICOS VERDES: El índice de espacio público por habitante en el municipio de Yarumal es quizás uno de los más bajos del Departamento de Antioquia, pues cuenta en la cabecera municipal sólo con un parque principal y algunos parques demasiado pequeños propios de un municipio pequeño y no de un municipio del tamaño de Yarumal y con un área urbana principal tan grande. Se proyecta en el PBOT multiplicar este índice, reservando áreas para espacios públicos y zonas verdes públicas, además de las áreas forestales protectoras de las quebradas. Lo cual favorece la gestión del cambio climático al incrementar sumideros de CO₂, permite capturar material particulado y confiere zonas de amortiguación a la ciudad como medida de adaptación frente a aumentos de temperatura y estrés térmico, así como frente a los cambios en la precipitación.

EN EL SUELO DE EXPANSIÓN URBANA:

Se proyectan vías que permitan la comunicación entre las áreas urbanas y rurales.

Se proyecta el suelo de expansión de forma tal que tenga la población que allí se asiente acceso a los diferentes equipamientos sin tener que recurrir al transporte motorizado y se proyecta la generación de transporte público colectivo, de manera que los recorridos de quienes deban buscar áreas más lejanas fuera de su alcance, haciendo uso de vehículos no motorizados o caminando, puedan utilizar y así reducir la cantidad de vehículos circulando por la cabecera municipal.

9.7.2 COMPONENTE RURAL

GENERAL: El PBOT de Yarumal, como herramienta para regular y orientar el desarrollo del territorio pretende permitir un desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima para enfrentar el cambio climático. Se pretende generar seguridad alimentaria, aprovechar y preservar los recursos naturales renovables.

INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES: Uno de los efectos más relevantes de los efectos del cambio climático, debido al aumento en las precipitaciones y temperatura son las crecientes súbitas, las avenidas torrenciales, los deslizamientos y la interrupción consecuente de la comunicación vial. En primer lugar en el

suelo rural se incorpora la gestión del riesgo de desastres naturales de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, identificando las áreas con condición de amenaza para las áreas de desarrollo restringido en el suelo rural, especialmente en los centros poblados rurales, suelos suburbanos y las áreas para vivienda campestre.

Las condiciones de amenaza y riesgo por avenidas torrenciales se analizaron con mayor detenimiento, para ello se identificaron en primer lugar los lugares en donde podrían presentarse este tipo de eventos y posteriormente los lugares en los que éstos afectarían asentamientos humanos. Se priorizó entonces el análisis de las condiciones que generan amenaza y riesgo por las quebradas La Perra y Turbaco en las cabeceras corregimentales de Cedeño y El Cedro respectivamente. Allí se realizaron estudios topográficos, hidrológicos e hidráulicos a escala de mayor detalle que permitieron identificar las condiciones de amenaza y riesgo que estas quebradas generan, lo mismo que acciones de mitigación.

Se prioriza en materia de atención de las amenazas y riesgos la realización de estudios que permitan identificar el riesgo en la troncal occidental, especialmente a la altura del alto de ventanas, de manera que se puedan definir acciones que conduzcan a mitigar el riesgo por movimientos en masa y avenidas torrenciales que represente la interrupción del tráfico vehicular por esta vía que comunica a la ciudad de Medellín y con la Costa Atlántica.

GENERACIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA: Uno de los efectos del cambio climático puede ser muy probablemente la reducción de la productividad, por lo que se indica, de acuerdo con la normatividad vigente, que los POT deben reservar las áreas cuya clasificación agrológica sea I, II o III para la protección de la producción agropecuaria. En el municipio de Yarumal, el PBOT le asignó el uso agropecuario, incluso a una gran parte de las áreas de clasificación agrológica IV, por considerar principalmente que sus suelos presentan buenas condiciones físicas, que son áreas accesibles, de pendientes que permiten tractorar y que cuentan con buena disponibilidad de recurso hídrico. De esta manera se dedicarán más de 5.000 hectáreas a la producción agropecuaria.

SISTEMAS SILVOPASTORILES: Los sistemas silvopastoriles permiten asegurar alimento al ganado, aún en época de sequía, al igual que mejoran las condiciones de los animales ante eventos extremos, razón por la cual se asignó a una gran parte del territorio municipal el uso agrosilvopastoril, de tal manera que se mitigue el efecto a la productividad de la actividad ganadera, la cual es bastante importante en el municipio de Yarumal.

10 INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Aumento de la temperatura esperado en Colombia.	5
Ilustración 2. Cambios esperados en las precipitaciones en Colombia.	5
Ilustración 3. Distribución espacial de las lluvias (izquierda) y de la temperatura (derecha) en la jurisdicción de Corantioquia.	6
Ilustración 4. Cambios esperados en la lluvia (izquierda) y en la temperatura (derecha) para la jurisdicción de Corantioquia en el período 2011-2040.	6
Ilustración 5. Cambios observados en la superficie glaciar del volcán Nevado del Ruiz.	7
Ilustración 6. Capacidad adaptativa al cambio climático a nivel nacional.	8
Ilustración 7. Emisiones brutas de CO2 por año.	9
Ilustración 8. Zonas de vida del período de referencia 1976-2005 en la jurisdicción de Corantioquia.	10
Ilustración 9. Zonas de vida proyectadas a 2040 en la jurisdicción de Corantioquia.	11
Ilustración 10. Vulnerabilidad poblacional en las territoriales en jurisdicción de Corantioquia.	14

11 INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Eje temático Hábitat natural y ruralidad.	16
Tabla 2. Eje temático desarrollo urbano.	18