PROYECTO

IMPLEMENTAR PROCESOS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE HORNILLAS ECOEFICIENTES, EN COMUNIDADES RURALES DEL MUNICIPIO DE PURACÉ, DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Alcaldía Municipal de Puracé
Puracé - Coconuco
Noviembre de 2021

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

RESUMEN DEL PROYECTO 5
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO 6
1.1. Nombre Del Proyecto 6
1.2. Estrategias y clasificación del proyecto 6
1.3. Temática 8
1.4. Entidad que presenta el proyecto 8
1.5. Representante de la entidad 8
1.6. Fuentes de financiación del proyecto 9
2. DESCRIPCIÓN 10
2.1. Justificación 10
2.2. Antecedentes 12
2.3. Problemática 14
2.3.1. Problema central identificado 14
2.3.2. Análisis de efectos 15
2.3.3. Análisis de causas. 16
2.4. Estrategia de solución 16
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO 18
3.1.1. Objetivo general 18
3.1.2. Objetivos específicos 18
3.2. Metas del proyecto 18
4. RESULTADOS Y ACTIVIDADES 19
4.1. RESULTADO 1. Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos 19
4.1.1. Actividad 1.1. Implementar el uso de estufas ecoeficientes. 19
4.1.2. Actividad 1.2. Verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación. 19
4.2. RESULTADO 2. Establecimiento de bosques dendroenergéticos 19

4.2.1. Actividad 2.1. Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte..... 20

4.2.2. Actividad 2.2. Establecer bosques dendroenergéticos o huertos leñeros.... 20

5. BENEFICIOS..... 21

6. METODOLOGÍA..... 22

6.1.1. Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte y verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación. 22

6.1.2. Implementar el uso de estufas ecoeficientes. 26

6.1.3. Establecer bosques dendroenergéticos. 34

6.1.4. Talento Humano requerido para la ejecución del proyecto..... 40

7. MARCO DE PLANIFICACIÓN 42

8. ACTORES INVOLUCRADOS..... 43

9. NORMATIVIDAD 44

10. LOCALIZACIÓN Y POBLACIÓN..... 47

10.1. Localización 47

10.1.1. Descripción Geográfica del Territorio 47

10.2. Población objetivo/afectada..... 70

10.2.1. Población beneficiada directamente..... 70

10.2.2. Población beneficiada indirectamente 70

11. MARCO LÓGICO..... 71

11.1. Elaboración del árbol de problemas 72

11.2. Definición del árbol de objetivos..... 73

12. PESOS DE RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO 74

13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO 75

14. SOSTENIBILIDAD Y EFECTOS MULTIPLICADORES DEL PROYECTO..... 77

15. MONITOREO, EVALUACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD..... 78

15.1. Indicadores de producto..... 78

15.2. Indicadores de gestión 78

15.2.1. Beneficios 79

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 81

RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la provisión de estufas ecoeficientes para grupos y asentamientos sociales en condición de ruralidad. Los principales componentes del proyecto son el levantamiento de línea base para identificación de disminución de emisión de GEI y deforestación, la instalación de estufas ecoeficientes, el establecimiento de bosques dendroenergéticos y el respectivo seguimiento.

Las estufas cobijadas por el proyecto contemplan la tipología de estufas fijas, definidas conforme a lo señalado en la norma técnica NTC 6358.

Con este proyecto se pretende lograr la disminución de las emisiones contaminantes al aire, la contribución a una mejor calidad del aire intramural, la reducción de las emisiones de Gases Efecto Invernadero y el uso sostenible y racional de la leña.

Este proyecto es una alternativa de solución planteada en una alta etapa de desarrollo, donde se analiza la situación particular de cada vivienda beneficiada y se determina que la inversión presentada es la óptima y que se adecúa totalmente a las necesidades del territorio.

Con el presente proyecto se pretende beneficiar a aproximadamente 38 familias del municipio de Puracé, en condición de vulnerabilidad, con lo cual se logrará un impacto en las condiciones de vida y habitabilidad de las viviendas u hogares beneficiados por el proyecto.

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Nombre Del Proyecto

Implementar procesos de adaptación y mitigación del cambio climático a través del establecimiento de hornillas ecoeficientes, en comunidades rurales del municipio de Puracé, departamento del Cauca.

1.2. Estrategias y clasificación del proyecto

- **Plan Nacional de Desarrollo (PND) (2018 – 2022), *"Pacto por Colombia, pacto por la Equidad".*** Dentro de los pactos transversales se encuentra el "Pacto por la sostenibilidad: Producir conservando y conservar produciendo". El pacto por la sostenibilidad busca consolidar acciones que permitan un equilibrio entre la conservación y la producción, de forma tal que la riqueza natural del país sea apropiada como un activo estratégico de la nación. El pacto es transversal al desarrollo, por lo que potenciará las acciones integrales y coordinadas entre el sector privado, los territorios, las instituciones públicas, la cooperación internacional y la sociedad civil para adoptar prácticas sostenibles adaptadas al cambio climático y bajas en carbono.

- **Plan Departamental de Desarrollo (PDD) 2020-2023 "42 Motivos Para Avanzar"**. En el Plan de Desarrollo se encuentra la línea estratégica 2: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO, cuyo objetivo es promover el cuidado del territorio y la protección de los recursos naturales fortaleciendo la participación ciudadana y la educación ambiental, del mismo modo en esta línea estratégica se encuentra el programa "Conservación de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos".

Tabla 1. Articulación con programas del Plan de Desarrollo Departamental.

PROGRAMA	PRODUCTO	INDICADOR	META
Conservación de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	Servicio de restauración de ecosistemas	Áreas en proceso de restauración	300 hectáreas en proceso de restauración

- **Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR y Plan de Acción CRC 2020 - 2023.** El Decreto 1200 de 2004, en el Numeral 3 del Artículo 5°, define que el PGAR debe

establecer las líneas estratégicas prioritarias de las gestión ambiental con sus respectivas metas, para alcanzar el escenario identificado en la visión de la gestión ambiental para el desarrollo regional; igualmente indica que las líneas estratégicas de gestión se constituyen en el marco de referencia para los diferentes actores de la gestión ambiental para que cumplan con sus responsabilidades y compromisos de acuerdo con sus competencias, en torno a la solución de los problemas identificados y el desarrollo de las potencialidades ambientales en el área de jurisdicción de la Corporación[1].

La Corporación Autónoma regional del Cauca CRC, en su Plan de Acción 2020-2023 "Cauca Ambiental y Sostenible" contempla la línea estratégica 3. Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Dentro de esta línea se estructuro el programa: Cambio Climático y Gestión del Riesgo.

Tabla 2. Articulación con programas del Plan de Gestión Ambiental Regional y Plan de Acción de la CRC.

PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	PRODUCTO
Cambio Climático y Gestión del Riesgo	Gestión del cambio climático	Coordinar con los diferentes actores SINA acciones de mitigación de Gases Efecto Invernadero - GEI y de adaptación, orientado a reducir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y de los ecosistemas a los efectos del cambio climático	Medidas de mitigación implementadas. Indicador: Medidas implementadas

- **Programa Plan de Desarrollo Municipal:** El Plan de Desarrollo Municipal cuenta con la línea estratégica 3, "Puracé guardián del medio ambiente", donde se pretende brindar un bienestar colectivo, por lo que muchos esfuerzos se centran en concentrar acciones que permitan tener beneficio para todos los habitantes del Municipio de Puracé - Coconuco, procurando un desarrollo sostenible, con protección y conservación del medio ambiente.

[1] Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2013-2023

Tabla 3. Articulación con programas del Plan de Desarrollo Municipal.

EJE ESTRATÉGICO	PROGRAMA	INDICADOR	META
Puracé guardián del medio ambiente	Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima	Estufas ecoeficientes instaladas y en operación	40

De acuerdo con lo anterior el proyecto se enmarca en los objetivos y metas del pacto por la sostenibilidad de los Planes de Desarrollo Nacional, Departamental y Municipal.

1.3. Temática

Este proyecto busca conservar los bosques, lo cual viene siendo objeto de presión, por el gran uso de leña de las comunidades que viven en las zonas rurales de Puracé.

Esta acción va dirigida a las comunidades que cumplen con los siguientes requisitos: Ser personas de escasos recursos, estar afiliados al Sisbén, ser mujeres cabeza de hogar, vivir en la zona donde se construirá la estufa, donde se pueda beneficiar instituciones educativas y/o resguardos indígenas.

1.4. Entidad que presenta el proyecto

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PURACÉ CAUCA
Secretaría de Planeación
Teléfono: 321 8381609
Dirección Física: Palacio Municipal Carrera 3 No. 5 – 22, Coconuco - Cauca
Dirección Electrónica: planeacion@purace-cauca.gov.co; agroambiente@purace-cauca.gov.co

1.5. Representante de la entidad

Representante legal: VÍCTOR RAÚL BONILLA VÁSQUEZ – Alcalde

Responsable técnico: HAROLD FERNÁNDEZ SÁNCHEZ – Secretario de Planeación

1.6. Fuentes de financiación del proyecto

Tabla 4. Costo del proyecto.

FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO			
ENTIDAD	**VALOR APORTE**		**PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN**
Municipio de Puracé – Recursos propios (efectivo)	$ 78,737,061	**$ 79,837,061**	36%
Municipio de Puracé (aporte en especie)	$ 1,100,000		
Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC (efectivo)	$ 121,751,852	**$ 142,971,852**	64%
Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC (Aporte en especie)	$ 21,220,000		
VALOR TOTAL DEL PROYECTO		**$ 222,808,913**	**100%**

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Justificación

Según el Plan Nacional de Desarrollo *"Pacto por Colombia Pacto por la Equidad 2018 – 2022":* Entre 2005 y 2015 se perdieron 1,5 millones de hectáreas de bosque, y en los dos últimos años se deforestaron 178.000 y 219.000 hectáreas adicionales, respectivamente. La mayor pérdida de ecosistemas boscosos se presentó en la Amazonia, el Pacífico y los Andes, territorios con suelos de aptitud forestal y vocación de protección, donde se ha identificado la necesidad de priorizar acciones del Estado para ejercer control territorial y llevar a cabo inversiones para su desarrollo social y económico. Lo anterior se ve limitado ante la ausencia de información oficial predial y de tenencia de la tierra (IDEAM, Min Ambiente, 2018).

Varios factores explican el aumento en la deforestación, pero existe consenso en cuanto a que la apropiación de tierras y la expansión de la frontera agrícola son las principales causantes de la transformación de los ecosistemas. Es así como entre 2005 y 2012 el 50% del área deforestada se transformó en pastizales; gran parte, destinados a ganadería. Otro factor es la debilidad en el control de actividades especialmente asociadas a la extracción ilícita de minerales, cultivos de uso ilícito, tráfico de fauna y flora y acaparamiento de tierras. Adicionalmente, la ampliación de la infraestructura para transporte, minería e hidrocarburos desarticulada de la planeación estratégica del país es otro factor que genera indirectamente la colonización y migración de la población hacia zonas de alta biodiversidad, así como los incendios forestales, que, en muchos casos, se producen para facilitar la colonización y acaparar tierras (IDEAM, MinAmbiente, 2018).

La transformación de otros ecosistemas estratégicos también resulta preocupante. Se estima que en 20 años se perdió el 17% del área de páramos, con el agravante de que estos abastecen el 70% del agua que consume la población colombiana. De igual manera, se ha perdido el 35% de los humedales en los últimos 30 años por actividades extractivas y por la expansión desordenada de la frontera agrícola y urbana (WWF, 2017).

Los anteriores problemas han tenido lugar a pesar de los compromisos internacionales establecidos por el país para reducir la deforestación y de las políticas ambientales que se han formulado para gestionar la biodiversidad, las áreas protegidas, los bosques, el recurso hídrico y el cambio climático, que ahora exigen enfatizar y articular los esfuerzos para su implementación efectiva. De manera análoga, el Estado ha hecho énfasis, a través de

normas, políticas y acuerdos internacionales, en la necesidad de realizar una gestión integral hacia territorios con áreas ambientales estratégicas, por lo que se requiere materializar esfuerzos coordinados e integrales que fomenten el uso sostenible del capital natural.

Gran parte del capital natural se encuentra representado en las áreas que conforman el SINAP. Esto significa un reto para el país, que tiene que gestionar la conservación de 31 millones de hectáreas. Sin embargo, en 2017 se identificaron 8.359 hectáreas de cultivos de uso ilícito en 17 parques nacionales naturales. Cerca de 25.000 familias habitaban allí, muchas en condiciones de vulnerabilidad, con mayor concentración en los parques nacionales Tinigua, Macarena y Farallones (PNN, 2018).

Por otra parte, el cambio climático es uno de los principales problemas ambientales que hoy día causan mayor preocupación en organizaciones de índole ambiental como del orden público y privado, incluyendo gobiernos y personas naturales, puesto que los efectos que estos producen pueden ser profundamente negativos, incluso catastróficos tanto a nivel mundial como en regiones vulnerables específicas. Estas repercusiones pueden afectar no solo el medio ambiente, sino también, generar impactos sobre los sectores económicos, sociales, agrícolas, entre otros, que a su vez afectan el bienestar de las comunidades. Posiblemente, el cambio climático es el mayor desafío para la humanidad del siglo XXI; estudios actuales indican que uno de los factores que incide en el cambio climático es el incremento en la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI)[2] generados por diversas fuentes, entre ellas la implementación de sistemas agrícolas y ganaderos extensivos, extracción selectiva de maderas, establecimiento de cultivos ilícitos, explotación de minerales a cielo abierto, la expansión urbana, la construcción de obras de infraestructura y la extracción de leña para combustible y cercas vivas, cuyo impacto es a menor escala que todas las anteriores (Etter, 1998; Guariguata y Kattan, 2002; Rodríguez y Van Hoof, 2004, citado en Plan Nacional de Restauración, 2014 Minambiente), pero que sin embrago siguen siendo tensores importantes para la degradación de los Bosques, convirtiéndose en foco de emisión principales de liberación de dioxinas y furanos.

En cuanto a al municipio de Puracé - Coconuco, se presenta la necesidad de implementar este tipo de iniciativas, que permitan minimizar la presión que actualmente se viene ejerciendo sobre los bosques naturales del Departamento del Cauca y los ecosistemas del Municipio. Por lo anteriormente mencionado, con el proyecto "**Instalación de estufas ecoeficientes fijas para familias rurales en el municipio de Puracé, Departamento del**

[2] SALAZAR GUZMÁN, Juliana. Plan de Gestión de los Gases Efecto Invernadero – GEI Para Reducir la Huella de Carbono Generada por Interconexión Eléctrica S.A E.S.P. en Colombia.2010. Pág. 17

Cauca, como estrategia para disminuir los procesos de deforestación y estrategia de mitigación al cambio climático" se pretende la entrega de estufas eco-eficientes como medida de adaptación al cambio climático fortaleciendo la resiliencia de las comunidades y disminuir la tasa de deforestación a nivel local, departamental y nacional.

La implementación de estufas ecológicas permitirá la conservación y preservación de los bosques naturales, debido a que se disminuirá la demanda de leña y por consiguiente la intervención de los mismos, se reducirán las emisiones de gases efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO2), entre otros; por otro lado, se obtendrá un mejoramiento a la calidad de vida y la salud de las comunidades donde se establecerá el proyecto.

Se estima que la sustitución de alrededor de 70.000 estufas por año contribuiría a la mitigación de 3 millones de toneladas de CO2, lo cual representa cerca del 4,5% del compromiso del país a 2030 estimado en 66 millones de toneladas. Además, con esta misma medida se estima que cerca de 10 millones de toneladas de material particulado PM2.5 son mitigadas por año. En este contexto, la Alcaldía de Puracé, dando cumplimiento a la normatividad y el compromiso adquirido por Colombia ante la COP21 de implementar acciones que reduzcan o minimicen los GEI en un 20% al 2030 y considerando que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS en el 2015, expidió los "LINEAMIENTOS PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE ESTUFAS EFICIENTES", el proyecto se plantea como una estrategia de adaptación y mitigación de la Variabilidad Climática y Cambio Climático, orientado la disminución de la deforestación y a una combustión más eficiente de la leña, aliviando la pobreza energética.

En este orden de ideas, el proyecto a implementar buscará mejorar el uso de alternativas energéticas eficientes en los métodos de cocción usados por las familias en zonas rurales.

Para llevar a cabo con éxito este objetivo, será necesario:

- Aumentar el conocimiento de la población acerca de los impactos negativos a la salud y el medio ambiente originados por el uso de tecnologías ineficientes de cocción de los alimentos
- Mejorar las prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos

2.2. Antecedentes

En Colombia, históricamente la deforestación y la sobreexplotación han sido unas de las principales causas de pérdida de servicios ecosistémicos, siendo el uso de leña como combustible uno de los tensores que ha incrementado la perdida de cobertura vegetal.

Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, en la Encuesta de calidad de vida (ECV) 2013, en Colombia hay 1,6 millones de familias que usan leña diariamente para cocción, de los cuales 1,4 millones son familias rurales y las restantes 200 mil son familias urbanas. Considerando que la mayor intensidad en el consumo de leña se da en las zonas rurales, se estima que más del 50% de la población rural del país utiliza este tipo de combustibles para la cocción de sus alimentos (cerca del 13,6% de la población total), lo cual demuestra que no es un energético de uso aislado en el país. Actividad que generalmente se realiza en condiciones inadecuadas, con niveles de eficiencia de la combustión muy bajos y sin ningún tipo de control para sus emisiones, generando de acuerdo al Banco Mundial en el 2012, impactos en la salud por la contaminación del aire en locales cerrados asociada a la utilización de combustibles tradicionales (principalmente leña) en las zonas rurales de Colombia es de 1.129 millones de pesos (0,22% del PIB en 2009).

De acuerdo al MADS 2014 se instalaron aproximadamente 28.238 estufas eficientes en todo el país a través de CORNARE, la fundación NATURA y CORANTIOQUIA. En Boyacá a través de CORPOCHIVOR en el 2015 a través de este tipo de proyectos redujo la tala de árboles de 1.252 hectáreas, correspondientes aproximadamente 156 canchas de fútbol.

A nivel del departamento del Cauca, la Corporación Autónoma Regional del Cauca “CRC”, dando cumplimiento al Plan de Acción 2016 y 2019 a través del Proyecto 4.1 denominado “Conocimiento y Asesoría en la Adaptación al Cambio Climático y Medidas de Mitigación” ha realizado la entrega de 639 hornillas eco-eficientes en 34 municipios priorizados del departamento (Santa Rosa, San Sebastián, Morales, Cajibio, Patía, Timbio, Páez, Mercaderes, Timbiquí, El Tambo, Sotará, Corinto, Caldono, Piendamó, Buenos Aires, Florencia, Inzá, Totoró, Balboa, Silvia, Almaguer, Puracé, Popayán, Santander de Quilichao, La Sierra, Rosas, La Vega, Sucre, Jambaló, Toribio y Piamonte, Padilla, Suárez y Bolívar), como medida de mitigación al cambio climático, con el objetivo de conservar los bosques naturales y reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI).

2.3. Problemática

2.3.1. Problema central identificado

"Ineficiencia en los procesos de cocción empleados por las familias en las zonas Rurales del municipio de Puracé Departamento del Cauca"

A escala general, entre las causas que originan el problema central están:

- Desconocimiento de la población acerca de los impactos negativos a la salud y el medio ambiente originados por el uso de tecnologías ineficientes de cocción de los alimentos.
- Prácticas culturales inadecuadas en el uso de la leña.
- Dificultad de las familias en el acceso a tecnologías adecuadas de cocción de los alimentos.

En Colombia, cerca de 1.600.000 familias rurales utilizan algún combustible sólido para la cocción de alimentos (leña o carbón). De estas, la mayoría utiliza fogones tradicionales que pueden ubicarse al interior o al exterior de la vivienda, que no permiten una combustión eficiente. Como consecuencia se presentan altas concentraciones de material particulado al interior de las viviendas que perjudica la salud de las personas. Para 2014, se estima que se presentaron más de 2000 muertes asociadas a la contaminación del aire interior, por lo cual se hace necesario promover tecnologías eficientes para la cocción de alimentos.

Por otra parte, la sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes es una medida que aporta a la meta del país en la definición de la Contribución Nacional Determinada en el marco del Acuerdo de París, la cual consiste en una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero de un 20% a 2030 en comparación con un escenario inercial. En este contexto, la sustitución de fogones abiertos por estufas mejoradas de cocción con leña, se plantea como una estrategia de mitigación del cambio climático, orientado a una combustión más eficiente de la leña, que contribuya a la reducción de emisiones, mejorar la calidad de vida de la población y disminuir los impactos negativos en salud.

El Departamento Nacional de Planeación, estimo que a la contaminación del aire interior se atribuyen 2.286 muertes y 1.2 millones de enfermedades con costos por mortalidad

prematura y atención de enfermedades que superan los $3 billones de pesos, equivalentes al 0,38% del PIB del 2015[1].

Por otra parte, la degradación y pérdida de la función ecológica en las cuencas abastecedoras de los municipios del departamento del Cauca, es un fenómeno que se ha venido notando durante los últimos años por la pérdida de cobertura boscosa natural densa, gracias a la transformación del paisaje en sistemas productivos, conllevando a un conflicto con la vocación de uso del suelo.

La fragmentación de áreas boscosas también influye directamente en la pérdida de la biodiversidad, ya que se reduce considerablemente el hábitat de especies silvestres de fauna y flora, mediante una sobre explotación o aprovechamiento inadecuado de estas, ya sea para el consumo doméstico o su comercialización, haciendo a que dichas especies se vean vulnerables o con un alto grado de extinción, además de la migración interna de los animales del bosque hacia los centros urbanos y sus alrededores.

De acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental de la CRC, la pérdida de bosque natural estimada en 10.546 ha (700 ha por año) es una radiografía que debe permitir tomar decisiones y adelantar estrategias más efectivas para romper con esa tendencia.

Adicional al fenómeno de desaparición de las coberturas vegetales reguladoras de caudales hídricos, se observa una fuerte demanda sobre el recurso, por implementación de obras de captación inadecuadas, la subvaloración en el uso del recurso y la ausencia de mecanismos de regulación y control en el consumo de agua.

2.3.2. Análisis de efectos

Tabla 5. Análisis de efectos.

Efectos directos	Efectos indirectos
1. Consumo no sostenible de leña en zonas rurales	**1.1** Disminución de la disponibilidad de fuentes energéticas cercanas a los hogares
2. Incremento de emisiones de gases efecto invernadero en los procesos de cocción de leña	**2.1** Mayor acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera

2.3.3. Análisis de causas.

Tabla 6. Análisis de causas.

Causas directas	Causas indirectas
1. Desconocimiento de la población acerca de los impactos negativos a la salud y el medio ambiente originados por el uso de tecnologías ineficientes de cocción de los alimentos	**1.1** Baja promoción y sensibilización de la utilización de alternativas de cocción eficientes
2. Prácticas culturales inadecuadas en el uso de la leña	**2.1** Desconocimiento de la población sobre tecnologías ecoeficientes

2.4. Estrategia de solución

Como estrategia de solución se pretende implementar estufas ecoeficientes fijas y bosques dendroenergéticos, con la finalidad de disminuir los GEI y la tasa de deforestación en el territorio de Puracé. Para el desarrollo del proyecto se tienen las siguientes consideraciones:

Es importante aclarar que la ubicación de la estufa dentro de la cocina determinará el sentido de construcción de esta. El proceso constructivo que se indica en los siguientes pasos, asume que la cámara de combustión será fijada sobre la parte izquierda del módulo, luego las medidas allí indicadas obedecen a dicha distribución espacial. No obstante, en aquellas circunstancias donde la cámara de combustión deba ser fijada sobre la parte derecha del módulo, la distribución de los demás elementos deberá adelantarse de forma inversamente proporcional. Teniendo en cuenta lo anterior, la construcción de la estufa fija debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Se deben levantar las dos primeras hiladas de ladrillo común, empezando por las esquinas, teniendo cuidado de dejarlas niveladas, alineadas y con escuadra, igualmente con juntas de 2,5 centímetros. Se termina de nivelar el piso de la estufa con material de relleno (tierra, arena o materiales pétreos) y luego se procede a extender una capa de mortero hasta nivelar las hiladas de ladrillo.

Paso 2: Coloque la tercera hilada, empezando por la parte frontal de la estufa. Sobre esta hilada se insertarán los registros de tiraje y del depósito de cenizas, los cuales presentan un ancho de 18 cm cada uno, luego debe tenerse en cuenta estos espacios cuando se coloque la hilada de ladrillos. El registro del depósito de cenizas deberá colocarse a 10 cm de distancia respecto del borde izquierdo de la hilada mientras que el registro del tiraje se debe colocar a 38 cm respecto del borde derecho. El espacio entre registros se

complementa con ladrillo, así como el resto de la hilada. El anterior procedimiento se repite nuevamente para montar la cuarta hilada y se fijan los registros con mortero. Con los ladrillos sencillos se construye el depósito de la ceniza sobre el cual se asentará la parrilla que servirá de soporte para la leña de la cámara de combustión. A la mitad del espacio interno del cuerpo de la estufa (aprox. 47,5 cm) sobre la parte posterior, se debe colocar la guía para colocar el tubo de la chimenea, el cual se debe soportar sobre 2 ladrillos macizos, dejando un espacio de 8 a 10 cm entre ellos para que el tubo quede situado a un centímetro a cada lado.

Paso 3: Sentar las quinta y sexta hilada, asegurándose que, en dicho momento, se cuente con una altura de 42 cm respecto del piso. Sobre la sexta hilada y a una distancia de 33 cm desde el borde derecho se debe marcar el espacio donde se colocará el horno de la estufa.

Paso 4: Se procede a colocar la séptima hilada, asegurándose de dejar el espacio para el horno (aprox. 25 cm) sobre la parte frontal. Sobre esta hilada se debe demarcar el espacio para colocar la compuerta de la cámara de combustión y la entrada lateral de aire.

Paso 5: Sobre los ladrillos macizos, dispuestos en forma de “V” invertida sobre los que se colocara la chimenea, se debe instalar un ladrillo acostado con respectivas juntas para soportar el horno, además de un ladrillo común para evitar escapes de humo e introducción de otro tipo de materiales en el tiro de la chimenea.

Paso 6: Se coloca de la octava hilada de ladrillos y se instala la ventanilla de la entrada lateral de aire, la cual tiene una longitud de 18 cm y situada a la mitad del espacio definido por la cámara de combustión. Se procede a colocar la octava hilada, de forma perimetral y conformando la cámara de combustión de la estufa. Se coloca la puerta de la cámara de combustión a 10 cm del borde izquierdo del módulo.

Paso 7: Se terminan de colocar las dos últimas hiladas de ladrillo, garantizando que la estufa alcance una altura de aprox. 75 cm respecto del suelo. Se instala el horno en el espacio que fue definido para su emplazamiento.

Paso 8: Se instalan las dos planchas y el separador, dejando en el interior una distancia entre el horno y las planchas de 4,5 cm, para permitir que el calor y el humo tengan forma de salir y calentar los accesorios de la estufa. Por último, se instala la escuadra protectora.

Paso 9: Establecer alrededor de 500 m^2 de bosques dendroenergéticos para cada unidad instalada (estufa ecoeficiente).

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1.1. Objetivo general

Mejorar la eficiencia en los procesos de cocción de alimentos empleados por las comunidades rurales del municipio de Puracé Departamento del Cauca, con el fin de disminuir la deforestación.

3.1.2. Objetivos específicos

- Mejorar las prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos.
- Proporcionar fuentes energéticas alternativas a los relictos de bosques naturales cercanos.

3.2. Metas del proyecto

Tabla 7. Metas proyectadas.

OBJETIVO ESPECIFICO	PRODUCTO	INDICADOR	META
Mejorar las prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	Estufa ecoeficiente fija (3206016)	Estufas ecoeficientes fijas construidas (320601600)	100
Proporcionar fuentes energéticas alternativas a los relictos de bosques naturales cercanos	Bosques dendroenergéticos	Huertos leñeros establecidos	100

Fuente: Adaptado del Banco de Indicadores Sectoriales – DNP.

4. RESULTADOS Y ACTIVIDADES

4.1. RESULTADO 1. Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos

Indicador de Resultado: Prácticas en el uso adecuado de leña implementadas.

Fuente de Verificación: Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.

Riesgos: Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.

4.1.1. Actividad 1.1. Implementar el uso de estufas ecoeficientes.

Indicador de Actividad: 100 estufas ecoeficientes implementadas en el Municipio.

Fuente de Verificación: Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.

Riesgos: Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.

4.1.2. Actividad 1.2. Verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación.

Indicador de Actividad: 200 encuestas sistematizadas para la verificación de la reducción de gases GEI y disminución de la deforestación.

Fuente de Verificación: Encuestas, registro fotográfico, informe técnico.

Riesgos: Fuerza mayor o caso fortuito, Falta de interés de las comunidades, Baja oferta de profesionales con perfil idóneo.

4.2. RESULTADO 2. Establecimiento de bosques dendroenergéticos

Indicador de Resultado: Prácticas adecuadas en el manejo y aprovechamiento de huertos leñeros.

Fuente de Verificación: Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.

Riesgos: Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.

4.2.1. <u>Actividad 2.1.</u> Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte.

Indicador de Actividad: 200 encuestas realizadas para el levantamiento de la línea base del consumo de leña de los usuarios priorizados.

Fuente de Verificación: Encuestas, registro fotográfico, informe técnico.

Riesgos: Fuerza mayor o caso fortuito, Falta de interés de las comunidades, Alteración del orden público, Baja oferta de profesionales con perfil idóneo.

4.2.2. <u>Actividad 2.2.</u> Establecer bosques dendroenergéticos o huertos leñeros.

Indicador de Actividad: 5 hectáreas con establecimiento de bosques dendroenergéticos por medio de cercas vivas. 100 huertos establecidos (500 m^2/huerto).

Fuente de Verificación: Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.

Riesgos: Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.

5. BENEFICIOS

Con la instalación de estufas ecoeficientes de leña fijas se busca mejorar la tecnología de cocción para viviendas rurales que buscan sustituir el uso de fogones abiertos o estufas tradicionales de baja eficiencia y que han sido concebidos para ser utilizados en ambientes interiores con el propósito de facilitar su empotramiento y permanencia en dichos espacios.

Los beneficios que producirá el proyecto, de orden social se pueden clasificar como mejora de la calidad de vida de la población, mejora de la relación entre la población y el Municipio, menor contaminación ambiental para la reducción del impacto ambiental en diferentes componentes del sistema, específicamente con la disminución en la emisión de GEI y la tasa de deforestación del territorio de Puracé.

La instalación de las estufas requerirá que las cocinas u otro tipo de espacio dedicado para la cocción garanticen las siguientes condiciones:

- Un espacio esquinero al interior de la cocina con un área de 1,1 m^2 (1,1 m de ancho x 1 m de fondo), cuyo suelo deberá estar adecuadamente nivelado (en tierra o cemento).
- Un techo o cobertizo para proteger la estufa de la intemperie.

Estos modelos de estufa deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la norma técnica "Estufas de biomasa para cocción de alimentos" - NTC 6358, en términos de eficiencia, emisiones y seguridad.

La estufa eficiente de leña está construida con ladrillo normal, ladrillo refractario, mortero y partes metálicas que comprende un módulo de 105 cm de largo, 83 cm de altura y 73 cm de fondo. El cuerpo de la estufa se construye principalmente de ladrillo y mortero y posee algunas piezas metálicas.

Para promover mejores prácticas ambientales, durante la instalación de las estufas se darán pautas respecto a las indicaciones para su establecimiento y mantenimiento; operación y mantenimiento de la estufa y uso eficiente de los recursos naturales.

6. METODOLOGÍA

6.1.1. Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte y verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación.

Tarea 1. Identificación y selección de los predios para la implementación de las estufas ecoeficientes y acuerdos de conservación.

Criterios de entrada para el éxito y sostenibilidad del proyecto:

Aspecto	Descripción	Requisito
Predio	propietario o poseedor	Hogares que puedan demostrar que son propietarios o poseedores del predio donde se instalará la estufa
Suelo	Característica	No inundable
Población	Característica	Sector Rural
Viviendas	Característica	Hogares donde tradicionalmente se cocina con leña como combustible principal.

Los predios seleccionados deben contar con la siguiente documentación:

- Escritura del predio, donde se indiquen las medidas perimetrales, el área, linderos y la información del propietario actual.
- Certificado de tradición y libertad del predio, el cual ratifique la información de la escritura. (Ante la falta del título de propiedad se anexará prueba sumaria de la posesión regular, esta se demostrará con la inscripción de la declaración de posesión regular en el folio de matrícula del inmueble. Igualmente, se admitirá como prueba sumaria de la posesión, la declaración juramentada que se entiende prestada con la firma, en la que el solicitante afirme tener la posesión sana, regular, pacifica e ininterrumpida del predio, lote o terreno durante un periodo igual o superior a cinco (5) años y que no existen procesos pendientes sobre la propiedad o posesión del inmueble iniciados con anterioridad a la fecha de la solicitud).

- Certificación de planeación municipal donde conste que el estrato predominante del área de implementación del proyecto corresponde a población vulnerable.
- Certificación de planeación municipal donde conste que los inmuebles no se encuentran en zona de riesgo no mitigables o en zonas de protección ambiental.
- Plano soporte del municipio, en el que se identifique y delimite con claridad los barrios o predios que serán incluidos en el proyecto.
- Archivo en Excel con información de encuestas tabuladas y soportes en físico, correspondiente al diagnóstico de cada una de las viviendas.

La priorización y selección de los predios será realizada para la selección de las familias beneficiarias, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 8. Criterios de priorización y selección de predios

Aspecto	Descripción	Criterios de decisión	Fuente de consulta
Acceso de otro energético	Priorizar aquellas poblaciones que no tengan acceso a la electricidad ni otro combustible que pueda ser empleado para la cocción y/o calefacción, o que, por altos costos, mala calidad de la red eléctrica y-o aspectos culturales prefieren utilizar leña para cocción y/o calefacción	No tener acceso a gas natural ni GLP	• Plan nacional de electrificación rural – PNER 2018 – 2031, Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) • Planes de energización rural sostenible - PERS, (UPME) • Plan indicativo de expansión de cobertura eléctrica – PIEC, (UPME) • Planeación minero energética, UPME • Plan energético nacional, UPME • Plan indicativo de expansión de cobertura de gas combustible – PIEC-GC, UPME • Encuesta nacional de hogares, DANE
Población en riesgo de exposición a contaminantes provenientes de la combustión de leña en sus hogares	Población en alto grado de vulnerabilidad, como las madres o padres cabeza de familia o las familias con menores de edad expuestos a la contaminación intramuros	No tener acceso a gas natural ni GLP	• Sistema de vigilancia en salud pública – SIVIGILA, Instituto Nacional de Salud • Fundación Neumológica Colombiana • Estrategia para la prevención y control de las enfermedades respiratorias crónicas

Aspecto	Descripción	Criterios de decisión	Fuente de consulta
			• Ministerio de Salud y Protección Social • Estudios académicos en la zona de interés
Circunstancias socioeconómicas	Priorizar aquellas poblaciones que presenten una particularidad socioeconómica	El núcleo familiar con fundamento en la clasificación SISBEN o su equivalente, preferencialmente 1 o 2 o su equivalente, puntaje inferior a 40,75 Familias campesinas e indígenas habitantes de la zona rural Propietarios o poseedores regulares de los terrenos donde se implementará el proyecto Municipios priorizados en temas de posconflicto de acuerdo al registro único de víctimas	• Registro único de víctimas, Unidad para la Atención y Reparación Integral de las Victimas • Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN) • Censos de resguardos indígenas
Circunstancias geográficas / ambientales	Para la definición del área donde se realizará el proyecto se tiene en cuenta que esté localizada en zona de influencia de áreas protegidas, ya sea de Parques Nacionales Naturales Regionales o reservas de la sociedad civil, así como en microcuencas	El proyecto se ubica sí o no en las áreas protegidas o microcuencas abastecedoras de acueductos	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia – IDEAM[3]

[3] Disponible en http://docuemntacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023530/023530.html

Aspecto	Descripción	Criterios de decisión	Fuente de consulta
	abastecedoras de acueductos municipales		

Tarea 2. Aplicación de encuesta a los propietarios de los predios a intervenir.

Para realizar el diagnóstico que permitirá la selección de las familias beneficiarias se debe desarrollar una encuesta, en cada una de las viviendas potenciales beneficiarias del proyecto. En la encuesta se debe verificar la siguiente información (se anexa formato de encuesta):

- **Verificación de datos básicos del potencial beneficiario**: nombre, número de identificación, estrato socio económico de la familia, número de personas en la vivienda, principal actividad económica de la familia, registro fotográfico y georreferenciación.
- **Consumo actual de leña para cocción:** es necesario que el proyecto contemple la medición del consumo de leña para cocción antes de su implementación. Para el pesaje se recomienda utilizar una báscula que permita estimar la cantidad de leña utilizada en la cocción por hogar en un día (kg leña/familia/día). Se realizará una programación de visitas a los predios seleccionados para levantar la línea base de consumo de leña, como medidas de reporte y verificación de GEI, a través de la medición del consumo de leña para cocción antes de su implementación. Esta información se consolidará de manera digital y se aplicará una encuesta posterior al uso de la estufa implementada como medida de reporte y verificación de reducción de emisiones GEI.
- **La situación existente en cuanto al acceso a otras fuentes energéticas:** describir la información de los municipios beneficiarios en relación con la cobertura de gas natural, suministro de GLP y conexión al sistema interconectado nacional-SIN, así como la identificación de las zonas no interconectadas, teniendo en cuenta la calidad de la prestación del servicio y costos de energía.
- **El impacto en la salud:** identificar, en caso de que exista evidencia documentada, de fuentes oficiales o académicas, acerca de las afecciones en salud y/o aparición de enfermedades respiratorias por la utilización de estufas sin chimenea para la evacuación del humo, especialmente en las mujeres y niños menores de edad, referenciar claramente o anexar documentos a la propuesta.

- **Condiciones de la cocina:** Tipo de fogón o cocina y su flujo de gases, reportando cómo se concentran en el sitio de cocción y con ello se presume la afectación a la población o familia (hollín, humos dentro de la cocina).

Tarea 3. Georreferenciación de los predios a intervenir.

- **Alimentar base de datos con puntos Georreferenciados**

La ubicación espacial donde serán instaladas las estufas será georreferenciada en el momento de realizar la encuesta, dicha información se reportará al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para ser alimentadas al geo portal de estufas del Ministerio.

Para espacializar correctamente los objetos de interés del proyecto, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- **Datum:** La información debe ser capturada teniendo como datum el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS, asociado al elipsoide GRS80 (Global Reference System 1980), conforme lo establece la Resolución 68 de 2005 del IGAC.
- **Origen:** La información debe estar capturada en su origen local, para esto se debe identificar en cuál de los seis orígenes de proyección Gauss-Krüger, Colombia (Transverse Mercator) se encuentra el proyecto, según lo establecido en la Resolución 399 de 2011 del IGAC.
- **Altura:** Se debe especificar si esta variable está referida al elipsoide GRS80 (altura elipsoidal). Una carpeta con los archivos geográficos.

6.1.2. Implementar el uso de estufas ecoeficientes.

Prealistamiento: Una vez transportado los materiales se realiza la entrega de los mismos a los beneficiarios del proyecto, quienes firmaran el acta de entrega de materiales, para posteriormente trasladarlos a las viviendas donde el oficial de la empresa proveedora instalará la estufa ecoeficiente. Es de considerar que el beneficiario aportara la mano de obra no calificada para el proceso de construcción.

El proyecto contempla la construcción de estufas ecoeficientes en zonas rurales donde el acceso es limitado y la prestación de servicios se dificulta considerablemente, el uso de leña y carbón vegetal como combustible es muy común, La estufa mencionada ha sido sometida a evaluaciones de laboratorio con protocolos que son base de los estándares

internacionales IWA-ISO para estufas mejoradas, los cuales dieron los siguientes resultados:

Desempeño energético

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
Máximo Tiempo de hervor	Min	38
Eficiencia Térmica Alta Potencia	%	14
Consumo específico de Combustible	g/Litro	145
Consumo Energía	KJ/Litro	2543

El valor de eficiencia clasifica la estufa en un nivel 0 de acuerdo al estándar IWA-ISO, faltando poco para ubicarse en el nivel 1 que empieza a partir de 15%. El nivel 0 es el primer nivel de 5 estipulados en el estándar.

En cuanto al consumo específico de combustible se desarrolló una prueba adicional con un fogón tradicional de tres piedras y se compararon resultados, la Estufa Melania evaluada consume en promedio un 70% menos combustible con respecto a este fogón tradicional.

La estufa FIJA tiene un tiempo máximo promediado de 38 minutos para llevar a hervor 5 litros de agua.

Características de funcionamiento de la estufa.

La utilización del recipiente metálico que es utilizado para hervir agua, aumenta la eficiencia de esta estufa, ya que todo el volumen de dicho recipiente está dentro del cuerpo de la estufa en contacto constante con el flujo de calor producido por los gases de la combustión de la madera, los cuales son suficientemente calientes para llevar y mantener en hervor el agua de este recipiente, mientras la estufa esté encendida.

Las superficies de esta estufa al ser fabricadas con ladrillo que soporta temperaturas altas, no alcanzan temperaturas muy grandes, lo cual es una cualidad muy importante.

El horno alcanza una temperatura máxima de 223°C que puede ser regulada con la cantidad de combustible que ingresa a la cámara de combustión.

Termografía.

Las siguientes imágenes ilustran el comportamiento de la Estufa fija Melania en el momento de mayor temperatura.

Figura 1. Comportamiento térmico de la estufa ecoeficiente.

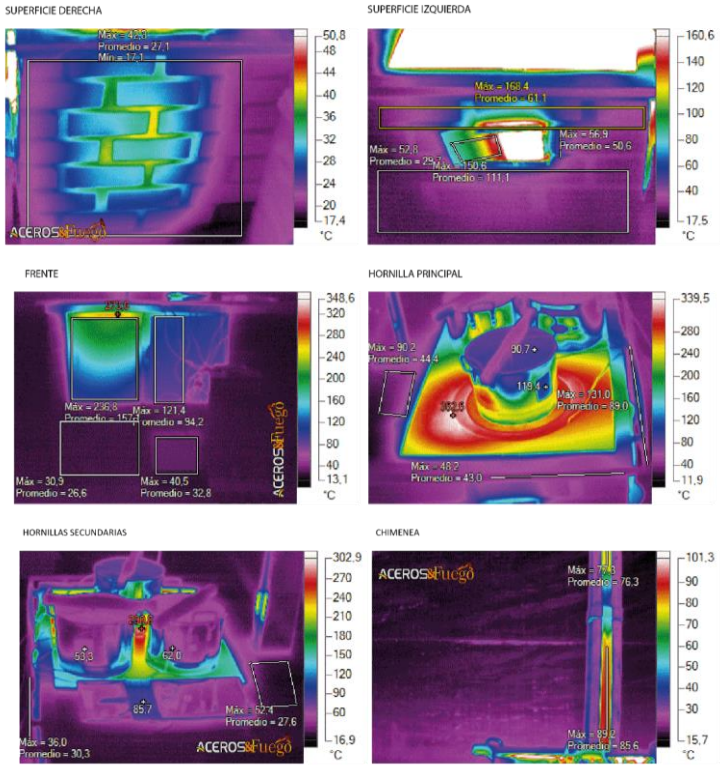
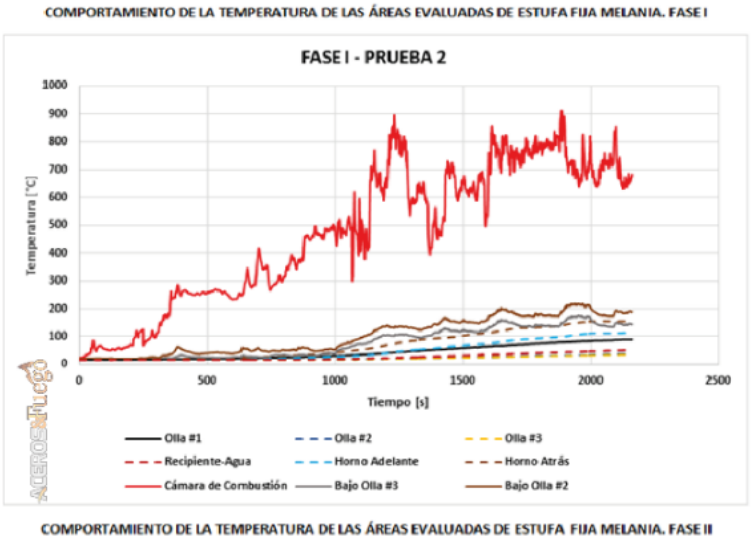
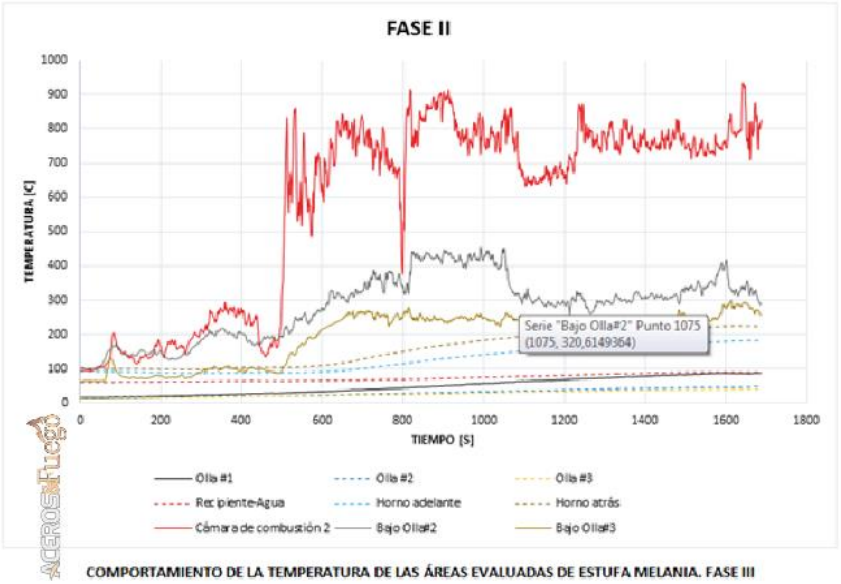


Figura 2. Comportamiento de la temperatura de las áreas evaluadas de estufa fija Melania. Fase I



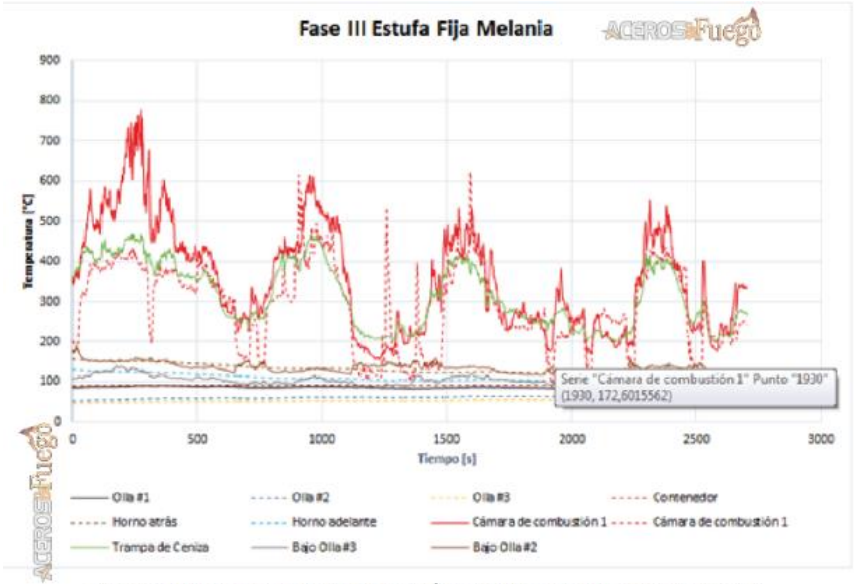
COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA DE LAS ÁREAS EVALUADAS DE ESTUFA FIJA MELANIA. FASE II

Figura 3. Comportamiento de la temperatura de las áreas evaluadas de estufa fija Melania. Fase II



COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA DE LAS ÁREAS EVALUADAS DE ESTUFA MELANIA. FASE III

Figura 4. Comportamiento de la temperatura de las áreas evaluadas de estufa Melania. Fase III



COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA DE LAS ÁREAS EVALUADAS DE ESTUFA MELANIA. FASE III

El uso de una estufa ecoeficiente se ha popularizado en muchas áreas rurales de Colombia, aunque su instalación es un tanto compleja y requiere de varios materiales, su mantenimiento y manejo es simple.

Se dará uso al siguiente kit de herraje, el cual será utilizado para su construcción.

Tabla 9. Kit de herraje para la construcción de las estufas ecoeficientes.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN (cm) ancho x largo x alto	CANTIDAD
Plancha en fundición gris y accesorios	Plancha en fundición de hierro gris de tres bocas, medidas 54x68 resistente a temperatura mínima a 500°C	54x68 x 1.4	1
Compuerta para cámara chimenea.	Fundición de aluminio.	12x10x14 cm	1
Compuerta para leña y horno fundición gris	Compuerta para leña en fundición de hierro gris, marco en ángulo de 1 ¼ por 1/8 de.	25x35 x 0,6	2
Parrilla para leña fundición gris	Parrilla interna para leña en fundición de hierro gris, medidas de	22 x 40. x 1,7	1
Tanque con tapa	Poceta para agua en acero inox grado quirurgico capacidad aprox. 8 litros,	40 x 17 x 16	1
Escuadra	Escuadra en ángulo de 1/8 x 1 ½ reforzada por un separador en tubo redondo 7/8,	1.10 x 0.80 mt.	1
Horno y accesorios	Horno elaborado en lámina cold rolled, marco reforzado en ángulo, puerta en fundición de aluminio y soportes para parrilla y bandeja,	32x28x52	1
Compuerta de aireación	Compuerta de aireación en lámina cold rolled calibre 18	12x10x14 cm	1
Cilindro para chimenea	Ducto para chimenea en lámina hg galvanizada calibre 24	10,5 x10,5 x 320.0 mt	1
Gorro chino para chimenea	Gorro chino para chimenea en lámina hg galvanizado.	40x26	1
Cenicero	En lámina calibre 18 con manija en aluminio	16 x 16 x 10	2

Construcción e instalación

La construcción e instalación de una estufa ecoeficiente involucra las actividades que se describen a continuación:

Estructura Interna: En un área plana dentro de la cocina de 104 x 73cm, se disponen dos hileras de ladrillos formando un cuadro interno de 95 x 63cm, este se rellena de una capa de arena amarilla de 11cm de espesor, seguida de una capa de mortero de concreto de 4cm de espesor.

Se continúa con la disposición de ladrillos dejando dos espacios de 18cm de largo en la parte frontal, para los registros de ceniza y hollín respectivamente, tal como se aprecia en la figura.

Los adobes sencillos se sitúan en la construcción de la caja para soportar la parrilla y la compuerta de la leña; a los 47.5cm y/o la mitad del espacio interno contra el muro, debe ser instalada la guía para colocar el tubo de la chimenea, el cual se debe soportar sobre dos adobes macizos dejando un espacio de 8 a 10cm entre adobes, para ubicar el tubo a 1cm de cada lado. El caldero debe estar ubicado 16.5cm de ancho por 27cm de largo, subiendo la estructura hasta la hilera 10.

Sobre los adobes macizos en forma de “V” invertida, se instala un ladrillo acostado con sus respectivas pegas para soportar el horno, además de un adobe bocadillo para evitar escapes de humo e introducción de otro tipo de materiales en el tiro de la chimenea.
Terminado: Se instalan dos planchas y el separador, dejando una distancia entre el horno y las planchas de 4.5cm, así el calor y el humo pueden salir y calentar todos los accesorios de la estufa. Por último, se instala la escuadra protectora.

La instalación de la estufa ecoeficiente requiere de la contratación de personal con experiencia, así como de la adquisición y transporte de materiales específicos.

Manual de uso de la estufa eco eficiente

Figura 5. Limpieza de la estufa eco eficiente

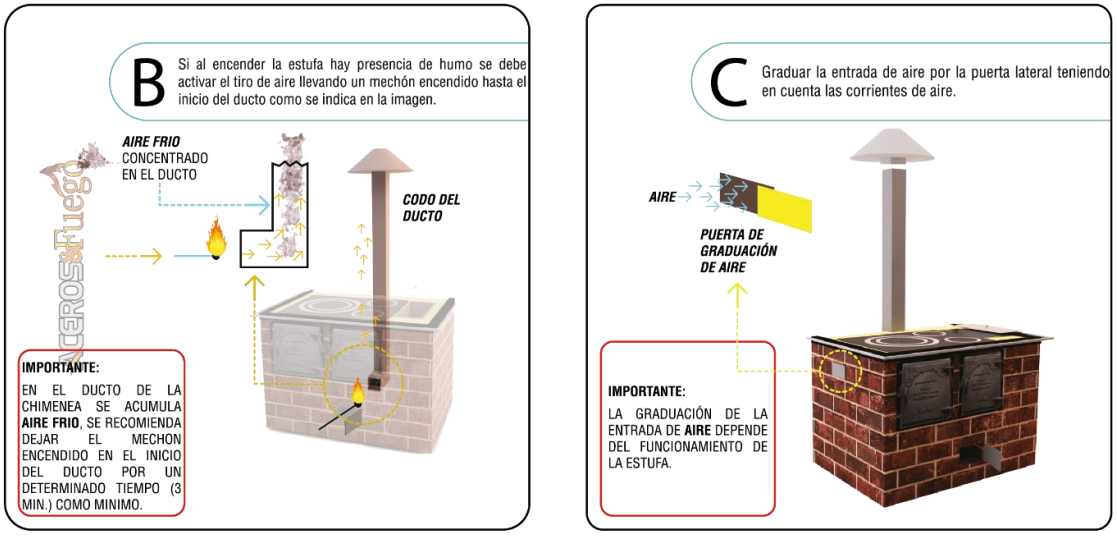


Figura 6. Limpieza y partes de la estufa eco eficiente

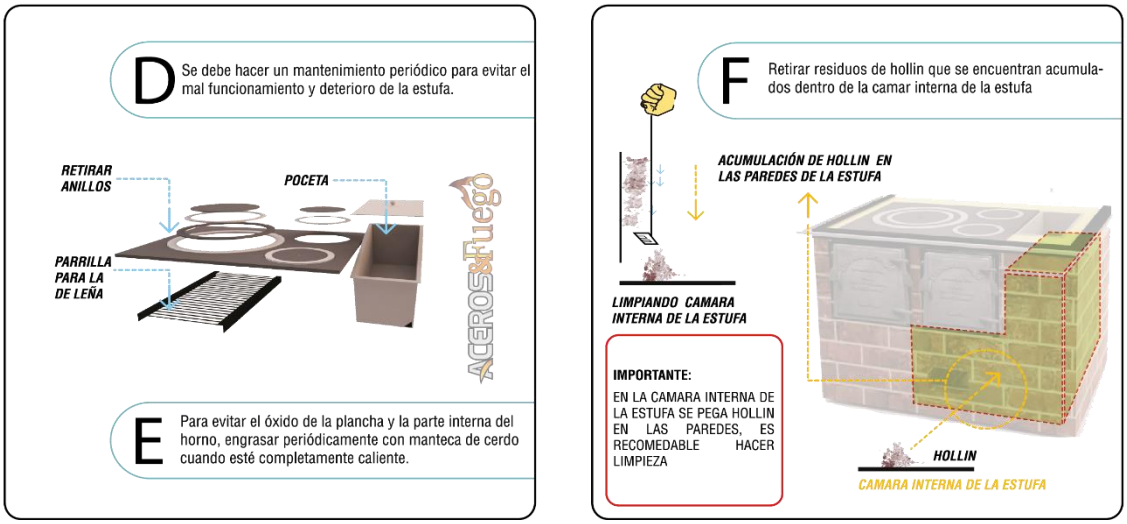


Figura 7. Limpieza y zonas prueba de seguridad

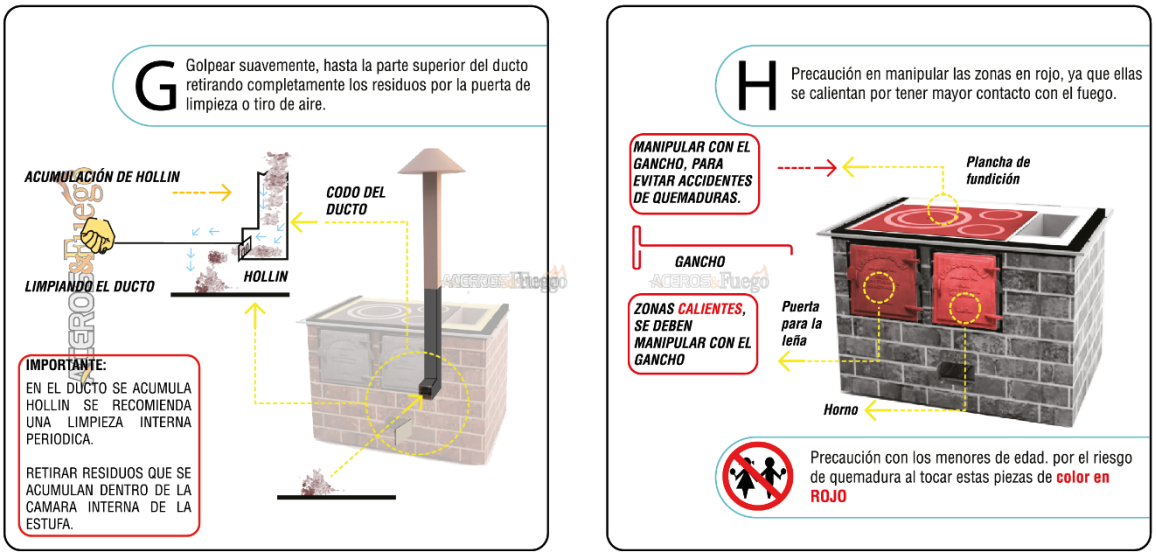


Figura 8. Desempeño energético y recetario de comida en el horno.



Medidas de reporte y verificación de reducción de GEI

Para operacionalizar un sistema de medición de las emisiones de gases efecto invernadero en los procesos de cocción de alimentos con leña y aplicar una encuesta posterior al uso de la estufa. El programa de monitoreo se realizará con el uso de indicadores de impacto que permitan monitorear la reducción de emisiones contaminantes convencionales, emisiones de GEI y la ocurrencia de posibles beneficios sociales, económicos y ambientales resultantes de la implementación de la medida (v.g., menor número de enfermos o mejoras en salud o menos consultas médicas). Se incluirá un Plan de Monitoreo, donde se incluyan las visitas después de instaladas las estufas y se realice una encuesta a todos los beneficiarios, de acuerdo al Anexo 1 (Serie 2). Como resultado de esta actividad, se construirán los siguientes indicadores:

Ahorro de leña por familia: %
Consumo diario de leña por hogar: Kg/familia/día
Numero de estufas implementadas Numero: Número.
Numero de estufas adoptadas: Numero o Porcentaje

El proyecto será registrado en el Registro nacional de reducción de emisiones GEI establecido mediante el artículo 175 de la Ley 1753 de 20156, de acuerdo con la reglamentación que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expida para este fin.

El registro del proyecto identificará como mínimo: objetivo, alcance, localización, los costos, necesidades de financiación y los posibles Cobeneficios asociados a la iniciativa.

Nota de Interés: "Créase el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), del cual hará parte el Registro Nacional de Programas y Proyectos de acciones para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal de Colombia –REDD+. Estos serán reglamentados y administrados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible".

Toda persona, natural o jurídica, pública o privada que pretenda optar a pagos por resultados o compensaciones similares como consecuencia de acciones que generen reducciones de emisiones de GEI, deberá obtener previamente el registro de que trata el inciso anterior, conforme a la reglamentación que para tal efecto expida el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este a su vez reglamentará el sistema de contabilidad de reducción y remoción de emisiones y el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional y definirá los niveles de referencia de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal.

6.1.3. Establecer bosques dendroenergéticos.

La selección de los sitios técnicamente adecuados para establecimiento y manejo adecuado de los huertos leñeros, se realizará de manera conjunta entre el equipo técnico del proyecto y cada uno de los beneficiarios, igualmente se ubicará el lugar de siembra, tipo de especies a sembrar entre otros aspectos.

Teniendo en cuenta que los huertos leñeros se establecerán con especies dendroenergéticas de rápido crecimiento y que se den en la zona con el fin de no causar alteración en el ecosistema; se deberán seleccionar sitios alejados de los nacimientos de agua donde no se altere la dinámica del recurso hídrico y las distancias de recorrido entre la vivienda y ubicación del huerto sean mínimas.

Las especies dendroenergéticas son aquellas que cuenta con unas características especiales, como fácil capacidad de rebrote, alto poder calorífico, que haga buena brasa, debe ser eficientes en la utilización de agua y nutrientes, convienen ser especies que no sean exigentes en suelos para que puedan crecer bien en tierras de baja calidad.

En éste proyecto los huertos leñeros se establecen para garantizar el abastecimiento de leña para cocción de alimentos, como un mecanismo que contribuya a la reducción de la presión sobre el bosque nativo regulador del recurso hídrico y por otra parte propender por la dignidad de la mujer y los niños de las zonas rurales, quienes viven expuestos al humo permanente quienes padecen con alta frecuencia enfermedades de tipo respiratorio,

generalmente y son los encargados de la recolección de la leña para la preparación de alimentos.

Teniendo en cuenta las condiciones de minifundio y micro minifundio presentes en el Departamento del Cauca, el huerto leñero se establecerá en plantaciones lineales para un mayor aprovechamiento del espacio en los predios seleccionados Estos huertos se establecerán en 500 metros cuadrados equivalente a 3,300 metros lineales en cercas vivas con la siembra de 100 árboles con 10 árboles de reposición para un total de 110 árboles a una distancia de 3 metros, respetando los espacios ocupados por los arbolitos de regeneración natural seleccionados. Se utilizan distancias cortas para hacer un mejor aprovechamiento del terreno, y obligar a la competencia de los árboles entre sí, de esta forma crecen más rápidamente y se obtienen árboles de buen tamaño en poco tiempo.

Las especies dendroenergéticas recomendadas para el establecimiento de los huertos se relacionan en la Tabla 8.

Tabla 10. Especies dendroenergéticas, recomendadas y usadas

Especies dendroenergética	
Nombre común	**Nombre científico**
Matarraton	Gliricidia sepium
Sare	Acacia riparioides
Carboncillo	Leucaena spp
Acacia	Acacia melanoxylon
Aliso	Alnus acuminata
Flor de Mayo	Tibouchina lepidota

Para garantizar el buen desarrollo de las especies a plantar se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones

Manejo de reforestaciones, plantaciones forestales y/o revegetalizaciones.

A continuación, se presentan un conjunto de técnicas y prácticas silviculturales que se recomiendan para el establecimiento y manejo de una plantación forestal, revegetalizaciones o reforestación, con la finalidad de obtener buenos resultados según la finalidad de la siembra de las plántulas que puede ser de carácter ornamental, plantación forestal productora, protectora productora o protectora, conservación y recuperación de suelos, protección de cauces y cuencas hidrográficas, entre otros.

1. SELECCIÓN DEL SITIO Las plántulas se debe establecer donde exista el espacio necesario para su desarrollo normal y prever que su crecimiento no afecte estructuras, construcciones u otras plantas ya establecidas.

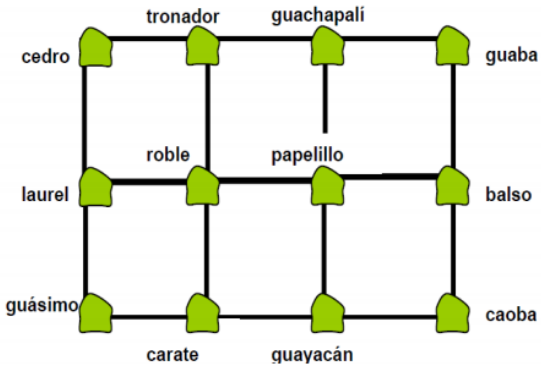
2. SELECCIÓN DE LA ESPECIE Se debe tener en cuenta factores como el tipo de suelo, clima, luminosidad, resistencia a la sequía o frío, contaminación, posibilidades de riego inmediato y mantenimiento. Adicional a esto la finalidad de la siembra para el caso especies dendroenergéticas.

3. LIMPIEZA DEL TERRENO Eliminar la vegetación indeseable como malezas, hierbas que constituyen una competencia por nutrientes para las plántulas que se van a sembrar. Puede ser manual o mediante la aplicación de herbicidas cuando en el terreno hay presencia de gramíneas o malezas invasoras.

4. SISTEMA DE TRAZADO Hace referencia a la manera como se van a distribuir los árboles en una plantación, existen tres clases de trazado:

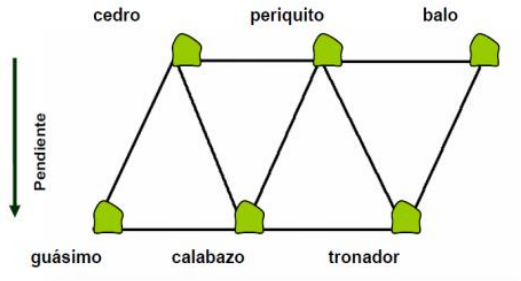
a) Distribución al cuadrado: Consiste en colocar as plántulas a distancias iguales entre líneas y dentro de las líneas, es decir se coloca cada plántula en el vértice de un cuadrado cuyo lado es igual a la distancia de plantación. Esta distribución es aconsejable en terrenos planos, tal como lo indica la Figura 11.

Figura 9. Sistema de trazado cuadrado



b) Distribución rectangular: cuando la distancia entre líneas es mayor, que la distancia dentro de las líneas, este trazado se realiza con el fin de facilitar la circulación de maquinaria.
c) Distribución en triángulos “Tresbolillos”: Consiste en disponer los árboles a manera de triángulos de lados iguales, cuyo lado es igual a la distancia de plantación. Es aconsejable para terrenos pendientes y donde es necesario conservar los suelos y facilitar la penetración y retención del agua.

Figura 10. Sistema de trazado a Tresbolillos



5. PLATEO Y REPIQUE Consiste en preparar un plato con azadón de 60 x 60 cm., o de 1.0 x 1.0 m. y hasta 1.2 x 1.2 m. en el centro del cual se repica un área de 20 x 20 x 20 cm., removiendo el suelo sin dejar terrones para que la tierra esté suelta con la finalidad de facilitar el desarrollo del sistema radicular de la plántula que se va a establecer.

6. AHOYADO El ahoyado consiste en abrir los huecos para la siembra de las plántulas empleando dimensiones que sean un poco mayores al tamaño del material vegetal tanto en ancho como alto. Si se emplea material en bolsa cafetera (12x18 cm) se recomienda ahoyar con dimensiones de 25 x 25 cm o 30 x 30 cm ya que debe quedar suelo suelto en la base del hueco para que la plántula se ancle fácilmente al terreno. El ahoyado se puede realizar manualmente mediante herramientas como barra, pica, palas, azadón o cuando se trata de plantaciones de grandes extensiones se emplean ahoyadores que conllevan menores costos y facilitan el ahoyado.

Figura 11. Proceso de ahoyado manual con pala.



7. APLICACIÓN DE ABONO Si se va a plantar en suelos con evidente falta de nutrientes, erosionados o en proceso de erosión es recomendable adicionar algún tipo de abono ya sea orgánico o fertilizantes químicos que aporten nutrientes al suelo. Las dosis recomendadas son de 20 a 50 g por plántula y varía según el tipo de fertilizante que se aplique.

8. ÉPOCA DE PLANTACIÓN La mejor época para plantar es en la época de lluvias, deben evitarse los días secos, soleados y de mucho viento, ya que producen en el árbol el stress de la “evapotranspiración”, que es la principal causa de mortalidad. Si se plantan durante una época de sequía se recomienda aplicar en el fondo del hoyo un gel hidro retenedor para que conserve la humedad en la planta y tener humedecida la plántula al momento de plantarla.

9. SIEMBRA Se extrae la planta cortando la bolsa de polietileno longitudinalmente por un extremo (Figura N° 5) y retirándola antes de plantar, si la plántula tenía raíces por fuera de la bolsa estas deben ser cortadas. La plántula se coloca en el centro del hueco (Figura N° 6) llenándolo con el suelo húmedo que se afirma suavemente con las manos o el pie, con el fin de evitar que se formen espacios de aire en el terreno y para que el suelo esté en estrecho contacto con las raíces.

Figura 12. Corte longitudinal en la bolsa de polietileno para la extracción de la plántula.



El afirmado disminuye también el daño que pueda producirse por el viento que pueda sacudir la planta y perturbar las raíces durante el período entre la plantación y la consolidación del suelo. Cuando el material de plantación es muy alto corre el riesgo de sufrir daños por el viento, en este caso es necesario clavar estacas, como especie de tutores. Debe tenerse en cuenta una serie de cuidados en el momento de la plantación como: a) Las plántulas deben quedar colocadas al mismo nivel de profundidad que tenían en la bolsa o a lo sumo ligeramente más elevado que la superficie del terreno. b) En zonas áridas, las plantas deben quedar un poco enterradas a fin de poder capturar agua cuando hay lluvias. c) Las plántulas deben colocarse de tal manera que el sistema radicular quede en posición normal.

Figura 13. Ubicación de la plántula de forma recta en el centro del hueco.



10. RIEGO Si la época de siembra no es de invierno, realizar posterior a la siembra un riego uniforme de tal forma que la planta absorba bien el agua.

11. MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN Consiste en realizar una serie de actividades propias del manejo silvicultural que se deben realizar para crear condiciones favorables para la supervivencia de las plantas después de la plantación. Entre estas actividades se encuentra:
a) Plantación de reposición: En toda plantación se debe aspirar a no tener que hacer reposición, pero dado el caso que se presenten factores que produzcan mortalidad en las plántulas, deben ser reemplazadas.

b) Control de malezas: Esta operación consiste en la eliminación o supresión de aquella vegetación indeseable que, si no se toman las medidas correspondientes, impediría el crecimiento de la plantación forestal y comprende el control sobre las gramíneas, malezas y arbustos desde el momento de la plantación que compitan directamente con las plántulas; y las operaciones de limpiezas y despeje del terreno.

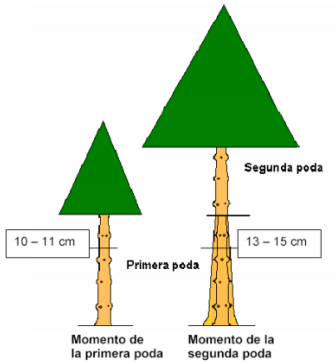
c) Fertilización: Se debe fertilizar cuando existen deficiencias de nutrientes o una falta generalizada de fertilidad, que afectan la plantación y el desarrollo de los árboles. La fertilización estimula el crecimiento, acelerando el ritmo de crecimiento de los árboles, aún en sitios donde el crecimiento es moderado. Se pueden emplear abonos orgánicos como compost (mezcla de materia orgánica, residuos de cocina y tierra); o fertilizantes químicos como Triple 15-15-15.

d) Control de insectos y patógenos: Aplicación de insecticidas y plaguicidas dependiendo el tipo de insecto y el estado fitosanitario.

e) Podas: Se realiza dependiendo de la especie y la finalidad por la cual fue plantada. En el caso de plantaciones forestales de tipo protector no requiere ningún tipo de podas, mientras que para plantaciones forestales de tipo productor (aprovechamiento maderable) se requieren podas para evitar la formación excesiva de ramas que produzcan defectos en la madera como nudos que disminuyen la calidad de la madera; estas podas se realizan

aproximadamente cuando el fuste del árbol (tronco) alcanza mínimo 10 cm de diámetro. Las siguientes podas se realizan cada 2 años hasta alcanzar una altura de 5 a 6 m.

Figura 14. Esquema de los momentos de la primera y segunda poda.



f) Aclareos y raleos: Cuando se trata de plantaciones de carácter productor se deben adelantar raleos que consiste en la eliminación de los individuos que presentan características indeseables como de diámetros y alturas inferiores al promedio general de esta manera favorecer los árboles que quedan en pie, al mejorar las condiciones de luminosidad, nutrientes y espacio. De este modo se concentra la productividad ya que al tener menor densidad se estimula el crecimiento dimétrico.

RECOMENDACIONES Se recomienda no establecer plantaciones forestales con fines productores y especies introducidas, a alturas superiores a los 3200 msnm, ya que estas áreas corresponden a zonas de subpáramos, y paramos las cuales son de protección especial según los principios ambientales enmarcados en la Ley 99 de 1993, en la cual se establece que las zonas de paramo, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recargas de acuífero son de protección especial.

Se sugiere la implementación de especies nativas en estos ecosistemas protegidos que no alteren y/o modifiquen la funcionalidad y estructura de los mismos, en marco de estrategias de restauración ecológica, revegetalizaciones o siembra con fines protectores.

6.1.4. Talento Humano requerido para la ejecución del proyecto

El personal requerido para la consecución de los resultados propuestos, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 11. Talento humano requerido.

CARGO	CANTIDAD	TIEMPO DE CONTRATACIÓN	REQUISITOS	FUNCIONES
Profesional del área ambiental	**1**	**0,25 meses**	Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ecólogo o afín con experiencia en ejecución de proyectos ambientales. Manejo de equipos de campo, herramientas ofimáticas, plataformas web.	• Realizar visitas y diagnósticos preliminares en las áreas seleccionadas. • Realizar seguimiento técnico-ambiental durante la ejecución del proyecto. • Sistematización y análisis de la información resultado de las encuestas para determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte y verificación de reducción de gases GEI
Técnico del Área Ambiental o afín	**1**	**Se contrata por encuesta**	Técnico del Área Ambiental o afín	• Realizar encuestas para determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte y verificación de reducción de gases GEI

7. MARCO DE PLANIFICACIÓN

El proyecto se articula con estrategias del nivel nacional como:

- MinAmbiente, en coordinación con las autoridades ambientales, establecerá el programa nacional de sustitución de estufas de leña por estufas eficientes.

- MinAgricultura, MinTransporte, MinMinas, MinVivienda, MinCIT y MinAmbiente implementarán las medidas y acciones para asegurar que al final del cuatrienio se avance, de manera medible y consistente, con la trayectoria de reducción de emisiones de GEI propuesta por Colombia, en el cumplimiento de la meta de mitigación del 20% de cada sector al año 2030, en consonancia con los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS). De manera complementaria, establecerán las regulaciones y estrategias que permitan profundizar y masificar dichas medidas y acciones; e implementarán otras que se consideren necesarias para este fin en el siguiente cuatrienio.

8. ACTORES INVOLUCRADOS

Tabla 12. Identificación de actores.

ORGANISMOS Y/O PERSONAS	AFECTACIÓN		¿CÓMO AFECTA?	INTERESES O EXPECTATIVAS	POSIBLES APORTES
	POSITIVA	NEGATIVA			
Familias rurales con necesidad de mejoramiento	X		Disminución del riesgo de enfermedades de tipo respiratorio y pulmonar.	Disminución del consumo de leña y mayor disponibilidad de tiempo para actividades generadoras de ingresos.	Uso y mantenimiento adecuado de las estufas eficientes. Promoción verbal de las bondades de la estufa con vecinos y familiares.
Alcaldía de Puracé	X		Reducción de los costos al sistema de salud municipal asociados a morbilidades generadas por la contaminación intradomiciliaria.	Mejorar la calidad de vida de sus comunidades rurales.	Contribuir con recursos financieros para construcción o distribución de estufas eficientes en cumplimiento del Plan de Desarrollo. Seleccionar a los beneficiarios de las estufas de acuerdo a los parámetros de priorización fijados con base en el SISBEN y coordinar la logística de construcción y/o distribución de las estufas.
Corporación autónoma Regional del Cauca – CRC	X		Mejorar los indicadores relacionados con la calidad del aire.	Reducir la degradación de los bosques de su jurisdicción por efecto del consumo de leña para cocción.	Contribuir con recursos financieros para construcción o distribución de estufas eficientes en cumplimiento del Planes de Acción Institucional. Garantizar el cuidado y permanencia de los recursos naturales dentro de su jurisdicción.

9. NORMATIVIDAD

Las actividades, costos y protocolos del proyecto se enmarcan en la siguiente normatividad:

Tabla 13. Normatividad aplicable.

NORMA	CONTENIDO
Constitución política de Colombia	Artículo 80. Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. Artículo 95. Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano. Artículos 79 y 339.
Ley 1931 de 2018	por la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, 2010	Orienta el cambio de patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población. De esta manera contribuye a reducir la contaminación, conservar los recursos naturales, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios ambientales y a estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de competitividad empresarial y de calidad de vida.
Plan Nacional de Desarrollo Forestal	aprobado mediante documento Conpes 3125 de 2001 determinó que el patrimonio forestal del país se ve afectado por la deforestación, proceso que es resultado de la ausencia de políticas y planes de ocupación de tierras para la colonización, de la aplicación de prácticas de roza y quema, del desarrollo de actividades agropecuarias no sostenibles y el uso intensivo de leña, el cual tiene un horizonte de implementación de 25 años.
Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire, 2010	Adoptada mediante documento Conpes 3344 de 2005, tiene por objeto impulsar la gestión de la calidad del aire en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible. En cumplimiento de este objetivo, su plan de acción establece entre otras actividades, la implementación de la reglamentación de los contaminantes que afecten la salud y el bienestar humano, específicamente aquellos que puedan afectar la calidad del aire en espacios interiores.

NORMA	CONTENIDO
Política de Bosques	Adoptada mediante documento Conpes 2834 de 1996 identifica el consumo de leña como unas de las principales causas de deforestación en el país.
Política Integral de Salud Ambiental	adoptada mediante documento Conpes 3550 de 2008 "Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad del aire, calidad del agua y seguridad química". Entre sus objetivos específicos, busca fortalecer las acciones de la política de salud ambiental bajo el enfoque poblacional, de riesgo y de determinantes sociales, y contempla, en su plan de acción, la realización de estudios para evaluar la calidad del aire de ambientes interiores y su relación con el impacto en la salud, debido a que no se cuenta con información nacional relacionada con el tema de contaminación intramuros.
Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo	Contempla el desarrollo de acciones que faciliten la implementación de las mejores prácticas disponibles y las mejores tecnologías disponibles aplicables a los sectores y actividades potencialmente generadoras de contaminantes orgánicos persistentes (COP). Las liberaciones de dioxinas y furanos que provienen de la combustión doméstica, asociadas con el uso de carbón y leña en calefacción y cocción doméstica, se encuentran en tercer lugar de importancia; entre las fuentes de dioxinas y furanos.
Política Nacional de Cambio Climático	Tiene como objetivo incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera.
Decreto 3570 de 2011	"por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible" establece, que son funciones de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana, entre otras: "Apoyar la innovación, desarrollo y adaptación de las tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir, mitigar o corregir los impactos y efectos ambientales de las actividades socioeconómicas y gestionar, ante las autoridades competentes y el sector privado, la inversión de capital requerido. De la misma manera, establece que las funciones de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo son, entre otras: "Asesorar el diseño e implementación de políticas, programas y proyectos para el desarrollo bajo en carbono". Resolución 1988 de 2017: por la cual se adoptan metas ambientales del PROURE, que incluye la implementación de estufas mejoradas de leña dentro de su meta de ahorro a 2022 de 0,73%.

NORMA	CONTENIDO
Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas No Convencionales (PROURE)	En su plan acción indicativo adoptado mediante Resolución 41286 de 2016 por el Ministerio de Minas y Energía incluye en el subprograma: sector residencial, una línea de acción para hornillas eficientes.

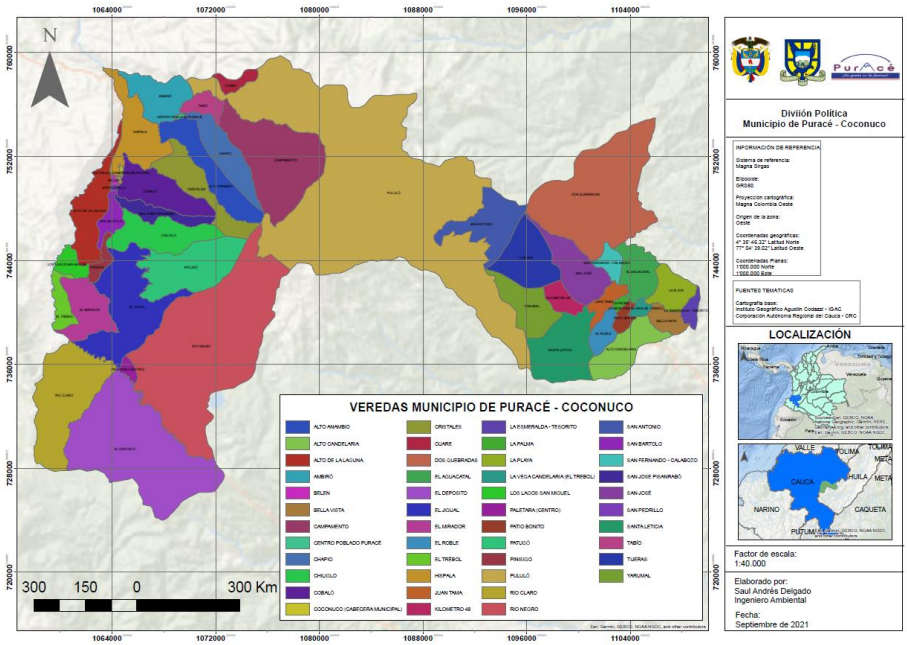
Fuente: Proyecto tipo Estufas Ecoeficientes, DNP.

10. LOCALIZACIÓN Y POBLACIÓN

10.1. Localización

El proyecto se ejecutará en el municipio de Puracé, Departamento del Cauca.

Figura 15. Mapa de Localización General del Proyecto



10.1.1. Descripción Geográfica del Territorio

Ubicación: El Municipio de Puracé Coconuco se encuentra localizado en la zona centro del Departamento del Cauca, hace parte del corredor ecológico del Parque Nacional Natural Puracé, dista 26 kilómetros de la capital del Departamento del Cauca – Popayán. Su cabecera municipal Coconuco está localizada a los 02º 20' 53" de latitud norte y 76º 30' 03"de longitud oeste.

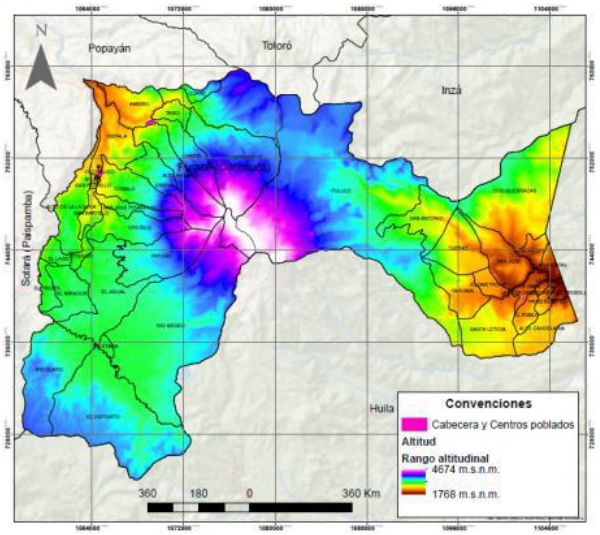
Extensión: Cuenta con una superficie de 707 km2 según el Esquema de Ordenamiento Territorial del año 2001, de los cuales 167 km2 corresponden a clima frio y 540 km2 a clima de páramo. De 783 Ha, el DNP y el IGAC considera en algunos de sus estudios 904 Km2, pues incluye la zona de Santa Leticia, límites con el Departamento del Huila.

Grupos Étnicos: Se identifican 4 cabildos indígenas, de los cuales 3 pertenecen a los resguardos de Coconuco, Puracé y Paletará, de la etnia Coconuco, y un cabildo perteneciente al resguardo indígena de Juan Tama, de la etnia Páez y un asentamiento del pueblo Misak.

Marco histórico del Municipio de Puracé Coconuco: El Municipio de Puracé Coconuco fue fundado por indígenas en el año 1742, comentando que el territorio era habitado por indígenas Coconucos; figura como Municipio desde el año de 1853 época en la que el general Tomás Cipriano de Mosquera fundador y primer Alcalde en 1840 y erigido en el Municipio en el año de 1915. En 1856 se convierte en distrito y entra a formar parte de la provincia de Popayán hasta el año de 1892. Posteriormente, según ordenanza Nº 30 del 18 de abril de 1936 la cabecera municipal se trasladó a Coconuco, regresando a Puracé en 1949 hasta que en el año de 1962 la cabecera se sitúa definitivamente en Coconuco.

Altitud y relieve: La mayor parte del territorio es montañoso y su relieve corresponde a la cordillera central de los Andes, en los que se encuentra entre otros, con los accidentes orográficos de la Serranía de los Coconucos (4235 m.s.n.m.), ubicada en los límites con el Departamento del Huila, los volcanes de Pan de Azúcar (4800 m.s.n.m.), Puracé (4600 m.s.n.m.), el pico de Paletará, el Páramo Blanco y los Cerros Agua Blanca, Chagartón (4000 m.s.n.m.), Cargachiquillo, Cuaré, Los Coconucos, Peñas Blancas y Puzná. La altura del Municipio sobre el nivel del mar comprende desde los 1768 m.s.n.m., hasta los 4674 m.s.n.m., la altura promedio de la cabecera municipal es de 2850 m.s.n.m.

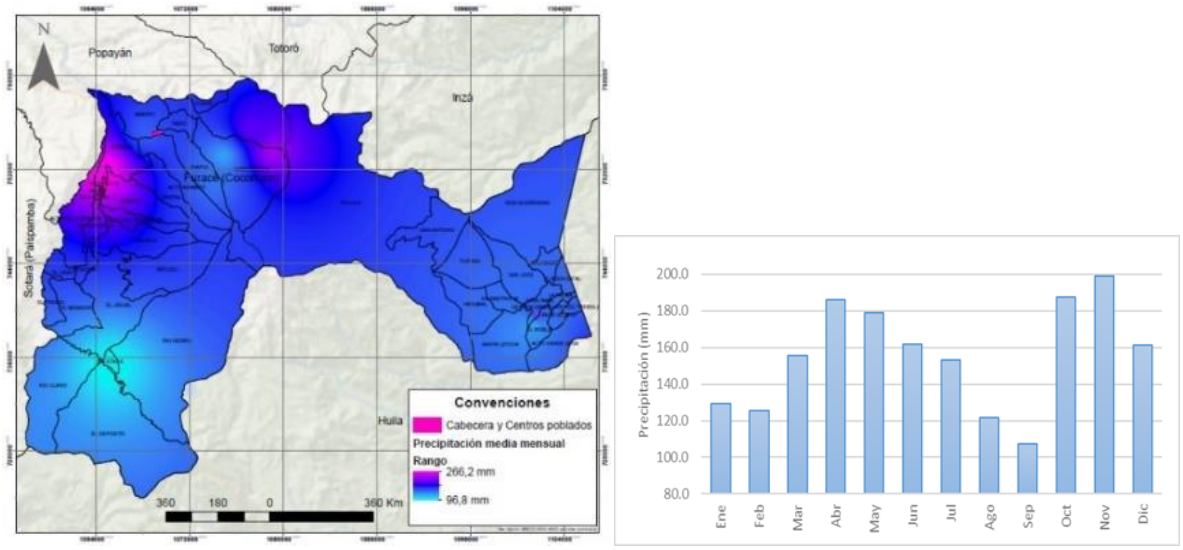
Figura 16. Rango altitudinal del Municipio de Puracé – Coconuco.



Fuente: Procesado a partir del United States Geological Survey – USGS, 2018.

Precipitación*:* Generalmente La distribución de la precipitación durante el año presenta un régimen bimodal, en el que se presentan dos periodos marcados de lluvia durante el año, influenciados por los desplazamientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Las épocas de precipitación máxima se presentan en los meses de abril y mayo y octubre y noviembre, donde en particular, el último trimestre del año presenta los mayores registros de precipitación (aproximadamente 550 mm), especialmente en el mes de noviembre; y una época de precipitación mínima, en los meses de agosto y septiembre, particularmente en el mes de septiembre, donde se presentan niveles de precipitación de alrededor de 107 mm en promedio.

Figura 17. Comportamiento de la precipitación media mensual acumulada (mm). Periodo de referencia 1986 – 2016.



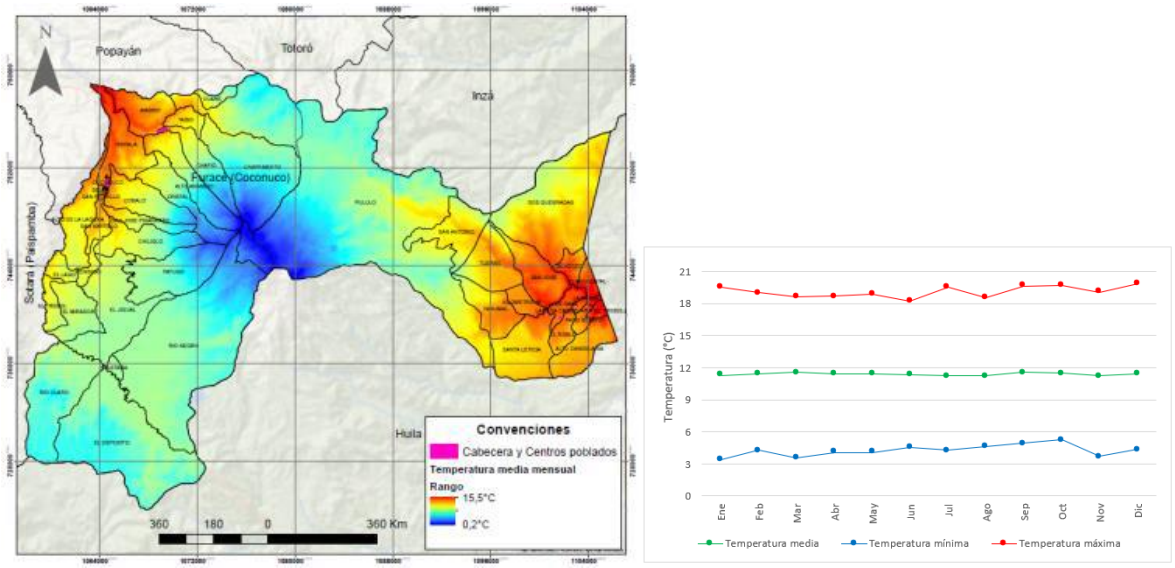
Fuente: Procesado a partir de datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2016.

La precipitación media mensual acumulada, para el periodo de referencia 1986 – 2016, registra un promedio de 156 mm, con una precipitación total anual aproximada de 1870 mm. Los niveles máximos de precipitación media se encuentran en las veredas San Bartolo, San José Pisanrabo, San Pedrillo, Cobaló, Campamento, Hispala, Belén, Alto De La Laguna, Chiliglo y Coconuco (cabecera municipal) con registros aproximados entre 237 y 266 mm mensuales acumulados. La precipitación media mínima se presenta en las veredas Paletará, Alto Candelaria, El Roble, San José, Juan Tama, Kilometro 48, La Vega Candelaria (El Trébol), Santa Leticia, Yarumal, Campamento, Chapio, Rio Negro, Tijeras, Dos Quebradas, El Aguacatal, Calabozo, La Palma, Rio Claro, El Jigual y El Depósito, con niveles aproximados de 96 a 140 mm acumulados mensuales.

Temperatura: En el Municipio de Puracé Coconuco, la cantidad de energía que se recibe procedente del sol es casi la misma a lo largo del año, razón por la que la temperatura media es uniforme, es decir, presenta poca variación a través de los meses y durante el año, con amplitudes de 0 a 1ºC. El régimen térmico en el Municipio presenta una alta variabilidad espacial como consecuencia de la fisiografía y la elevación, entre otros factores (IDEAM, 2017). Los mayores valores de temperatura se registran en las zonas menos elevadas y los menores en las más altas. Por otra parte, debido a la diferencia altitudinal, el Municipio posee un gradiente de temperatura media del aire de -0,0054ºC por cada metro de elevación.

Climatológicamente la temperatura media mensual registra en promedio 11,4ºC; los meses de mayor temperatura corresponden a marzo y septiembre, con registros de 11,6 y 11,5ºC respectivamente; los meses de menor temperatura o más fríos corresponden a aquellos con tendencia seca, que son junio, julio y agosto, influenciados principalmente por la escasa nubosidad en las horas nocturnas, lo que ocasiona poca retención térmica, especialmente en las madrugadas.

Figura 18. Comportamiento de la temperatura media mensual (ºC). Periodo de referencia 1986 – 2016.



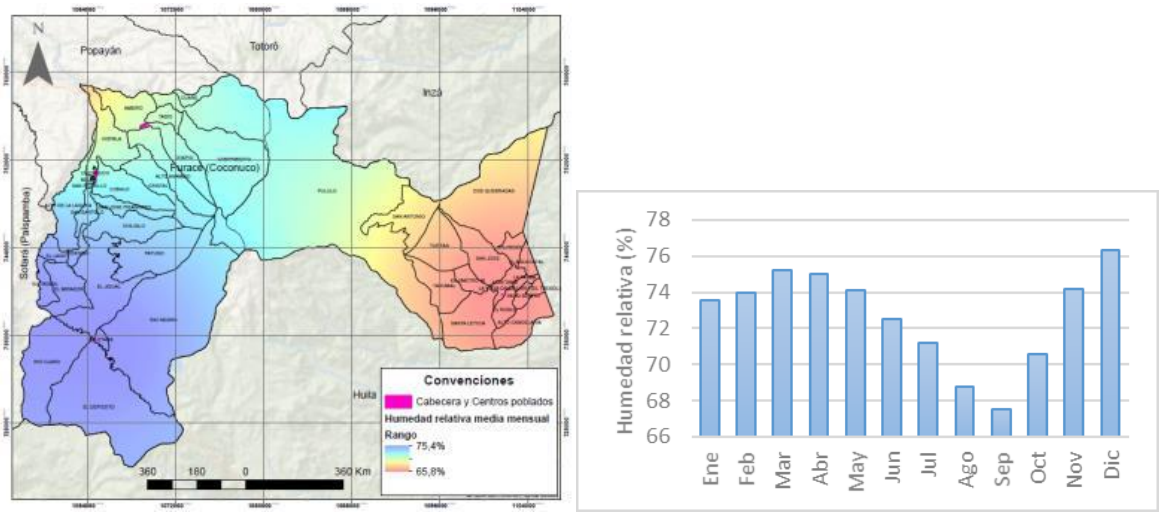
Fuente: Procesado a partir de datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2016.

Los niveles máximos de temperatura media (alrededor de 15,5ºC) se encuentran en la zona oriente y occidente del Municipio, en las veredas San Bartolo, San José Pisanrabo

(occidente), San Pedrillo, Cobaló (occidente), El Trébol, Alto Candelaria, El Roble, San José, Juan Tama, Kilómetro 48, Patio Bonito, La Vega Candelaria (El Trébol), Cuaré, Santa Leticia, Yarumal, Tabio, Chapio (norte), Alto Anambío (norte), Hispala, Cristal (norte), El Lago, Ambiro, Belén, Pinisigó, San Antonio, Tijeras, Dos Quebradas, El Aguacatal, Calabozo, La Palma, El Jigual, El Mirador, Alto De La Laguna y Chiliglo (oriente), en aproximadamente el 44,8% de su territorio. Por su parte, la temperatura media más baja se presenta en las veredas ubicadas en la zona más alta de Puracé y en la intersección con el complejo de páramos del Municipio, es decir Paletará, San José Pisanrabo (oriente), Patugó, Campamento, Chapio (sur), Rio Negro, Alto Anambío (sur), Cristal (sur), Rio Claro, El Depósito, Cobaló (oriente), Chiliglo (oriente) y Pululó, con registros en promedio de 0 a 6ºC.

Humedad relativa: La humedad relativa (humedad del aire) afecta directamente el consumo de agua por las plantas y por ende su demanda (por medio de la lluvia o el riego), además puede afectar la incidencia y desarrollo de las enfermedades en plantas. Este elemento climático es de suma importancia para el normal desarrollo de cualquier cultivo (FAO, 2019).

Figura 19. Comportamiento de la humedad relativa media mensual (%). Periodo de referencia 1986 – 2016.



Fuente: Procesado a partir de datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2016.

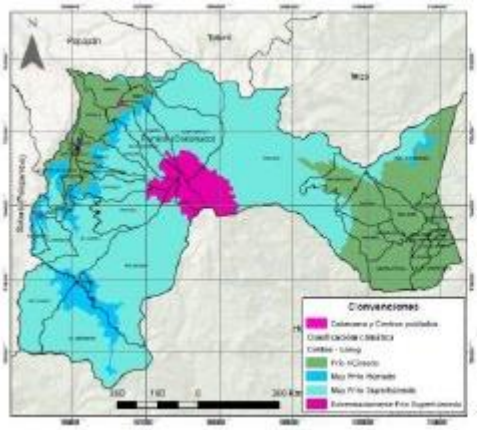
La humedad relativa media de Puracé tiene un promedio aproximado de 72,7%, registrando los valores más altos en los meses de marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre, coincidiendo con los meses de mayor precipitación en el Municipio. En las veredas Alto

Candelaria, El Roble, San José, Juan Tama, Kilometro 48, Patio Bonito, La Vega Candelaria (El Trébol), Santa Leticia, Yarumal, San Antonio, Tijeras, Dos Quebradas, El Aguacatal, Calabozo, La Palma y Pululo (sur oriente), Ambiro e Hispala, se presentan los niveles más bajos en los registros de la humedad relativa (entre 65,8 y 70,0%).

Las veredas ubicadas en el corregimiento Paletará obtienen los registros de humedad relativa más altos, con valores de 73 a 75,4%. En estos corregimientos el contenido de humedad relativa en el aire favorece a los cultivos, pues, por ejemplo, las necesidades de riego son menores en los sistemas productivos que se desarrollan en esta área debido al grado de humedad del aire.

Clasificación climática: En el Municipio de Puracé Coconuco se identifican cuatro tipos de clima; frio húmedo; muy frio húmedo; muy frio superhúmedo; extremadamente frio superhúmedo; en los que se registran valores de precipitación entre 1500 y 3000 mm; 1200 y 2800 mm; 1200 y 2600 mm; 1700 y 2000 mm anuales respectivamente. El comportamiento de la temperatura media en los climas que se presentan en el Municipio fluctúa entre 12 y 18ºC; 6 y 12ºC; 0 y 6ºC.

Figura 20. Clasificación climática Caldas – Lang.



Clasificación climática Caldas – Lang	Área (ha)
Frio húmedo	22714,67
Muy frio húmedo	6190,55
Muy frio superhúmedo	51283,03
Extremadamente frio superhúmedo	4539,60

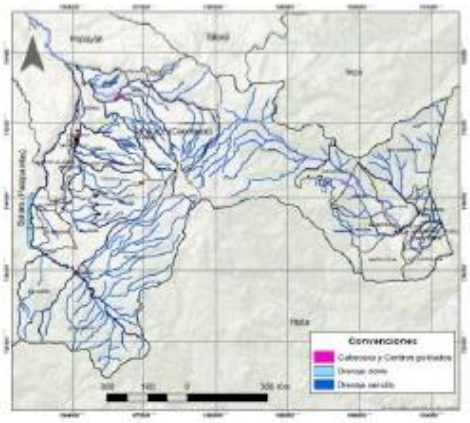
Fuente: Modificado a partir del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2012.

El clima muy frio superhúmedo, clima que se presenta en la zona de páramos, es el más representativo del Municipio, representa el 60,5% del área municipal. El clima frio húmedo, segundo tipo de clima representativo del Municipio, cubre el 26,8% del área municipal.

Drenajes naturales: Desde el punto de vista de la biosfera, los ríos y quebradas constituyen una importante reserva de agua de acceso para las comunidades y también son el hábitat de innumerables formas de vida, que incluyen protistas, moneras, plancton, hongos, vegetales, animales inferiores y superiores. No obstante, uno de los aspectos más importantes de los ríos es su misión social. En efecto, las comunidades del Municipio se han asentado junto a los ríos y quebradas, principalmente debido al sustento de agua potable y fuentes de alimento.

El Municipio forma parte de las Cuencas del Río Cauca y Magdalena, contando con aproximadamente 67 drenajes naturales, entre ríos y quebradas. En la cuenca del Rio Cauca confluyen ríos importantes como el Río Cauca, San Francisco, Cocuy, Anambío, San Andrés, Vinagre, Hierbabuena, río Grande, Negro y a la cuenca del Magdalena los ríos Bedón, Flautas, Quebradón, Candelaria. A lo largo del Municipio también se distribuyen numerosas quebradas que aportan el recurso hídrico para el suministro de las comunidades Puraceñas.

Figura 21. Distribución del sistema de drenajes naturales.



Tipo de drenaje natural	Número de drenajes
Drenajes sencillos	63
Drenajes dobles	04
Total, drenajes naturales	67

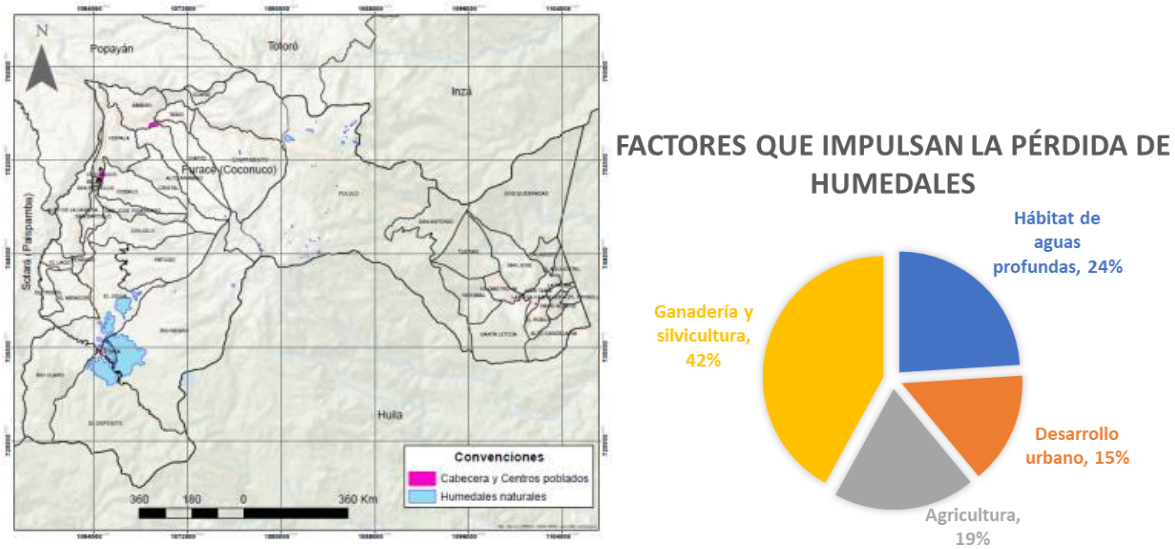
Fuente: Modificado a partir de la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, 2017.

Un aspecto fundamental que condiciona el estado actual de las fuentes hídricas del Municipio son las fuentes de contaminación, originadas principalmente por los vertimientos de aguas residuales domésticas, los residuos sólidos domésticos y los residuos derivados del uso de agroquímicos. Otro aspecto a destacar dentro de las problemáticas ambientales con las fuentes hídricas es la falta de conservación y protección de la ronda hídrica. Dado lo anterior, es menester destacar que la importancia de los ríos los convierte en necesarios objetivos de protección y conservación, dado que la contaminación de las aguas puede afectar la calidad de vida de los Puraceños, las distintas actividades socioeconómicas, e

incluso transformar los asentamientos humanos en áreas inviables a corto y mediano plazo y dar paso a la destrucción de ecosistemas completos.

Humedales naturales: Actualmente existen 68 humedales identificados y delimitados, los cuales cubren el 1,8% de la superficie del Municipio, sin embargo, son sistemas esenciales para Puracé. Estas áreas protegidas representan un importante patrimonio ambiental y cultural del territorio. Constituyen el hábitat de una inmensa diversidad de especies de fauna y flora, regulan el ciclo hídrico, mitigan las inundaciones y los efectos del cambio climático y son vitales para la vida de la comunidad. Estos ecosistemas actúan como fuentes de agua y purificadores, son los más grandes depósitos de carbono natural del Municipio. En Puracé son cruciales para la agricultura y la pesca. Socialmente, son ecosistemas que permiten la contemplación, la recreación pasiva y el rescate de la memoria cultural y el reconocimiento de la identidad del territorio y las comunidades que habitan en Puracé.

Figura 22. Ubicación de Humedales y factores que impulsan su pérdida.



Fuente: Modificado a partir de la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, 2017.

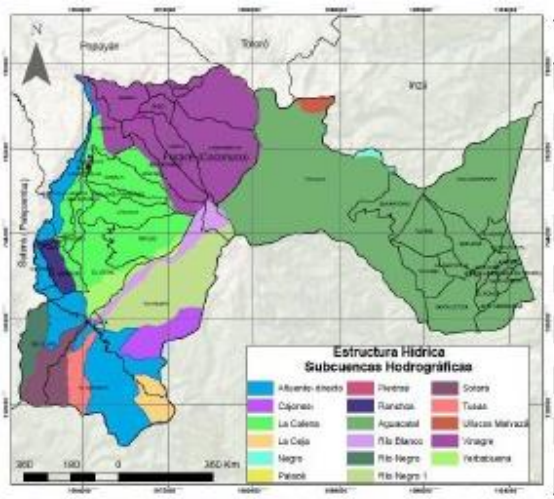
En Puracé, los humedales a menudo se consideran como terrenos baldíos, por lo que son zonas susceptibles de drenar, rellenar y convertir a otros fines. Las principales causas de la pérdida y degradación de los humedales en el Municipio son: grandes cambios en el uso del suelo y particularmente el aumento de la agricultura y el sobrepastoreo; la contaminación del agua y el exceso de nutrientes derivados del uso excesivo de fertilizantes.

Ante esta problemática, según la Convención sobre Humedales Ramsar, para ayudar a frenar, detener e invertir la pérdida de humedales, se pueden considerar, entre otras medidas, las siguientes acciones: desarrollar políticas en las que se tengan en cuenta los servicios de los ecosistemas que prestan los humedales e integrándolas en la planificación del uso del suelo; utilizar todos los humedales que quedan de manera racional, satisfaciendo las necesidades humanas y manteniendo al mismo tiempo la biodiversidad y otros servicios de los humedales; restaurar los humedales que ya se han degradado; gestionar fuentes de financiación para la conservación de los humedales; educar a la población sobre los beneficios de los humedales.

Estructura hídrica: En Puracé se tiene una estructura hídrica que divide naturalmente el territorio en 2 zonas hidrográficas, Alto Magdalena y Cauca; las cuales, a su vez, se dividen en 17 subcuencas hidrográficas. Las cuencas hidrográficas del Municipio ofrecen numerosos servicios a la sociedad. El suministro de agua dulce para uso doméstico para la comunidad Puraceña, el uso para la agricultura y ganadería depende mucho de los caudales que se producen y regulan en las cuencas. La agricultura y la seguridad alimentaria del Municipio dependen en gran medida del agua superficial y de los sedimentos recogidos y transportados por las laderas de las cuencas. En Puracé, los bosques y el material vegetal son una fuente de madera y leña para las comunidades rurales. Con frecuencia se asigna un valor recreativo simbólico y cultural a las cuencas del Municipio, especialmente con las comunidades indígenas. Por otra parte, la vida y los medios de subsistencia de parte de la comunidad rural e indígena dependen en gran medida de los recursos naturales de las cuencas. Otra de las funciones que cumplen las subcuencas en el Municipio, es su funcionalidad como separación natural de territorios para brindar los distintos asentamientos de las comunidades Puraceñas.

A menudo se encuentra que las comunidades del Municipio, cuyo desarrollo está asociado a la ocupación de alguna subcuenca hidrográfica de Puracé, no cuentan con políticas y acciones públicas y o privadas, suficientes para detener los procesos de degradación ambiental y social provocados por las transformaciones del territorio y las malas prácticas ambientales y, principalmente, las malas prácticas agrícolas. Generalmente, los casos de contaminación y degradación de las subcuencas del Municipio se asocian a la insuficiencia y carencia de infraestructura sanitaria y el entorno fluvial de los ríos, sumado al desarrollo de actividades que generan degradación y contaminación de los ecosistemas de las cuencas.

Figura 23. Estructura hídrica – Subcuencas hidrográficas.



Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Subcuenca Hidrográfica	POMCA	Área (ha)
Alto Magdalena	Río Páez	Negro	Río Páez	240.8
Alto Magdalena	Río Páez	Río Aguacatal	Río Páez	33543.6
Alto Magdalena	Río Páez	Ullucos Malvazá	Río Páez	376.9
Cauca	Alto Río Cauca	Sotará	Alto Río Cauca	2343.2
Cauca	Alto Río Cauca	Tusas	Alto Río Cauca	1184.7
Cauca	Alto Río Cauca	La Ceja	Alto Río Cauca	1154.5
Cauca	Alto Río Cauca	Yerbabuena	Alto Río Cauca	1556.7
Cauca	Alto Río Cauca	La Calera	Alto Río Cauca	11153.6
Cauca	Alto Río Cauca	Río Negro	Alto Río Cauca	1243.1
Cauca	Alto Río Cauca	Ranchos	Alto Río Cauca	955.0
Cauca	Alto Río Cauca	Cajones	Alto Río Cauca	1871.3
Cauca	Alto Río Cauca	Río Negro 1	Alto Río Cauca	5214.2
Cauca	Alto Río Cauca	Río Blanco	Alto Río Cauca	1668.0
Cauca	Alto Río Cauca	Piedras	Alto Río Cauca	16.1
Cauca	Alto Río Cauca	Vinagre	Alto Río Cauca	13983.3
Cauca	Alto Río Cauca	Afluente directo	Alto Río Cauca	8192.0
Cauca	Río Palacé	Palacé	Río Palacé	30.0

Fuente: Modificado a partir de la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, 2017.

Teniendo en cuenta la importancia de la estructura hídrica del Municipio, se pretende generar protección de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas, procesos esenciales para mantener la salud y el bienestar de toda la comunidad puraceña.

Variabilidad climática y cambio climático: Un factor que determina la posible afectación del Municipio, son los fenómenos de variabilidad climática y el efecto del cambio climático, pues alteran las características climáticas de la región, al presentarse cambios temporales y permanentes en el régimen de lluvias y en los niveles de temperatura que inciden directamente sobre los recursos flora, fauna, agua y suelo.

Con la ocurrencia de estos fenómenos, se aumenta la probabilidad de eventos climáticos adversos asociados principalmente al aumento de la precipitación, con el fenómeno de La Niña. Con el fenómeno de La Niña existen efectos negativos derivados de los incrementos en la precipitación, asociados a remociones en masa, encharcamiento de los suelos, aumento de enfermedades en los cultivos por el alto contenido de humedad en la atmosfera y los suelos, tormentas eléctricas y vendavales, etc. Por otra parte, cuando se presenta el fenómeno de El Niño y sin dejar a un lado los desbalances derivados del cambio climático, se ocasionan efectos negativos derivados de la disminución en los niveles de precipitación y el aumento en los registros de temperatura, teniendo en cuenta que todos los sistemas agrícolas del Municipio son muy sensibles a los cambios del régimen de lluvias y régimen térmico, condición que los vuelve más vulnerables, principalmente, a la disminución en los valores medios de la precipitación.

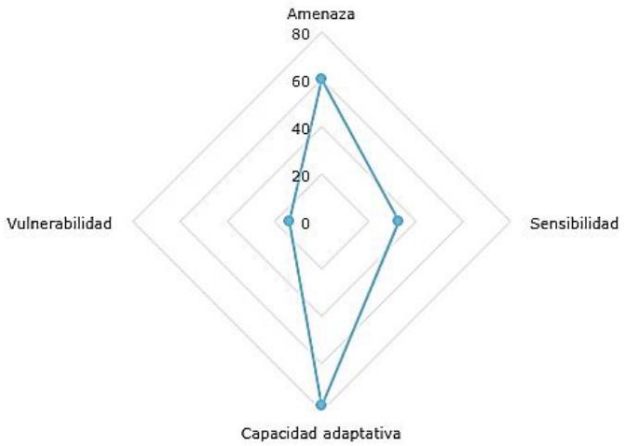
Cambios en la precipitación media acumulada mensual y la temperatura media mensual derivados de la variabilidad climática y el cambio climático.

Tabla 14. Cambios en la precipitación media acumulada mensual y la temperatura media mensual derivados de la variabilidad climática y el cambio climático en el municipio de Puracé.

Escenario	Cambios en la precipitación (%)	Precipitación media (mm)	Cambios en la temperatura (°C)	Temperatura media (°C)
El Niño Moderado	Disminuye 33,6	103,6	Incrementa 0,5	11,9
El Niño Severo	Disminuye 42,2	90,2	Incrementa 1,7	13,1
La Niña moderada	Incrementa 32,4	206,5	Disminuye 0,5	10,9
La Niña severa	Incrementa 47,0	229,3	Disminuye 0,7	10,7
Cambio climático (2040)	Incrementa 16,2	181,3	Incrementa 0,7	12,1
Cambio climático (2070)	Incrementa 17,2	182,8	Incrementa 1,4	12,8
Cambio climático (2100)	Incrementa 18,4	184,4	Incrementa 2,1	13,5

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento del Cauca - SADR, 2019.

Figura 24. Índice de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático por componentes en el Municipio de Puracé.



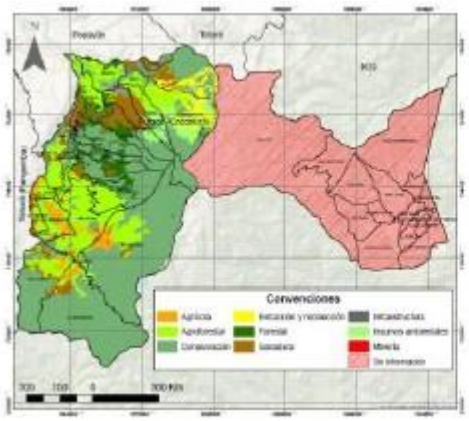
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2017.

Entre los ambientes más sensibles a los cambios en las condiciones climáticas en el Municipio, se encuentran los ecosistemas de alta montaña, de los cuales se encuentra gran

parte en el Parque Nacional Natural de Puracé, caracterizado por poseer un sistema climático complejo, con gradientes extremos de precipitación y temperatura, lo cual puede convertirlo en un ecosistema altamente sensible a la variabilidad climática. Por otro lado, la falta de conocimiento y sensibilización ambiental generan muy poca capacidad adaptativa, haciendo que estas zonas sean más vulnerables y propensas a generar avenidas torrenciales o comúnmente movimientos en masa, fenómenos que son muy frecuentes observar a lo largo de la geografía del Municipio de Puracé Coconuco.

Usos del suelo: El objetivo de los usos del suelo y su capacidad de uso, es la determinación del uso más apropiado que puede soportar cada uno de los suelos del Municipio, inclinándose por una producción sostenible y sin deterioro de los recursos naturales. En Puracé existen áreas que se caracterizan por mantener usos adecuados acordes a las potencialidades ofrecidas por el suelo. En ellas se han establecido una agricultura con cultivos densos (papa, hortalizas), pastos mejorados para ganadería semi-intensiva y sistemas silvopastoriles. Bajo estas características, se destacan las veredas San José Pisanrabo, Cobaló, Patugó, Tabio, Chapio, Alto Anambío, Hispala, Ambiro, San Antonio, El Jigual y Chiliglo, las cuales conforman una superficie total de 12369,03 ha; equivalente al 14,16% del área municipal.

Figura 25. Uso actual del suelo.



Uso actual	Área (ha)
Agrícola	1345,6
Agroforestal	10794,1
Conservación	27571,2
Extracción y recolección	1644,6
Forestal	2892,7
Ganadera	4500,8
Infraestructura	93,9
Insumos ambientales	1559,8
Minería	12,4
Sin información	34179,6

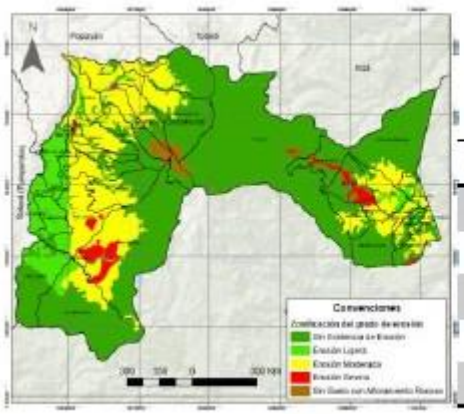
Fuente: Modificado a partir de Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento del Cauca - SADR, 2019.

En las zonas más susceptibles a problemáticas ambientales, como las zonas de extracción y recolección, ganaderas y agrícolas se pueden desencadenar desequilibrios en su oferta ambiental, si se sigue un enfoque diferente al recomendado por su vocación. Es importante destacar que, de acuerdo a los usos del suelo y su vocación de uso, se recomienda realizar

actividades encaminadas al uso forestal de protección-producción y agroforestal con algunos sectores productivos manteniendo un manejo integral entre pastos, cultivos y especies forestales en el Municipio. De acuerdo a las áreas del Municipio representadas en gran proporción por coberturas naturales del Parque Nacional Natural de Puracé (PNNP), ecosistemas de páramos, bosques nativos y áreas de interés estratégico del recurso hídrico, se recomienda dedicarlas a la conservación de los recursos naturales existentes y la reforestación.

Erosión del suelo: La erosión representa un tipo de degradación de los suelos que hace referencia a la disminución o alteración negativa de una o varias ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistémicos y ambientales de los suelos, ocasionada por factores y procesos naturales o antrópicos que, en casos críticos, pueden originar la pérdida o la destrucción total del componente ambiental (IDEAM, 2004). Para el Municipio de Puracé Coconuco, los suelos con algún grado de erosión representan el 37,3% (31597,82 ha), correspondiente a las áreas donde se han establecido los sistemas productivos en el Municipio.

Figura 26. Zonificación de la erosión.



Zonificación de la erosión	Área (ha)
Sin Evidencia de Erosión	51996,6
Erosión Ligera	7659,7
Erosión Moderada	21696,9
Erosión Severa	2241,2
Sin Suelo con Afloramiento Rocoso	1133,4

Fuente: Modificado a partir del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2017.

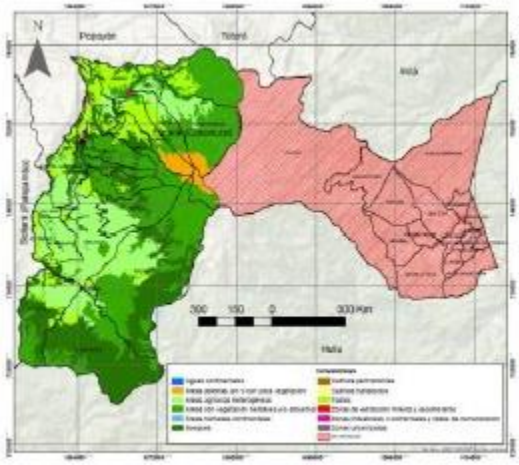
Las zonas con menor problemática ambiental generada por el desgaste de los suelos se caracterizan por no presentar evidencia de erosión superficial debido a los usos adecuados o sin conflictos, ya que corresponden a las áreas protegidas del Parque Nacional Natural de Puracé (PNNP), áreas de reserva de páramo y bosque nativo. Dichas zonas conforman una superficie total de 51996,6 ha, equivalente al 61,4% del área municipal. El área con menor erosión se destaca por poseer paisajes montañosos, clima extremadamente húmedo a pluvial, pendientes del 50% a 70% y se localiza en las veredas; Alto Anambío,

Campamento, Chapio, Chiliglo, Cobaló, Cristal, Dos Quebradas, El Depósito, Patugó, Pululo, Rio Claro, Rio Negro, San Antonio, San José Pisanrabo, Santa Leticia, Santa Leticia.

En Puracé también existen zonas con problemáticas ambientales que se caracterizan por mantener gradualmente un tipo de erosión ligera, moderada y severa. En estas áreas se desarrolla la mayoría de las actividades agropecuarias para el establecimiento de pastos para la ganadería y cultivos. Representan una superficie total de 31597,82 ha (37,3%), con pendientes de 3,0 a 25%, material de ceniza volcánica y rocas ígneas y fuertemente ácidos. Las áreas que presentan erosión severa son las más críticas debido a la exposición directa del suelo por no presentar cubiertas vegetales. Estas áreas conforman un total de 1133,42 ha equivalente al 1,3% del área municipal y representadas por las formaciones geológicas de la corteza o capa externa del volcán Puracé (único activo), el cual hace parte de la cadena volcánica de los Coconucos en la Cordillera Central.

Coberturas vegetales: Las coberturas vegetales existentes en el Municipio presentan gran importancia ecológica, pues protegen el suelo de variaciones climáticas, manteniendo la temperatura superficial regulada y protegida de eventos de lluvia y viento. Aquellas áreas que mantienen sus coberturas naturales clasificadas como cubiertas de bosques, mosaico de cultivos y espacios naturales, permite afrontar los efectos de la variabilidad climática, en el caso de presentar un fenómeno de La Niña. Cuando ocurre un fenómeno de El Niño, la cobertura también ofrece ventajas, como reducción de la evaporación del agua del suelo y reducción de los procesos de desertificación.

Figura 27. Coberturas vegetales.



Coberturas vegetales	Área (ha)
Aguas continentales	43,5
Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	1163,9
Áreas agrícolas heterogéneas	10804,9
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	18756,5
Áreas húmedas continentales	1,2
Bosques	13474,9
Cultivos permanentes	11,4
Pastos	6052,4
Zonas de extracción minera y escombreras	12,4
Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	12,9
Zonas urbanizadas	81,0
Sin información	34179,6

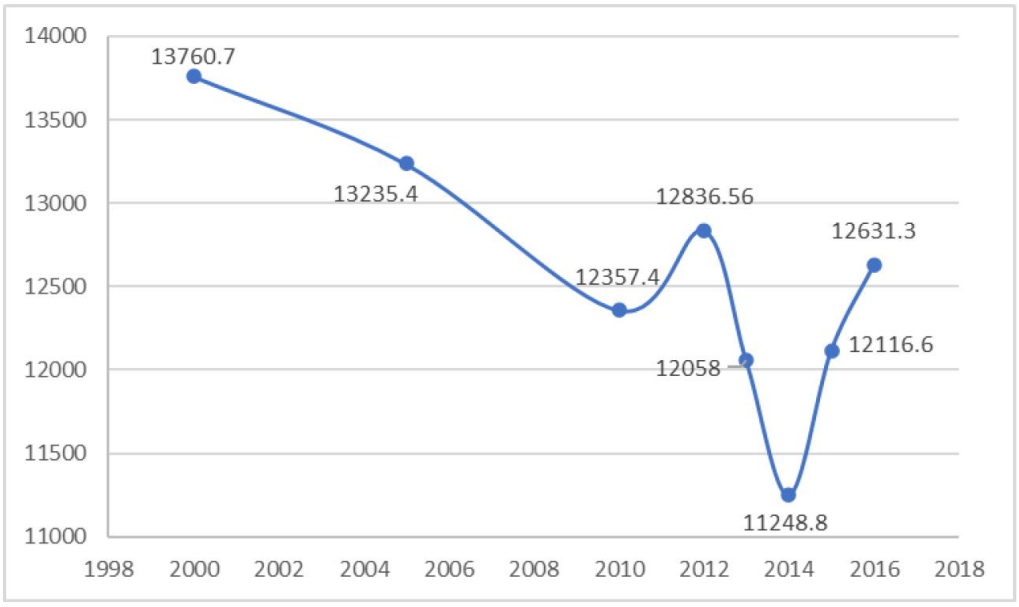
Fuente: Modificado a partir de Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento del Cauca - SADR, 2019.

En las zonas que se mantienen con coberturas con poco material vegetal, producto de sistemas de pastos limpios para ganadería y mosaico de cultivos presentan problemáticas medioambientales significativas. Es importante que se mantengan las coberturas naturales en las áreas destinadas a la producción agropecuaria ya que regulan los impactos negativos generados por fenómenos climáticos extremos, como deslizamientos, incendios y arrastre de sedimentos por corrientes de agua.

El área con coberturas vegetales como áreas agrícolas, pastos, cultivos permanentes, entre otras, son las más críticas por procesos avanzados de remoción en masa o desertificación por perdida de la capa orgánica productiva a causa de factores antrópicos (monocultivos y sistemas pecuarios) que sobrepasan el potencial natural productivo del suelo. Estas superficies son las más afectadas cuando se presentan variabilidades climáticas extremas, por aumentar las pérdidas del suelo causadas por erosión hídrica y eólica.

Deforestación: El Municipio de Puracé Coconuco cuenta con amplia cobertura de bosques, debido a que se poseen diversos ecosistemas naturales como páramos, áreas protegidas y demás. En la entidad territorial se presentan situaciones positivas respecto al área de bosque estable, pues ha tenido una tendencia, desde el año 2014, a incrementar en área, de acuerdo a información suministrada por el IDEAM.

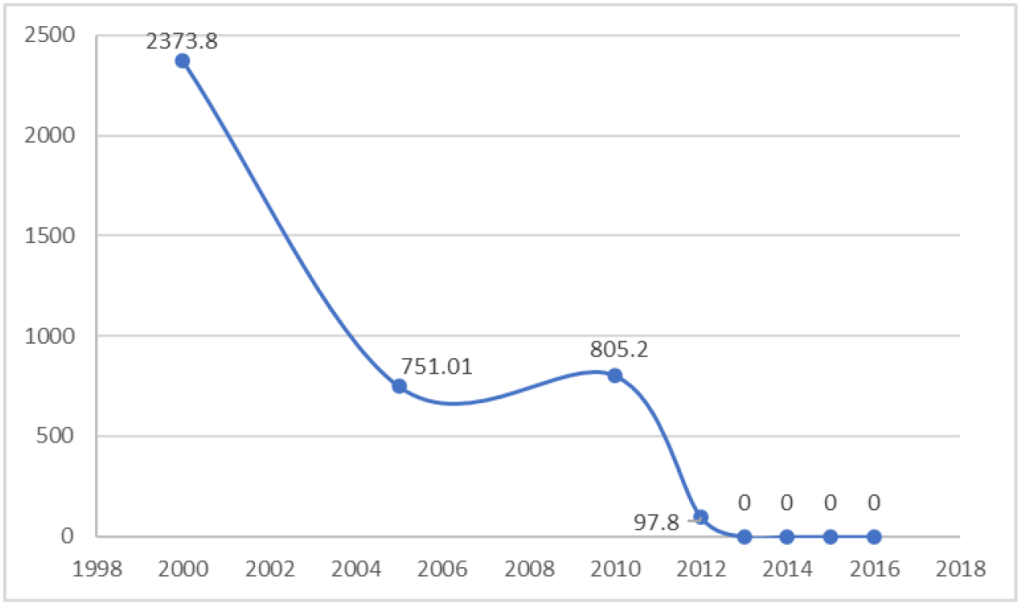
Figura 28. Área de bosque estable medida en hectáreas.



Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2016.

Por otra parte, en todas las áreas geográficas, los agricultores practican roza y quema, actividades que se sitúan entre los agentes de deforestación más importantes en el Municipio, ya que ocupan tierra forestal que limpian para plantar cultivos. Otro agente importante de deforestación en Puracé es la actividad de ganadería extensiva, pues se talan los bosques para sembrar nuevos pastizales para alimentar el ganado. Según el IDEAM, el área deforestada ha tenido un decrecimiento paulatino, pasando de aproximadamente 2374 ha deforestadas en el 2001, a registrar 0,09 ha deforestadas en el año 2018. Lo anterior representa una situación positiva para el Municipio, pues se evidencian procesos de conservación y protección de los recursos naturales. En los últimos años ha disminuido la tala de bosques mediante concientización ambiental y programas de reforestación de cuencas y micro cuencas. La deforestación con el fin de utilizar la leña para consumo ha empezado a disminuir, ya que buena parte de las familias cuentan con estufas de gas, cambiando la costumbre de uso de la leña por el uso de gas natural.

Figura 29. Área deforestada medida en hectáreas.



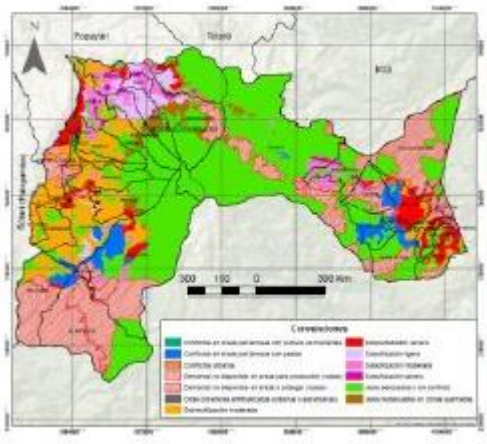
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2016.

Es preciso mencionar que, aunque de acuerdo a la información oficial no se presentan áreas deforestadas, la comunidad manifiesta que se desarrollan este tipo de actividades en menor escala, principalmente influenciados por actividades de tala para ampliar potreros, extracción de especies leñosas y madera para cercas y postes.

Conflictos por usos del suelo: Estas áreas se caracterizan por presentar usos no correspondientes al uso potencial del suelo, alterando el equilibrio por factores antrópicos como la deforestación y ampliación de la frontera agrícola. Los conflictos identificados tienen una superficie de 14486,65 ha equivalentes al 17,1% del área municipal (84719,68 ha). Los conflictos por uso del suelo con mayor impacto ambiental están determinados por los usos que se dan en las áreas urbanas y la sobreutilización por actividades agrícolas y pecuarias. Las áreas que presentan conflicto por uso del suelo que generan un desbalance en el medio ambiente se caracterizan por ser suelos de tipo pantanoso con pastos, cultivos permanentes y usos inadecuados en zonas quemadas. Estas áreas deberían estar destinadas a la protección de la tierra por mantener vegetación de páramos como frailejones, musgos, líquenes y helechos. Tienen una superficie total de 24742,27 ha, equivalentes al 29,2 % del área municipal.

En el Municipio también existen zonas que generan pocos impactos ambientales, representadas por los usos adecuados o sin conflicto, subutilización ligera, subutilización moderada y subutilización severa. Estas zonas conforman un área total de 45498,94 ha, equivalente al 53,7% del territorio municipal. Estas áreas corresponden a las coberturas del Parque Nacional Natural de Puracé (PNNP), el cual hace parte de un importante complejo de paramos de la cordillera central, donde nacen importantes afluentes hídricos como el río Cauca, río San Francisco y río Bedón.

Figura 30. Conflictos por usos del suelo.



Tipo de Conflicto	Área (ha)
Conflictos en áreas pantanosas con cultivos permanentes	20,6
Conflictos en áreas pantanosas con pastos	3206,0
Conflictos urbanos	16,6
Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes)	9985,3
Demanda no disponible en áreas para producción (nubes)	9663,2
Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	20,0
Sobreutilización moderada	10299,8
Sobreutilización severa	4150,3
Subutilización ligera	2659,8
Subutilización moderada	2797,3
Subutilización severa	568,4
Usos adecuados o sin conflicto	39473,5
Usos inadecuados en zonas quemadas	1867,2

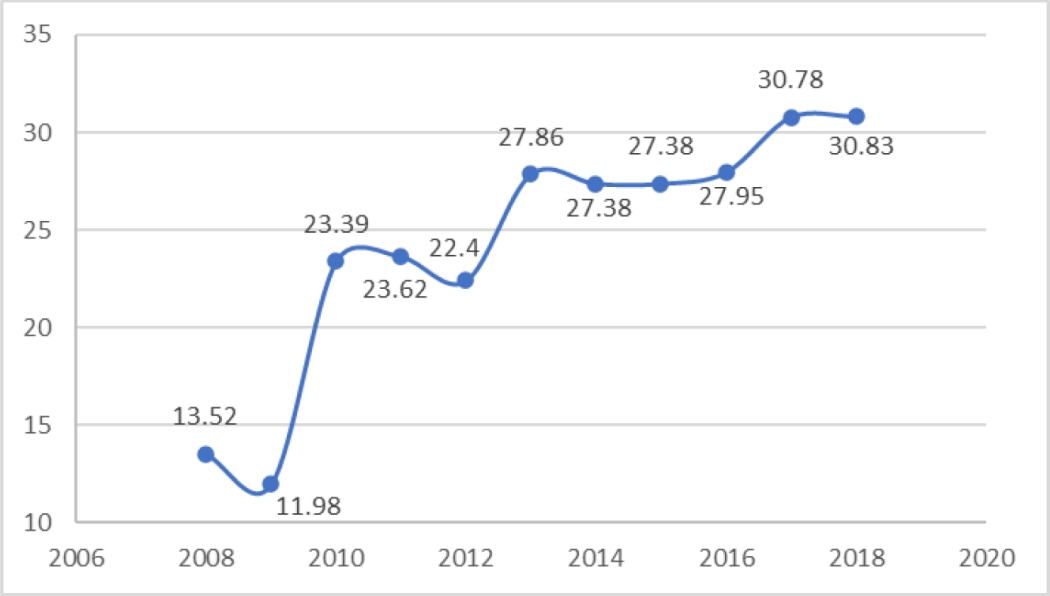
Fuente: Modificado a partir del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2017.

Manejo de residuos sólidos: Los residuos sólidos ordinarios, los residuos de construcción y los residuos sólidos peligrosos, principalmente de agroquímicos, son causa de problemas

ambientales en los centros poblados y las áreas rurales del Municipio, ya que generan impacto ambiental negativo por el inadecuado manejo de los mismos y amenazan la sostenibilidad y la sustentabilidad ambiental. Es por esto que se debe tener especial cuidado en el manejo que se da a los residuos sólidos que se generan en las viviendas, en las actividades agropecuarias, en las actividades laborales y demás.

Actualmente, la cobertura de aseo llega al 30,8%. No obstante, se deben generar medidas para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, de cualquier tipo, pues es una problemática que genera contaminación e impactos, principalmente, en los recursos suelo y agua, influenciando en la calidad de vida de la comunidad puraceña.

Figura 31. Cobertura del servicio de aseo medida en puntos porcentuales.

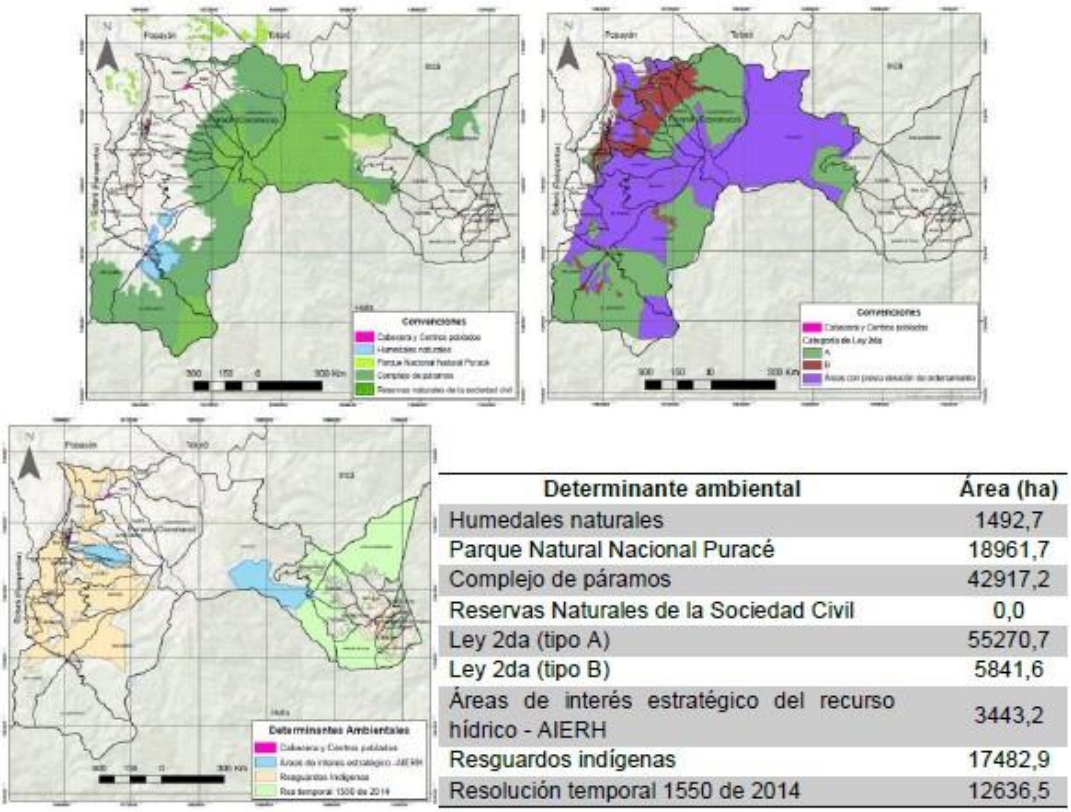


Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2018.

La problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos afecta la población del Municipio y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en factores ambientales, como los recursos renovables y no renovables; en factores sociales, como la salud pública; en factores económicos, como los recursos naturales, etc. Debido a estas problemáticas, se deben realizar acciones que garanticen el reuso y aprovechamiento de residuos sólidos en Puracé, con lo cual se mitigará el impacto ambiental y se asegurará la disposición final de menor cantidad de residuos sólidos.

Determinantes ambientales: Se entiende por determinantes ambientales los términos y condiciones fijados por las autoridades ambientales para garantizar la sostenibilidad ambiental de los procesos de ordenamiento territorial. En este sentido, en el Municipio de Puracé Coconuco se establecen claramente 8 determinantes ambientales; Áreas protegidas (PNNP); complejo de páramos; Reservas naturales de la sociedad civil, en la periferia del Municipio; Ley 2da; Humedales; Áreas de interés estratégico del recurso hídrico – AIERH; Resguardos indígenas; Res. temporal 1550 de 2014; las cuales juegan un papel importante en el desarrollo del Municipio.

Figura 32.Determinantes ambientales.



Determinante ambiental	Área (ha)
Humedales naturales	1492,7
Parque Natural Nacional Puracé	18961,7
Complejo de páramos	42917,2
Reservas Naturales de la Sociedad Civil	0,0
Ley 2da (tipo A)	55270,7
Ley 2da (tipo B)	5841,6
Áreas de interés estratégico del recurso hídrico - AIERH	3443,2
Resguardos indígenas	17482,9
Resolución temporal 1550 de 2014	12636,5

Fuente: Modificado a partir de la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC, 2017.

Las determinantes ambientales del Municipio, generan diferentes grados de restricción al uso del suelo, desarrollo de actividades y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos. En consecuencia, las determinantes ambientales en Puracé articulan el territorio y orientan los modelos de ocupación territorial, propendiendo por la

sostenibilidad ambiental y por la reducción de conflictos socio ambientales y territoriales asociados al uso y manejo de los recursos naturales.

Teniendo en cuenta las funciones y los servicios ambientales brindados por los humedales, se gestionarán y generarán herramientas que mitiguen el deterioro de estos ecosistemas, los cuales se encuentran amenazados, principalmente, por la intervención antrópica para generar expansión de potreros. El objetivo fundamental es generar conciencia por la preservación de los humedales, como ecosistemas de alto valor en términos ecológicos, económicos y de calidad de vida.

Por otra parte, la articulación con la entidad Parque Nacional Natural Puracé – PNNP es fundamental, con lo cual se gestionará la articulación que genere acciones en pro de la conservación de las áreas protegidas en el Municipio. Otro factor importante, será el manejo de los páramos en Puracé, siguiendo los lineamientos de la Ley 1930 de 2018, Ley de Páramos, con lo cual se plantearán medidas y gestiones que mitiguen los impactos ambientales causados en estos ecosistemas, principalmente derivados de la ganadería extensiva y la ampliación de la frontera agrícola. Sin desconocer los procesos y la normatividad colombiana, se establecerán lineamientos para cumplir con lo estipulado en la Ley 2da y realizar las explotaciones de los recursos naturales conforme a esta normatividad. Finalmente, teniendo en cuenta que en la periferia del Municipio existen reservas naturales de la sociedad civil, se gestionarán medidas con los entes territoriales pertinentes, para que las actividades productivas no generen impactos negativos en dichas zonas.

Otros determinantes ambientales, de igual importancia en el Municipio, son las áreas de Interés estratégico del recurso hídrico, dos áreas que cubren aproximadamente 3694,1 ha, ubicadas en el corregimiento de Coconuco y en el corregimiento de Santa Leticia. Por otra parte, la Reserva temporal con Resolución 1150 de 2014, ubicada en Santa Leticia también forma parte de las determinantes ambientales de Puracé. Las rondas hídricas de los drenajes naturales, constituidas en 30 m alrededor de los cuerpos de agua, en el Municipio también son determinantes ambientales, que restringen y condicionan las actividades que se desarrollan por la comunidad puraceña. Finalmente, y no menos importante, se cuenta con cuatro resguardos indígenas, los cuales hacen parte de los determinantes que existen en Puracé.

Cambio climático y variabilidad climática: Otro de los fenómenos que continuamente afectan al Municipio de Puracé Coconuco son los hidrometereológicos entre ellos la sequía que trae consigo la propagación de incendios de cobertura vegetal; dentro de la base de datos municipal se tienen registro de incendios en las cercanías del volcán Puracé zona

conocida como los pajonales en donde se afectó aproximadamente 100 ha, además se han presentado quemas intencionales o agrícolas que afectaron aproximadamente 150 ha en el Municipio. Todo esto genero perdidas de ecosistema y la alteración de importantes corredores biológicos y además de ello significativas pérdidas económicas.

Generalmente año tras año también se presentan heladas las cuales generan la afectación de cultivos que son el sustento de la comunidad puraceña; recientemente a inicios del 2020 se tiene la emergencia presentada por dicho fenómeno en el corregimiento de Paletará en donde 46 hectáreas de cultivo de papa se miraron afectadas, una pérdida económica aproximada de $241.760.850 y alrededor de 27 familias damnificadas.

El cambio climático es una realidad que le toca afrontar al país y esto debido a las múltiples actividades que desarrolla el hombre (producción, expansión, extracción, asentamiento y consumo) que de una u otra manera alteran las dinámicas naturales del ambiente y lo contaminan generando repercusiones en los ciclos atmosféricos planetarios que tienen expresiones locales muy concretas, tales como, el aumento en la intensidad, magnitud y frecuencia de eventos climáticos extremos como, lluvias torrenciales, sequías, heladas, entre otros. Además, estos fenómenos han aumentado en ímpetu en los últimos años provocando graves afectaciones a la sociedad que desde luego se ven reflejadas en la economía nacional y en la economía local y el Municipio de Puracé Coconuco no es ajeno a esta problemática y se han registrado en los últimos años afectaciones y disminución de la calidad de vida de un gran segmento de la población que es vulnerable a dichos acontecimientos.

Entre los ambientes más sensibles a los cambios en las condiciones climáticas a escala mundial, regional y local, se encuentran los ecosistemas de alta montaña de los cuales encontramos una gran parte en el departamento del cauca y a nivel local el Parque Nacional Natural de Puracé, caracterizado por poseer un sistema climático complejo, con gradientes extremos de precipitación y temperatura, lo cual puede convertirlo en un ecosistema altamente sensible a la variabilidad climática. Por otro lado, la falta de conocimiento y sensibilización ambiental generan muy poca capacidad adaptativa haciendo que estas zonas sean más vulnerables y propensas a generar avenidas torrenciales o comúnmente movimientos en masa.

Por tal motivo, es indispensable ampliar el conocimiento general sobre un fenómeno tan complejo y de tantas repercusiones como lo es la variabilidad climática, para tratar así de construir inicialmente una de las principales medidas de adaptación, una sociedad puraceña bien informada, concienciada y educada que tenga la habilidad de responder a los retos y

salvaguardar su calidad de vida, en pro de la construcción de capacidades para conformar territorios climáticamente resilientes.

Haciendo una evaluación generalizada sobre este importante tema en la 2da Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Bedoya y cols., 2010) el IDEAM ha identificado a partir del análisis de la serie de datos meteorológicos comprendidos entre 1.971 – 2.000, que existe una tendencia negativa en las precipitaciones a nivel nacional, así mismo se observa también para las áreas de páramo para ese mismo periodo de tiempo incrementos considerables de las Máximas de temperatura, encontrándose que en las áreas de páramo alto las máximas de temperatura han sufrido incrementos cercanos a 1ºC/década y para las áreas de subpáramo y bosque altoandino los incrementos han sido entre 0.3 y 0.6º C/década; para el caso de las mínimas de temperatura no se observan incrementos. Con respecto a las temperaturas Medias, también se observan incrementos significativos en las áreas de páramo alto con un rango entre 0,5ºC y 0,52ºC.

De acuerdo con la comunicación, siendo los ecosistemas alto andinos ecológicamente más sensibles y vulnerables, de continuar las tendencias actuales se esperan cambios en los regímenes del ciclo hidrológico con tormentas más intensas y periodos de sequía más intensos y prolongados en los ecosistemas alto andinos, lo cual afectará sustancialmente el comportamiento hidrológico de las cuencas, el abastecimiento hídrico y demás bienes y servicios ambientales proveídos por estos ecosistemas; por esta razón el Municipio debe tomar acciones y contrarrestar esta afectación ya que dentro de estos ecosistemas se tiene el 2,02 % del área del parque Nacional Natural de Puracé tal cual se puede relacionar en la siguiente tabla.

Figura 33. Área del Parque Nacional Puracé que le corresponde al Municipio

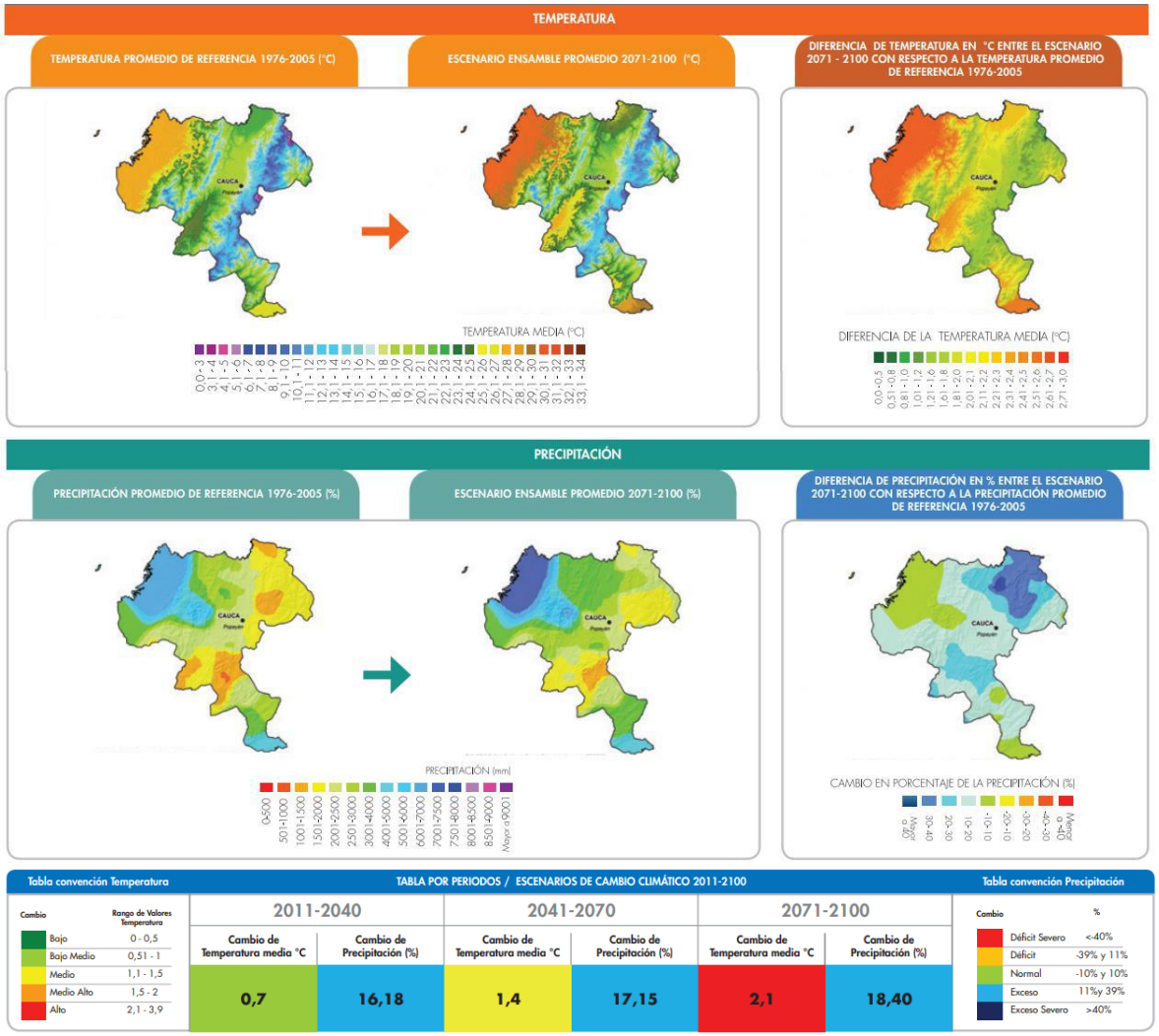
Municipio	Ecosistema	H ecosistema dentro PNN de Puracé	% has ecosistema dentro PNN
Puracé (Coconuco)	Páramo	4171,72	4,63%
	Altoandino	1821,22	2,02%

Fuente: Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Puracé, 2014-2019.

Al analizar las tendencias de la precipitación, temperatura y humedad relativa para diferentes periodos entre 2.011 y 2.100 teniendo como normal climatológica el periodo 1.970 – 2.000, el IDEAM identifica que en términos generales la temperatura media aumentaría 1.4ºC para el país entre 2.011 y 2.040, 2.4ºC entre 2.041 y 2.070 y 3.2ºC entre 2.70 y 2.100, observándose también incrementos en las máximas y mínimas.

Así el Departamento del Cauca se encuentra incluido en el grupo de departamentos que presentan los mayores aumentos de temperatura, implicando que es uno de los departamentos a nivel nacional más sensibles al calentamiento global, esto debido al tipo de ecosistema que presenta y Puracé no es ajeno a esa realidad porque tiene parte del territorio en paramo y así mismo, ecosistemas alto andinos muy vulnerables.

Figura 34. Mapa Departamental/ Escenario de Cambio Climático 2011 – 2100



Fuente: IDEAM, Nuevos Escenarios de Cambio Climático Para Colombia 2011 – 2100.

Los efectos en el Departamento pueden verse representados para el sector agrícola, en particular monocultivos extensivos, dados los aumentos graduales de temperatura. La biodiversidad y el servicio ecosistémico de provisión hídrica podrá verse afectado dada la

interacción los aumentos de temperatura sobre el sistema montañoso. Los cultivos de pan coger podrían verse afectados dada la posibilidad de fuertes oleadas de calor o por heladas.

En el Municipio de Puracé el clima regional está condicionado por su posición ecuatorial y por la forma y disposición de las cordilleras; por tal motivo es una zona con precipitaciones significativas. Según el mapa de la precipitación media total anual del IDEAM está entre 1500 a 2000 mm, esto producto de que se encuentra inmerso dentro de las cordilleras Central al suroccidente del país lo que favorece las condiciones para la formación de franja de masas de nubes cargadas de vapor de agua que se convierten finalmente en abundantes precipitaciones para este lugar.

10.2. Población objetivo/afectada

10.2.1. Población beneficiada directamente

Se realizará un proceso de identificación de beneficiarios a través de criterios técnicos definidos para la adecuada implementación. En total con el proyecto se beneficiarán **100 familias** campesinas y vulnerables del Municipio. Si se toma un promedio aproximado de 4,5 personas por familia en el sector rural, con el proyecto se beneficiarían **directamente 450 personas**.

10.2.2. Población beneficiada indirectamente

Tabla 15. Población beneficiada indirectamente.

Municipio	Población Total
Puracé	17.569
Total	**17.569**

Fuente: DANE – Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

11. MARCO LÓGICO

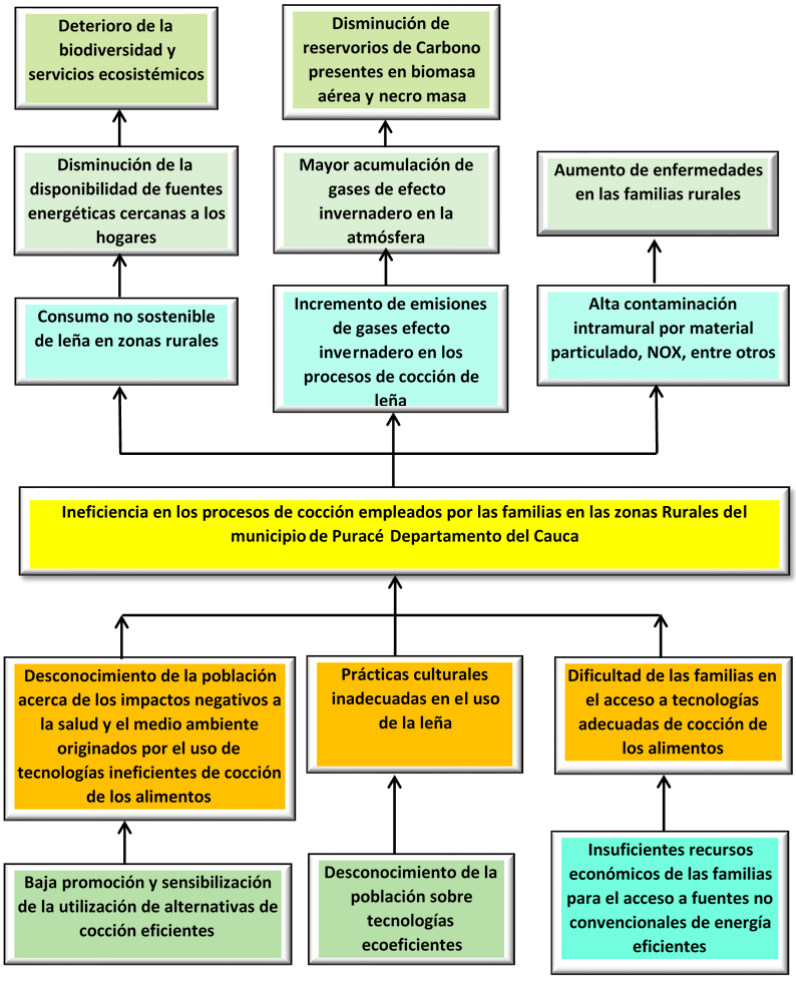
Tabla 16. Matriz de Marco Lógico

FORMATO: INFORMACIÓN BÁSICA MATRIZ DE MARCO LÓGICO DE PROYECTOS			
ENUNCIADOS (DESCRIPCIÓN) POR NIVEL	**INDICADORES**	**FUENTES DE VERIFICACIÓN**	**RIESGOS**
OBJETIVO GENERAL: Mejorar la eficiencia en los procesos de cocción de alimentos empleados por las familias en zonas rurales del municipio de Puracé Departamento del Cauca	Estrategia de mitigación frente a la variabilidad y cambio climático implementada	Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.	Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.
RESULTADOS (R) y ACTIVIDADES (A)			
R1: Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	Prácticas en el uso adecuado de leña implementadas	Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.	Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.
A.1.1: Implementar el uso de estufas ecoeficientes	100 estufas ecoeficientes implementadas en el municipio	Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.	Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.
A.1.2: Verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación	200 encuestas sistematizadas para la verificación de la reducción de gases GEI y disminución de la deforestación	Encuestas, registro fotográfico, informe técnico.	Fuerza mayor o caso fortuito, Falta de interés de las comunidades, Baja oferta de profesionales con perfil idóneo.
R2: Establecimiento de bosques dendroenergéticos	Prácticas adecuadas en el manejo y aprovechamiento de huertos leñeros.	Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte	Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista
A.2.1: Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte	200 encuestas realizadas para el levantamiento de la línea base del consumo de leña de los usuarios priorizados	Encuestas, registro fotográfico, informe técnico	Fuerza mayor o caso fortuito, Falta de interés de las comunidades, Alteración del orden público, Baja oferta de profesionales con perfil idóneo

FORMATO: INFORMACIÓN BÁSICA MATRIZ DE MARCO LÓGICO DE PROYECTOS			
ENUNCIADOS (DESCRIPCIÓN) POR NIVEL	**INDICADORES**	**FUENTES DE VERIFICACIÓN**	**RIESGOS**
A. 2.2: Establecer bosques dendroenergéticos.	5 hectáreas con establecimiento de bosques dendroenergéticos por medio de cercas vivas. 100 huertos establecidos (500 m^2 x huerto)	Informe detallado, registro fotográfico, documentos de soporte.	Incumplimiento del contrato o convenio, Caso fortuito, Falta de capacidad operativa y administrativa por parte del contratista.

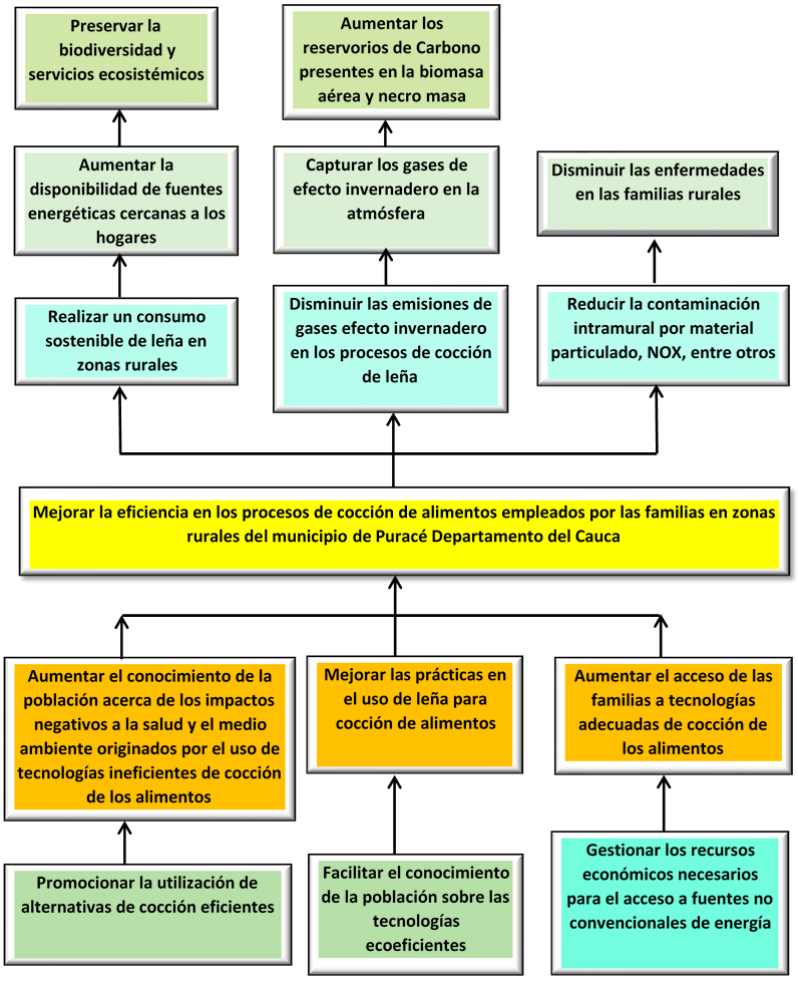
11.1. Elaboración del árbol de problemas

Figura 35. Árbol de Problemas



11.2. Definición del árbol de objetivos

Figura 36. Árbol de objetivos



12. PESOS DE RESULTADOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Tabla 17. Pesos de resultados y actividades del proyecto.

FORMULACIÓN DE PROYECTOS FORMATO: PESO DE RESULTADOS EN EL LOGRO DE OBJETIVOS Y ACTIVIDADES EN EL LOGRO DE RESULTADOS	
OBJETIVO/RESULTADO	**PESO DE RESULTADOS EN EL LOGRO DEL OBJETIVO, EN PORCENTAJE**
Objetivo: Mejorar la eficiencia en los procesos de cocción de alimentos empleados por las comunidades de las zonas rurales del municipio de Puracé Departamento del Cauca, con el fin de disminuir la deforestación.	
Resultado 1: Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	70%
Resultado 2: establecimiento de bosques dendroenergéticos	30%
OBJETIVO/RESULTADO	**PESO DE ACTIVIDADES EN EL LOGRO DE RESULTADOS, EN PORCENTAJE**
Resultado 1: Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos.	
Actividad 1.1: Implementar el uso de estufas ecoeficientes.	80%
Actividad 1.2: Verificación de reducción de GEI y disminución de la deforestación	20%
Resultado 2: Establecimiento de bosques dendroenergéticos.	
Actividad 2.1: Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte.	30%
Actividad 2.2: Establecer bosques dendroenergéticos o huertos leñeros.	70%

13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 18. Presupuesto del proyecto.

RESULTADOS/ ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	INDICADOR (META)	OBJETOS DE GASTO	FUENTES DE FINANCIACIÓN				TOTALES
				Municipio (Recursos propios)	Municipio (Aporte en bienes y servicios)	CRC (Recursos propios)	CRC (Aporte en bienes y servicios)	
Resultado 1	Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	Prácticas en el uso adecuado de leña implementadas	-	-	-	-	-	-
Actividad 1.1	Implementar el uso de estufas ecoeficientes	100 estufas ecoeficientes implementadas en el Municipio	Materiales e insumos	$ 62,269,116	-	$ 97,395,284	-	**$ 159,664,400**
			Servicios personales	$ 9,906,000	-	$ 15,494,000	-	**$ 25,400,000**
			Gastos de transporte	$ 5,666,232	-	$ 8,862,568	-	**$ 14,528,800**
Actividad 1.2	Verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación	200 encuestas sistematizadas para la verificación de la reducción de gases GEI y disminución de la deforestación	Servicios profesionales	-	$ 1,100,000	-	-	**$ 1,100,000**
SUBTOTAL RESULTADO 1				**$ 77,841,348**	**$ 1,100,000**	**$ 121,751,852**	**-**	**$ 200,693,200**

RESULTADOS/ ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	INDICADOR (META)	OBJETOS DE GASTO	FUENTES DE FINANCIACIÓN				TOTALES
				Municipio (Recursos propios)	Municipio (Aporte en bienes y servicios)	CRC (Recursos propios)	CRC (Aporte en bienes y servicios)	
Resultado 2	Establecimiento de bosques dendroenergéticos	Prácticas adecuadas en el manejo y aprovechamiento de huertos leñeros	-	-	-	-	-	-
Actividad 2.1	Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte	200 encuestas realizadas para el levantamiento de la línea base del consumo de leña de los usuarios priorizados	Servicios profesionales	$ 895,713	-	-	-	$ 895,713
Actividad 2.2	Establecer bosques dendroenergéticos	5 hectáreas con establecimiento de bosques dendroenergéticos por medio de cercas vivas. 100 huertos establecidos (500 m^2/huerto)	Materiales e insumos	-	-	-	$ 21,220,000	$ 21,220,000
SUBTOTAL RESULTADO 2				**$ 895,713**	**-**	**-**	**$ 21,220,000**	**$ 22,115,713**
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO				**$ 78,737,061**	**$ 1,100,000**	**$ 121,751,852**	**$ 21,220,000**	**$ 222,808,913**

14. SOSTENIBILIDAD Y EFECTOS MULTIPLICADORES DEL PROYECTO

Ante todo, se debe lograr el interés, el adecuado uso y mantenimiento de la tecnología por parte de las familias beneficiadas, por lo que estas estufas deben ser capaces de superar a las tradicionales, primordialmente en la elaboración de las principales tareas de cocinado, en el ahorro de combustibles y la disminución del humo en el interior de la vivienda.

De esta manera, la sostenibilidad del proyecto se basa principalmente en la apropiación de los usuarios hacia los componentes del mismo a través de la sensibilización y capacitación sobre el uso y mantenimiento adecuado de las estufas eficientes, y con su instalación, la disminución de la contaminación ambiental, el mejoramiento de la economía rural y de la calidad de vida de los beneficiarios.

Durante el uso sostenible de las estufas eficientes, las modificaciones en las prácticas de cocinado debidas a la adquisición de una nueva estufa y al uso de un nuevo combustible, puede causar distintos impactos: **i)** en el consumo del combustible, **ii)** En la exposición al humo de interiores, **iii)** En los tiempos de cocinado, **iv)** En el tiempo de estancia en la cocina, y **v)** en la manipulación de la estufa (Ruiz-Mercado, 2011).

15. MONITOREO, EVALUACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD

El seguimiento de un proyecto es la supervisión continua o periódica de la ejecución de este. En este sentido, no sólo habrá que seguir la evolución física del proyecto, sino también los cambios y los impactos (intencionales o no) que produce la implementación de sus acciones.

La evaluación es el resultado del proceso de monitoreo, es la fase en la cual se analizan los resultados y efectos del proyecto, con el fin de verificar si las acciones cumplen o no con los objetivos planteados, el avance, efecto o cambio en el ecosistema, una vez implementadas las actividades estipuladas en el proyecto (ITTO, 2009).

La forma de contratación de los ítems propuestos se hará bajo la normatividad legal vigente en el territorio colombiano y bajo el lineamiento y acompañamiento de la oficina Asesora Jurídica Municipal.

15.1. Indicadores de producto

Tabla 19. Indicadores de producto

No.	PRODUCTO Y CÓDIGO	INDICADOR DE PRODUCTO Y CÓDIGO	META
1	Estufa ecoeficiente fija (3206016)	Estufas ecoeficientes fijas construidas (320601600)	100
2	Bosques dendroenergéticos	Huertos leñeros establecidos	100

Fuente: Banco de indicadores sectoriales DNP

15.2. Indicadores de gestión

Tabla 20. Indicadores de gestión

OBJETIVO	RESULTADO	ACTIVIDAD	INDICADOR	META
Mejorar las prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	R1: Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	A.1.1: Implementar el uso de estufas ecoeficientes	Informes De Seguimiento Realizados (1000G664)	2

OBJETIVO	RESULTADO	ACTIVIDAD	INDICADOR	META
		A.1.2: Verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación	Evaluaciones realizadas (2100G144)	2
Mejorar las prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	R2: Establecimiento de bosques dendroenergéticos	A.2.1: Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte	Evaluaciones realizadas (2100G144)	2
		A.2.2: Establecer bosques dendroenergéticos	Informes De Seguimiento Realizados (1000G664)	2

Fuente: Banco de indicadores sectoriales DNP

15.2.1. Beneficios

- Beneficiarios directos: **100 familias**
- Beneficiarios directos: **450 personas**
- Número de beneficiarios indirectos: **17.569 personas**

Monitoreo del proyecto: Es importante comprender que el monitoreo es el procedimiento mediante el cual se verifica la eficiencia y eficacia de la ejecución de un proyecto mediante la identificación de sus logros y debilidades y, en consecuencia, se recomienda medidas correctivas para optimizar los resultados esperados del proyecto.

El seguimiento y monitoreo es importante para reconocer la interacción del usuario con la estufa e identificar el impacto debido al uso de esta tecnología en el tiempo. Por tal motivo, se tiene programado aplicar una encuesta antes de la instalación de las estufas, ya que, de esta manera, los datos capturados estarán basados en experiencias recientes y no en la subjetividad de lo que las personas logren recordar sobre actividades que realizaron meses o años atrás.

El monitoreo se plantea durante el inicio del proyecto hasta la ejecución de todo el presupuesto, así mismo se plantea hacer supervisiones periódicas para garantizar el buen desarrollo de las actividades.

Posteriormente, es recomendable continuar con el monitoreo periódicamente para así determinar los cambios en las actividades relacionadas con la cocción de alimentos, impacto que se genera en torno al uso de leña o en la infraestructura de la cocina y evaluar

la reducción de GEI y disminución de la deforestación como beneficio adicional de este proyecto.

Supervisión del Proyecto

Supervisión: La supervisión consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad ejecutora cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión, la entidad territorial podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos.

Operación y mantenimiento: No se anexan costos asociados a la operación y el mantenimiento de las estufas eficientes, ya que esta actividad es realizada directamente por las familias beneficiadas del proyecto con elementos que se encuentran dentro de las viviendas. Para el mantenimiento de las estufas eficientes, revisar la cartilla de estufas anexa al presente proyecto.

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 21. Cronograma de actividades.

RESULTADOS	ACTIVIDADES	COSTO TOTAL DE ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO ACTIVIDAD	FECHA DE FINALIZACIÓN ACTIVIDAD	MES			TOTAL
					1	2	3	
R 1: Implementar adecuadas prácticas en el uso de leña para cocción de alimentos	A.1.1: Implementar el uso de estufas ecoeficientes	$ 199,593,200	Semana 3 (Mes 1)	Semana 11 (Mes 3)				$ 199,593,200
	A.1.2: Verificación de reducción de gases GEI y disminución de la deforestación	$ 1,100,000	Semana 9 (Mes 3)	Semana 12 (Mes 3)				$ 1,100,000
R2: Establecimiento de bosques dendroenergéticos	A.2.1: Determinar la línea base del consumo de leña de los usuarios identificados como medidas de reporte	$ 895,713	Semana 1 (Mes 1)	Semana 2 (Mes 1)				$ 895,713
	A.2.2: Establecer bosques dendroenergéticos o huertos leñeros	$ 21,220,000	Semana 7 (Mes 2)	Semana 12 (Mes 3)				$ 21,220,000
VALOR TOTAL DEL PROYECTO								**$ 222,808,913**

CONTROL DE FIRMAS

ELABORADO POR	REVISADO POR
SAUL ANDRÉS DELGADO SERNA Contratista Gestión Ambiental Municipal Alcaldía de Puracé - Coconuco	**HAROLD FERNÁNDEZ SÁNCHEZ** Secretario de Planeación Alcaldía de Puracé - Coconuco

APROBADO POR
VÍCTOR RAÚL BONILLA VÁSQUEZ Alcalde Municipal Alcaldía de Puracé - Coconuco

Proyectó: Saul Delgado – Contratista Gestión Ambiental
Revisó: Harold Fernández – Secretario de Planeación