PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA ALIANZA PAI GUARINO – PAI AMOYA

ISAGEN – CORTOLIMA
2025 - 2026

PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA CONTRATO DE DONACIÓN GUARINO ISAGEN -CORTOLIMA AÑO 2025-2026.

1. PRESENTACIÓN.

El avance y resultados obtenidos a partir de la primera alianza PAI construida en 2009 entre CORTOLIMA – CORPOCALDAS - Isagen, cuyas estrategias y acciones que se han generado durante los últimos años de manera conjunta en la Cuenca del Rio Guarino, donde ha logrado llegar a **94** veredas pertenecientes ubicadas dentro del área de influencia de la cuenca, **1190** familias beneficiadas de las diferentes acciones en sus diferentes componentes que hacen parte del PAI Guarino y con el apoyo de **360** lideres ambientales formados en las Escuelas de Liderazgo Ambiental (ELA), nos permiten hoy visualizar escenarios reales, que nos impulsan a realizar esta propuesta que permite dar continuidad y extender a nuevos pobladores la posibilidad de conocer y vivir la experiencia de vida que tramite el PAI Guarino y a su vez llevar a nuevos territorios las distintas actividades pertenecientes a cada uno de los componentes que se han desarrollado en el marco del PAI Guarino en las distintas vigencias y mediante de las diferentes estrategias o modalidades tales como los convenios Tripartitas (Corpocaldas, Cortolima-Isagen), Contratos de donación (CORTOLIMA – ISAGEN) y así como el intercambios de experiencias e interactuar como un solo territorio, buscando la sostenibilidad en el tiempo de las acciones promovidas por los actores institucionales.

Con la presente propuesta se procura contribuir e incrementar el impacto de las acciones derivadas de la ejecución e implementación del PAI Guarino, y más allá de ello, comprometer a los actores locales en la sostenibilidad de las acciones y propósitos del mismo e involucrarlos en el proceso de desarrollo territorial que han querido impulsar ISAGEN junto a las Corporaciones Autónomas Regionales de Caldas y Tolima.

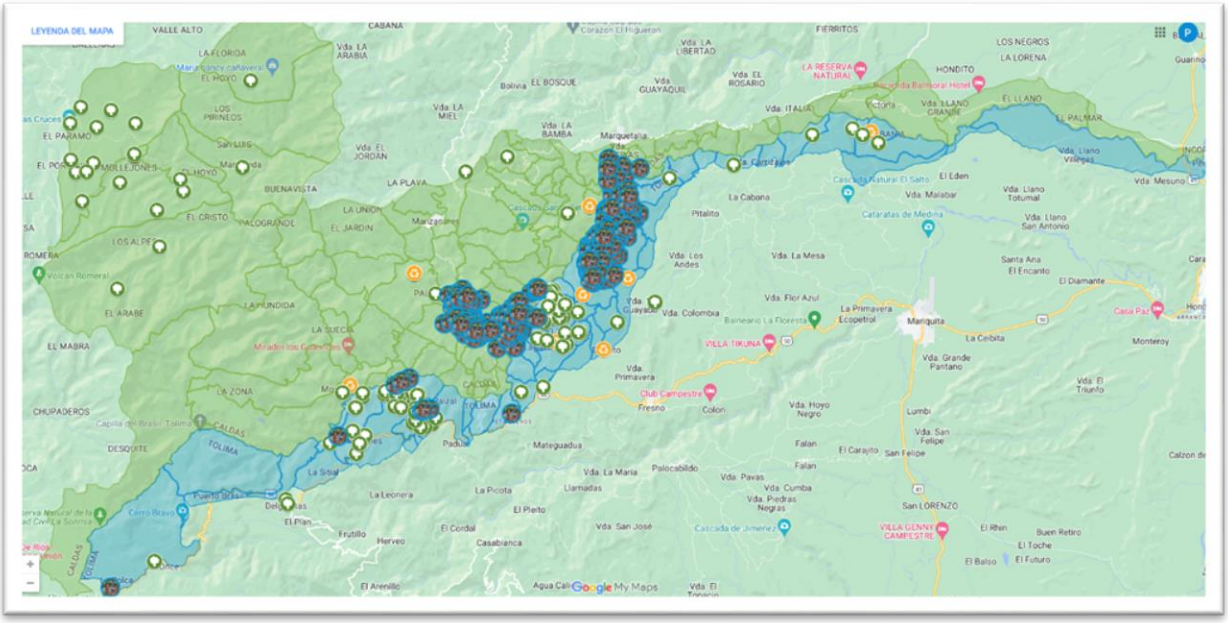
2. JUSTIFICACIÓN

Las problemáticas ambientales de la cuenca del río Guarinó a partir de la implementación del Plan de Acción Inmediata o recientemente llamado Plan de Acción Integral –PAI– para la cuenca del río Guarinó, ha dado un gran viraje en pro de la recuperación ambiental y el mejoramiento en las relaciones de los actores de la cuenca. 1) Que dicha herramienta (PAI) hace parte fundamental del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca –POMCA–, el cual incluye varias líneas de acción para la cuenca Guarinó y para la Charca de Guarinocito. 2) Que el principal catalizador de la puesta en marcha del proceso de recuperación social y ambiental a partir de la implementación del PAI, han sido las distintas estrategias de intervención de ISAGEN, CORPOCALDAS Y CORTOLIMA durante las

diferentes vigencias. 3) Que es preciso destacar el trabajo mancomunado entre las autoridades ambientales e ISAGEN, el cual reafirma el compromiso de las instituciones con la recuperación socio-ambiental de la cuenca y exhorta a otros actores a formar parte de éste gran proceso, pionero en el país y referente como alianza estratégica.

Para una nueva fase de implementación las partes (ISAGEN – CORTOLIMA) han manifestado intención de dar continuidad a las intervenciones a través de los diferentes componentes que históricamente han contribuido a la recuperación y conservación de la cuenca Alta, Media y Baja del rio Guarino. Por todo lo anterior se presenta esta propuesta técnico – financiera para prolongar la gestión conjunta entre CORTOLIMA – ISAGEN, en el marco del PLAN DE ACCION INTEGRAL PAI de la cuenca del Río Guarinó.

Y es debido a los resultados como las **286Has** bajo la protección de **108,18Km** de aislamiento tradicional y las **835** familias beneficiadas con la instalación de la estufa ecoeficiente, **33** obras de bioingeniería y reconversión productiva, donde se también se acompañó a la comunidad del Guarino con **1128** soluciones en saneamiento básico, **8** Procedas, **17** Biofabricas, mas **20** Filtros Verdes, entre otros resultados positivos, es que se hace necesario dar continuidad a las diferentes acciones que se describen en la presente propuesta técnica y financiera para la vigencia 2025 – 2026; donde la continuidad del contrato de donación dará impulso sostenibilidad al proceso que se adelanta en el PAI Guarino y en especial al empalme que actualmente realiza con el POMCA.



Acciones PAI Guarino 2009 – 2024: https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1rdti8MOqOg-nbJQNF5YVVRCIYixx7gI&usp=sharing

De acuerdo a lo concertado por las partes (Cortolima – Isagen) se acordó continuar con una nueva alianza, la cual continuara aportando a la conservación y protección socio-ambiental en la cuenca del rio Guarino.

3. PROPUESTA TECNICA

El componente técnico para la presente propuesta contempla las actividades y componentes de:

- Restauración Ecológica
- Agroecología
- Estufas Ecoeficientes
- Fortalecimiento Comunitario
- Seguimiento y Evaluación.

Los anteriores componentes y sus actividades serán descritas a detalle mas adelante, sin embargo, el periodo planteado para la ejecución de cada una de ellas corresponde a un periodo de dos (2) años correspondiente a 24 meses y serán desarrolladas en las veredas priorizadas de manera equitativa para los departamentos de Caldas y Tolima.

3.1. COMPONENTE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

3.1.1. Objetivos

- La restauración ecológica tiene como objetivo principal propender la Conservación, protección y manejo sostenible de ecosistemas forestales en las Cuencas Hidrográficas como la del Río Guarinó. Restaurar la diversidad de especies en un ecosistema degradado o dañado, esto implica la adición en la cobertura vegetal con especies nativas, el control de especies invasoras y la recuperación de hábitats naturales, lo que contribuye a restablecer el equilibrio ecológico y las interacciones naturales entre las especies.

- Propender por la recuperación de 22.5Has aproximadamente de ecosistemas degradados, como los Humedales y fuentes hídricas mediante el aumento de la cobertura vegetal y la protección de los mismos, para lograr garantizar el suministro de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano de los pobladores asentados en la Cuenca de Río Guarinó. Restablecer los procesos ecológicos que sustentan el funcionamiento del ecosistema, como los ciclos de nutrientes, el ciclo del agua y las interacciones tróficas (cadena alimentaria en la fauna).

3.1.2. Actividades y Metas Planteadas

Para esta propuesta se han definido las áreas a intervenir en este componente, las cuales se describen a continuación en la siguiente tabla informativa.

Tabla 1. Lugares a intervenir componente restauración ecológica.

Municipio	Vereda	Km Aislamiento	Nº Arboles CV
Manzanares	Barrio Lombo	1	460
Marulanda	El Paramo	1,5	690
Fresno	Raizal	1,5	690
Herveo	Arenillo	1	460
Mariquita	Malabar Alto	1	460
Total, Actividad		**6**	**2760**

❖ Aislamiento Protector

Teniendo en cuenta los resultados de los seguimientos a la zona de influencia de la cuenca Guarino, se determinó la necesidad de establecer 6Km de aislamiento protector en zonas de importancia ecológica para la protección del recurso hídrico (nacimientos, humedales, bosques ribereños), en zonas de interés ecológico.

La instalación de aislamiento tradicional, se usa comúnmente para crear una barrera o estructura alrededor de un área específica en esta ocasión áreas de conservación y restauración ecológica.

Recomendaciones a tener en cuenta al momento de realizar la instalación del aislamiento protector.

Aislamiento: para esta ocasión se usará postería plástica lo que garantizará su duración en el tiempo (polipropileno de 2.10 metros de longitud, cuatro caras a 8cm * 8cm). Se templarán 4 líneas de alambre, de las cuales las tres líneas superiores será con alambre de púa calibre 12,5 y la cuarta línea de alambre se realizará con alambre galvanizado liso.

- Delimita el área de trabajo: Usar estacas y cuerda para marcar la ubicación exacta de cada poste.
- Espaciado entre postes: el espacio entre los postes debe ser de 2.5 metros entre poste y poste.
- Los hoyos deben ser lo suficientemente profundos para garantizar la estabilidad de los postes. La profundidad depende de la altura del poste, pero suele ser de 1/3 de la longitud del poste.
- Recomendación para una base estable: Coloca una capa de grava o piedra en el fondo del hoyo para mejorar el drenaje y la estabilidad.
- Hincar el poste en el hoyo: Asegurarse de que esté nivelado y recto. Puedes usar un nivel de burbuja para ajustar la verticalidad.
- Usar grapas de presión, para templar las cuatro líneas de alambre, para asegurar el aislamiento a los postes.
- Las líneas de alambre se templarán teniendo en cuenta una distancia mínima de 40cm entre líneas de alambre.
- 6. Revisar la estabilidad de cada poste: Asegurarse de que todos los postes estén firmes y bien anclados.
- Ajusta las uniones y pies de amigo (si es necesario): Si hay elementos de tensión, ajústalos para que el material de aislamiento esté seguro y recto.
- 7. Señalizado, mantenimiento y cuidado: Finalmente se pintará el poste plástico en su punta hasta la primera línea de alambre, usando pintura a base de aceite de color amarillo, lo que representa la franja de protección realizada por medio del PAI Guarino.

❖ Cercos Vivos

Se establecerá un sistema de cerca viva en zonas de conservación protectoras, con la adición de 2760 árboles forestales con especies adaptadas a la zona de intervención, para llevar a cabo esta obra de conservación ecológica, todo esto siguiendo la línea continua del aislamiento protector.

Tener en cuenta esta serie de pasos para realizar una siembra adecuada:

- Para esta actividad se contará con un espacio con suficiente luz solar, ya que posterior se realizó una limpia lineal para el establecimiento del aislamiento protector y un suelo adecuado para el tipo de árbol que deseas plantar.
- Se debe preparar el terreno retirando piedras y cualquier otro obstáculo que pueda afectar el crecimiento del árbol.
- La excavación del hoyo debe ser al menos dos veces el ancho de la raíz del árbol y tener una profundidad similar a su altura, la distancia entre hoyos la dicta el aislamiento protector ya que se debe sembrar un árbol forestal entre postes hincados.
- Tener en cuenta que, si el suelo es demasiado compacto o retiene mucha agua, se puede mejorar el drenaje colocando una capa de arena o grava en el fondo del hoyo, de lo contrario adicionar algún material activo que ayude a retener humedad en las raíces, agregar compost u otros materiales orgánicos como elementos menores.
- La plántula debe tener entre 60 y 80 centímetros de altura después de la bolsa, como la plántula ha estado en movimiento y estrés, se debe aclimatar e hidratar bien las raíces antes de plantarla.

Tabla 2. Especies forestales recomendadas.

No	Nombre	Nombre Científico	Familia	Rango msnm	Función
1	Caracolí	*Anacardium excelsum*	Anacardiacea	0 - 1100	Especie Pionera intermedia - Árbol de rápido crecimiento - clave en procesos de sucesión - especie que regula la erosión del suelo y regula las rondas hídricas.
2	Iguá	*Albizia guachapele*	Fabaceae	0 - 2000	Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Alimento para la fauna, Sombrío, Ornamental.
3	samán	*Samanea saman*	Fabaceae	0 - 2000	Sombrío, Ornamental
4	Guadua	*Guadua angustifolia*	Poaceae	10 - 2000	Estabilizar el suelo, mejora la estructura del suelo, Restauración ecológica.
5	Vainillo	*Senna spectabilis*	Fabaceae	0 - 2000	Ornamental, Alimento para la fauna, Sombrío, Cerca viva, Restauración ecológica

6	Guásimo	*Luehea seemannii*	Malvaceae	0 - 1000	Ornamental, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica.
7	Payande	Pithecellobium dulce	Fabaceae	0 - 2000	Alimento para la fauna, Restauración ecológica, Sombrío, Barrera rompevientos, Cerca viva.
8	Urapan	*Fraxinus chinensis*	Oleaceae	1001 - 2000	Sombrío, Ornamental
9	Carbonero/ Dormilón	*Cojoba arborea*	Fabaceae	1001 - 2000	Sombrío, Ornamental, Restauración ecológica.
10	Palo Santo/Ceiba clima Frio	*Spirotheca rosea*	Malvaceae	1100 - 2300	Sombrío, Ornamental, restauración suelos.
11	Nogal	*Cordia alliodora*	Boraginaceae	1501 - 2000	Sombrío, Ornamental
10	cedro de altura	*Cedrela montana*	Meliaceae	1501 - 3000	Sombrío, Ornamental, Restauración ecológica.
12	roble	*Quercus humboldtii*	Fagaceae	1501 - 3000 > 3001	Ornamental, Alimento para la fauna.
13	Árbol Loco	*Smallanthus pyramidalis*	Asteráceas	1700 - 3000	Alimento para la fauna, Restauración ecológica, Especie melífera,

					regulador de erosión.

- Para sembrar de las plántulas se deben colocar en el centro del hoyo (sin bolsa), asegurarse de que esté recta y que el cuello de la raíz (donde el tronco se une a las raíces) quede al nivel del suelo.
- Rellenar el hoyo agregando tierra gradualmente y presiona suavemente para eliminar bolsas de aire. Esto ayuda a que las raíces se asienten correctamente.
- Se recomienda que regar inmediatamente después de la siembra, asegura que el suelo se compacte alrededor de las raíces.
- Colocar un tutor (si es necesario) en áreas con mucho viento, este tutor ayudará a mantener el árbol recto y protegido hasta que se adapte bien.

❖ Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) Ingeniero Forestal por un periodo de tiempo de diez y seis meses (16), donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo del establecimiento del asilamiento tradicional y el cerco vivo, presentando informes periódicos del estado actual y avance de las obras de restauración ecológica.

3.1.3. Proyección Económica Componente Restauración

Tabla 2. Propuesta costos componente restauración ecológica.

ITEM	UNIDAD	TOLIMA	CALDAS	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	TOTAL
Acompañamiento tecnico-Ingeniero Forestal	Mes	NA	NA	16	$ 4.200.000,00	$ 67.200.000,00	$ -	$ 67.200.000,00
Cerco Vivo	Arboles			2760	$ 19.215,23	$ -	$ 53.034.047,36	$ 29.107.410,65
Aislamiento Protector	Km	3	5	6	$ 35.670.036,84	$ -	$ 214.020.221,02	$ 214.020.221,02
				COSTO TOTAL	**$ 39.889.252,07**	**$ 67.200.000,00**	**$ 267.054.268,38**	**$ 310.327.631,67**

Inversión ISAGEN: **$ 267.054.268,38 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 67.200.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Restauración Ecológica: **$310.327.631,67 pesos/mcl.**

3.2. COMPONENTE AGROECOLOGIA

3.2.1. Importancia de la agroecología

Los sistemas alimentarios y agrícolas actuales han logrado suministrar grandes volúmenes de alimentos a los mercados mundiales. Sin embargo, los sistemas agrícolas con uso intensivo de los recursos y un elevado aporte de insumos externos han provocado una deforestación masiva, escasez de agua, pérdida de biodiversidad, agotamiento del suelo y niveles elevados de emisiones de gases de efecto invernadero.

La agroecología, parte integrante de la visión común mundial para una alimentación y una agricultura sostenible, es un componente esencial en la respuesta mundial a este clima de inestabilidad y ofrece un planteamiento único para hacer frente a los aumentos significativos de nuestras necesidades alimentarias del futuro al tiempo que garantiza progreso y sostenibilidad.

La agroecología es un enfoque integrado que aplica simultáneamente conceptos y principios ecológicos y sociales al diseño y la gestión de los sistemas alimentarios y agrícolas. Su objetivo es optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, los aspectos sociales que deben abordarse para lograr un sistema alimentario limpio y sostenible.

La agroecología difiere en lo fundamental de otros enfoques del desarrollo sostenible. Se basa en procesos territoriales y que parten desde la base, lo que ayuda a dar soluciones contextualizadas a problemas locales. Las innovaciones agroecológicas se basan en la creación conjunta de conocimientos combinando la ciencia con los conocimientos tradicionales, prácticos y locales de los productores. Mejorando su autonomía y capacidad de adaptación, la agroecología empodera a los productores y las comunidades como agentes clave del cambio.

En lugar de hacer ajustes en las prácticas de sistemas agrícolas insostenibles, la agroecología busca transformar los sistemas alimentarios y agrícolas abordando las causas profundas de los problemas de forma integrada y aportando soluciones

holísticas y a largo plazo. Para ello, es necesario centrarse explícitamente en las dimensiones social y económica de los sistemas alimentarios.

3.2.2. Objetivo

Brindar al agricultor establecido en el área de influencia del río Guarino alternativas de producción agrícola y ganadera que mitiguen la contaminación con agroquímicos al suelo, agua, flora y fauna, con el fin de conservar los recursos naturales y los factores ambientales de la cuenca.

3.2.3. Actividades y Metas Planteadas

Se plantea la construcción e Instalación de ocho (8) Biofabricas distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 3. Lugares a intervenir componente Agroecología.

Municipio	Vereda	Actividad	Biofabrica	Huerta Casera
Fresno	La Divisa	Biofabrica + huertas caseras	1	10
Fresno	Trincheras	Biofabrica + huertas caseras	1	10
Herveo	Arenilllo	Biofabrica + huertas caseras	1	10
Mariquita	Malabar Alto	Biofabrica + huertas caseras	1	10
Manzanares	Agua Bonita	Biofabrica + huertas caseras	2	20
Manzanares	barrio Lombo	Biofabrica + huertas caseras	1	10
Marquetalia	San Juan	Biofabrica + huertas caseras	1	10
		Total Intervenciones	**8**	**80**

- Biofabricas.

Llamamos Biofábrica a la infraestructura establecida en un espacio de la finca utilizada para la preparación de acondicionadores, fertilizantes, repelentes, plaguicidas, fungicidas, etc. orgánicos, líquidos y sólidos de forma limpia para ser aplicados en los cultivos establecidos o en periodo de inicio. Los usos excesivos de fertilizantes químicos y pesticidas convencionales en el campo, no solo deterioran la calidad del suelo, sino que también degradan en gran medida la calidad del agua del subsuelo y por lo tanto, los nutrientes minerales disponibles, causando efectos negativos como pérdidas financieras, calidad alimentaria, contaminación ambiental, infertilidad del suelo agrícola, e incluso el desarrollo de enfermedades tanto de los

animales como en seres humanos que se encuentran en los terrenos donde se utilizan los agroquímicos.

Las Biofabricas debe estar permanentemente funcionando; y los encargados de ello serán los 10 participantes por Biofábrica, realizando permanentemente las prácticas de aquellas tecnologías transferidas.

La Biofábrica se instalará en un predio el cual reúna las siguientes características:

- Fácil acceso y visible. Preferiblemente a la orilla de un camino transitado
- El propietario de este predio debe ser una persona entusiasta del tema ambiental y participará activamente en su instalación y manejo.
- Se Permite el acceso permanente de la Biofábrica.
- El propietario debe ser una persona reconocida como un agricultor líder y que gusta del tema de conservación, protección de los recursos naturales y la producción orgánica.
- Los participantes deben difundir los beneficios del proyecto y sus resultados a los vecinos y amigos.

Componentes de una Biofábrica:

- Área: La Biofábrica tiene un área de aproximada a los 20 Mt2 (4 X 5 Mt.). Debidamente aislada para impedir el paso de animales y personas extrañas al proyecto.
- Zona de producción de Abonos Líquidos Orgánicos Ecológicos –ALOES: En esta zona se producirán y almacenaran provisionalmente los ALOES de Nitrógeno, Fosforó, Potasio, Supermagro, Microorganismos Eficientes y Humus líquido. En esta área se instalarán cuatro (4) canecas de 220 Lt. Dos (2) canecas de 120 Lt.
- Zona de Lombricultivo: es la zona donde se establecerá un lombricultivo elevado. Para un volumen de 0.88 Mt3. Se construirá en madera y estará forrado en plástico negro, que permitirá recoger el humus líquido.
- Caja Bodega: Es el espacio que se dedicará para el almacenamiento de los insumos y materiales que se utilicen en el proceso de producción de los abonos, caldos minerales y purines.
- Asientos: Es el espacio para que los participantes con los facilitadores se acomoden para compartir los encuentros de capacitación. Serán construidas en guadua o madera.

- zona de compost: Espacio que se dedicará a la práctica y producción de pequeñas cantidades de compost.

3.2.4. Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) Ingeniero Agrónomo por un periodo de tiempo de Diez y seis (16) meses, donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo del establecimiento de las Biofabricas, capacitara a al grupo participante en la producción de materia y nutrientes orgánicos y la implementación de estos mismos en las huertas caseras y cultivos pan coger. Presentará informes periódicos del estado actual y avance de las Biofabricas establecidas y realizará seguimiento al funcionamiento de las Biofabricas anteriores.

3.2.5. Proyección Económica Componente Agroecología

Tabla 4. Propuesta costos componente Agroecología.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	TOLIMA	CALDAS	UNIDADES TOTALES	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	COSTO TOTAL
ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO	Técnico Profesional Agrícola	Mes	N/A		16	$ 4.000.000,00	$ 64.000.000,00		$ 64.000.000,00
BIOFABRICAS ESTABLECIMIENTO	Materiales e Insumos	Biofábrica	4	4	8	$ 21.263.889,50		$ 170.111.116,00	$ 170.111.116,00
						COSTO TOTAL	**$ 64.000.000,00**	**$ 170.111.116,00**	**$ 234.111.116,00**

Inversión ISAGEN: **$ 170.111.116,00 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 64.000.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Agroecología: **$ 234.111.116,00 pesos/mcl.**

3.3. COMPONENTE ESTUFAS ECOEFICIENTES

3.3.1. Introducción Estufas Ecoeficientes

El desarrollo de este proyecto nos permite mitigar problemas ambientales y sociales de la población rural de la cuenca del rio Guarino, cumpliendo con el propósito del convenio de generar desarrollo para la población; la construcción de estufas ecoeficientes nos ayuda a mejorar las condiciones de salubridad durante el proceso de cocción de los alimentos, conduciendo los gases producto de la combustión al exterior de la casa, reduciendo la cantidad de material vegetal a utilizar y disminuyendo el tiempo de preparación de los alimentos. Adicionalmente el

proyecto contempla el establecimiento de huertos leñeros por cada beneficiario que servirán como fuente dendroenergética.

En tal sentido, con esta inversión social, logramos generar impactos positivos en la parte social, ambiental, económica y cultural de la población. Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible. No se puede seguir explotando la tierra sin pensar en las consecuencias que acarrea una explotación desaforada, en la cuenca del rio Guarino el problema de la tala de árboles para los fogones de leña, para crear zonas de cultivo o pastoreo, es significativo ya que se ha convertido en una práctica habitual en la población rural, no se marca el hecho de prohibir la adecuación de terrenos para el cultivo, si no de enseñar y capacitar a nuestra gente en la necesidad de crear huertos leñeros y adoptar formas limpias y sostenibles para el desarrollo de nuestra región.

Beneficios de las estufas Ecoeficientes:
Ambientales

- Disminución del consumo de leña
- Reducción de la deforestación
- Disminución de las emisiones atmosféricas
- Posibilita la protección del suelo y las fuentes hídricas a través de siembra de especies dendroenergéticas.

En la Salud

- Previene efectos asociados a la inhalación del humo
- Cáncer de pulmón en vías respiratorias y estomago
- Infecciones Respiratorias Agudas.
- Dolores de cabeza
- Dolores musculares especialmente el lumbar
- Enfermedades de piel
- Cansancio Físico por largas jornadas de dedicación a la cocción de alimentos y consecución de leña.

Otros beneficios

- Mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de las viviendas.
- Disminución de tiempo para la consecución de leña.
- Mejoramiento del entorno paisajístico
- Mejoramiento de la calidad de vida de las familias campesinas participantes.

3.3.2. Objetivo

Las estufas eco eficientes y los huertos leñeros, reducen el consumo de leña, disminuyen la presión sobre los bosques naturales, lo mismo que merman la incidencia de enfermedades respiratorias en las familias y por ende mejoran las condiciones de vida de las mismas.

3.3.3. Actividades y Metas Planteadas

Se propone instalar 94 estufas ecoeficientes con su respectivo huerto leñero, teniendo en cuenta los modelos más eficientes y modernos con las condiciones y características exigidas por la Entidad ejecutora del proyecto y que se adecuen a las necesidades de los usuarios y cumplan con las condiciones técnicas y ambientales para tal fin.

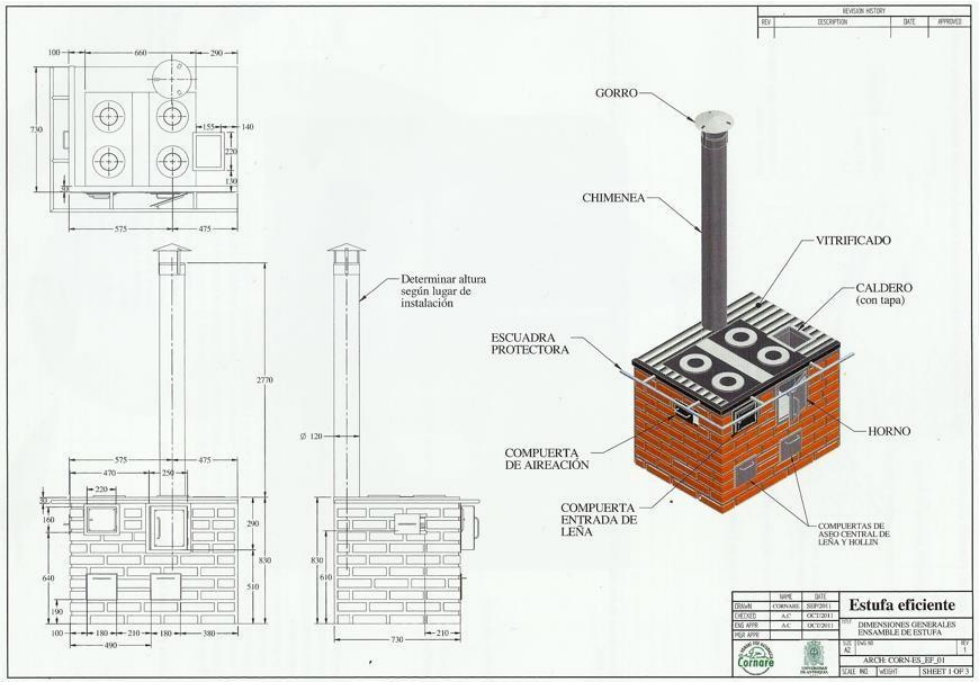
Tabla 5. Ubicación de las estufas ecoeficientes.

Municipio	Vereda	Cantidad
Fresno	La Divisa	15
	Travesías	4
	Jiménez	4
	Trincheras	2
Mariquita	Malabar Alto	17
Herveo	Arenillo	10
Manzanares	La ceiba	15
Manzanares	Barrio Lombo	27
Total, Actividad		94

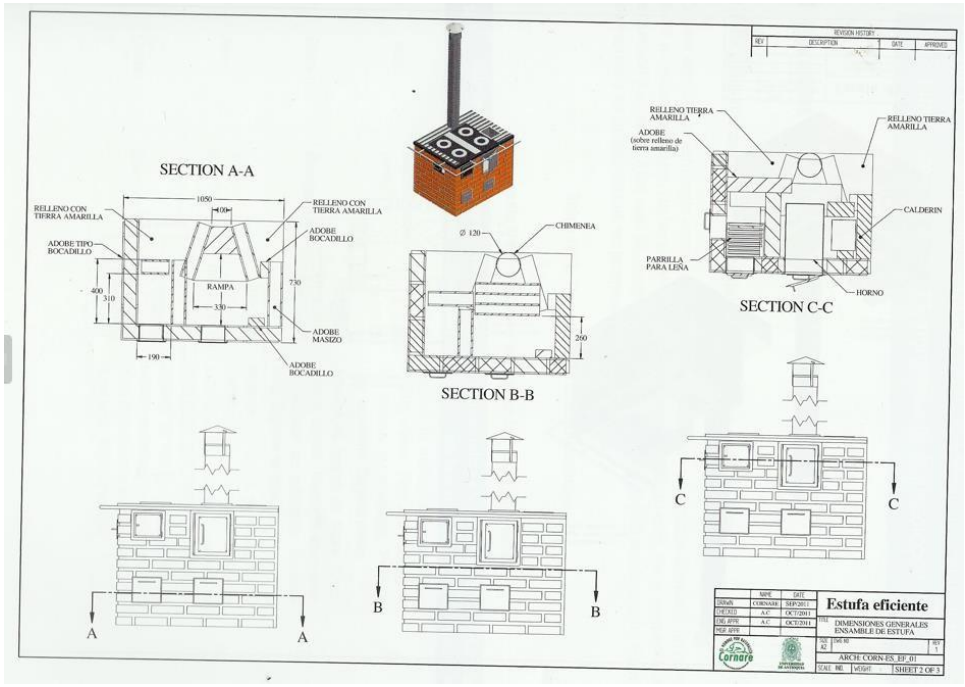
- Componentes de una Estufa Ecoeficiente

Cortolima adopta los diseños establecidos en el “Proyecto Tipo Instalación de Estufas Ecoeficientes para Vivienda Rural”, del Departamento Nacional de Planeación, con algunos ajustes para garantizar la correcta funcionalidad de las estufas, los diseños base son los siguientes:

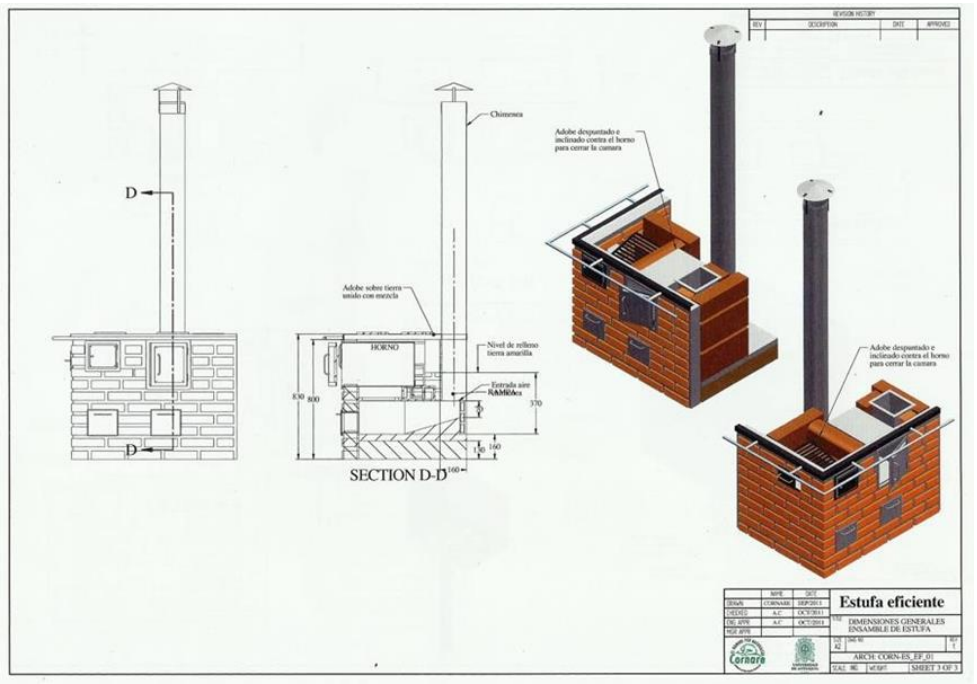
Plano No 1



Plano No 2



Plano No 3



- Componentes de una estufa ecoeficiente.

La Estufa Ecoeficiente se compone de un Kit de Herrajes y Materiales de Construcción Las Especificaciones del Kit de Herrajes son las siguientes:

Tabla 6. Accesorios Estufa Ecoeficiente.

Concepto	Unidad	Cantidad
	Escuadra en ángulo 1.1/4x1/8 de 1.20x1.20 con protector de tubo calibre 18 varilla separación 3/8	1
	Plancha de dos puestos 29x56 en hierro fundido, espesor 12,00m.m., diámetro 18,5 cms, diametro central 11,5 cms.	2

KIT de herrajes	Separador de 11x56 cm en hierro fundido, espesor 14,00 m.m y peso de 4 kgs.	1
	Puerta para leña 19x17x6 cm deprofundidad en hierro fundido, la tapa mide 21,5x18,5 cm, espesor 6,00 m.m.	1
	Parrilla para la leña en hierro fundido descenizadero 37,5 de largo X 19,5 cm de ancho	1
	Oído en lámina cal. 18 con tapa corrediza de 20x11 cm con tapa de 20x10 cms.	1
	Horno en aluminio fundido de 30x25x40 de profundidad peso 9,5 kg, bandeja interna de 38 cms y pestaña 2 cms en lámina con logos en alto relieve de la Corporación.	1
	Ceniceros c/tapa y manija en aluminio fundido de 20x19 c/manija en aluminio, peso 1,2 kgs.	2
	Tubo de 5"Ø x 3,00 mts en lám. Galvanizada grafada cal. 20, peso 10,00 kgs.	1
	Gorro chino de 5" en lám. Cal. 20 diámetro 35 cms en platina de 1"x18/8", diámetro 14 cms, peso 1,5 kgs.	1
	Tanque Calentador de agua en aluminio fundido de 19x25 cms de largo x 24 cms de profundidad c/espesor 5,00 m.m., tapa 24x18 cms y peso 4,00 kgs.	1

- Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) técnico Agrícola o ambiental por un periodo de tiempo de Diez y Seis (16) meses, donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo de la construcción y posterior manejo, presentando informes periódicos del estado actual y avance de las obras de las Estufas Ecoeficientes.

3.3.4. Proyección Económica Componente Estufas ecoeficientes

Tabla 7. Propuesta costos componente Estufa Ecoeficiente.

ITEM	Unidades	TOLIMA	CALDAS	TOTAL UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN
ESTUFAS ECOFICIENTES	Estufa y material vegetal	47	47	94	3.923.145,00	370.000.000,00		370.000.000,00
ACOMPAÑAMIENTO TECNICO	Tecnologo Agricola			16	3.200.000,00	51.200.000,00	51.200.000,00	
					COSTO TOTAL INVERSIÓN	**421.200.000,00**	**51.200.000,00**	**370.000.000,00**

Inversión ISAGEN: **$ 370.000.000,00 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 51.200.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Estufa Ecoeficiente: **$ 421.000.000,00 pesos/mcl.**

3.4. COMPONENTE FORTALECIMIENTO COMUNITARIO

Para el desarrollo del presente componente se realiza la contratación de personal profesional y técnico que se encargara de retroalimentar y ajustar un instrumento que permita la compilación de la información primaria obtenida en campo contrastando con la línea base establecida buscando análisis la efectividad de las acciones adelantadas como parte del contrato de donación.

3.4.1. Objetivos

- ✓ Consolidar un proceso de fortalecimiento organizacional y comunitario al interior de la cuenca del río Guarinó, a través de la construcción de espacios de diálogo, intercambio de experiencias con los diferentes actores y de escenarios de cualificación para los pobladores.

- ✓ Propiciar la emergencia de nuevos liderazgos, que faciliten el relevo y la participación de diversos actores en los distintos espacios e instancias de participación existentes en el entorno de la cuenca

- ✓ Fortalecer las organizaciones comunitarias, comunidad en general y diferentes actores que hagan presencia en la cuenca del Guarinó.

3.4.2. Actividades y Metas Planteas

- Escuela de Liderazgo Ambiental

Se plantea realizar un proceso de Escuela de liderazgo ambiental cuya finalidad será el fortalecimiento de las capacidades y normatividad ambiental a 30 pobladores de las comunidades pertenecientes a la Cuenca del Río Guarinó objeto de intervención en el marco del PAI. Este proceso de Escuela plantea una acción ambiental tangible, giras de experiencias, sesiones de formación, material divulgativo y la implementación de una acción ambiental que contribuya con el mejoramiento de las condiciones socio ambientales de la población beneficiada.

1. Intercambio de semillas, donde la comunidad compartirá sus conocimientos y experiencias, compartiendo las muestras de sus semillas agrícolas y forestales que se encuentren alrededor de su entorno en la cuenca del rio Guarino.
2. Cosecha de aguas: Generar soluciones novedosas de captura y buen uso del recurso agua a partir de la ciencia y la tecnología para la producción sostenible de sus huertas caseras.
3. Iniciar un semillero PAI (trabajo de formación niños, niñas y jóvenes)
4. Crear una Alianza con la Escuela de artes CASA MUTIS que afiance los conocimientos de la flora y fauna presente en la cuenca del rio Guarino, a través del reconocimiento del territorio, mediante jornadas de campo.

- Giras y Encuentros Agroecológicos

- Encuentros Agroecológicos

Como actividades complementarias a la escuela de liderazgo ambiental se plantea realizar una (1) gira de conocimiento de nuevas practicas exitosas en la región y dos (2) encuentros agroecológicos uno en el Departamento de Caldas y Tolima. donde la población beneficiada o seleccionada comparta las experiencias, casos exitosos socialicen e interactúen sobre los beneficios del PAI GUARINO, así como las dificultades o inconvenientes que puedan llegar a presentar durante el proceso y como entre todos podemos enfrentarlos y superar dichas situaciones en caso de presentarse.

- Gira Técnica

Se plantea realizar una gira técnica al Centro Agropecuario La Granja ubicada en el Municipio de El Espinal Departamento del Tolima, donde se conocerán los avances tecnológicos y técnicos aplicados al sector Agropecuario con el fin de retroalimentar

los conocimientos aprendidos durante la implementación del PAI GUARINO y generar nuevos espacios de dialogo con los diferentes profesionales que hacen parte del centro Agropecuario La Granja.

- Intercambios de Experiencias

Con base en el resultado de las actividades realizadas en el marco de las actividades PAI se considera de alto impacto en las comunidades realizar jornadas de intercambio en los cuales se pueda compartir la experiencia de la agroecología como opción de vida, que aporta a la reconversión de los sistemas productivos, las relaciones sociales y la relación con el entorno natural. En tal sentido, se plantean 3 intercambios locales entre las comunidades de Tolima y Caldas que comparten condiciones geográficas y altitudinales similares: Mariquita – Marquetalia, Fresno – Manzanares, Herveo – Montebonito. Adicionalmente es importante la realización de un Intercambio con comunidades de otras unidades hidrográficas, por lo tanto, se plantea un intercambio con otra experiencia PAI del país.

- ❖ Apoyo en la Producción de Vivero Forestal

El apoyo en la producción de un vivero forestal es fundamental para garantizar el éxito de proyectos de reforestación, restauración ecológica y conservación de especies. Aquí algunos aspectos clave en los que se puede brindar apoyo:

- Selección de especies

Asesoramiento técnico: Es esencial elegir las especies adecuadas para las condiciones climáticas y del suelo de la zona donde se hará la reforestación. Es importante priorizar especies nativas que tengan una alta capacidad de adaptación y que contribuyan a la restauración del ecosistema.

Diversidad de especies: Promover la plantación de una variedad de especies forestales para aumentar la biodiversidad y la resiliencia de los futuros bosques

- Suministro de insumos

Semillas y sustratos: Asegurar un suministro constante de semillas de calidad y sustratos adecuados para el crecimiento de las plántulas.

Fertilizantes y abonos: Apoyar con fertilizantes orgánicos y otros nutrientes necesarios para el crecimiento saludable de las plántulas.

Accesorios y herramientas necesarias para el manejo de un vivero forestal.

- Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de tres (3) profesionales preferiblemente con los siguientes perfiles:

- Un (1) ingeniero Agroindustrial.
- Un (1) trabajador Social

Se plantea un acompañamiento de Diez y seis (16) mese; inicialmente, donde realizara acompañamiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo de las actividades en el marco de la educación ambiental y fortalecimiento comunitario en sus diferentes eventos, realizando acompañamiento y capacitando a la comunidad y equipos de trabajo, este acompañamiento debe ir de la mano de los informes periódicos para conocer el estado actual de la participación de las comunidades en la cuenca del rio Guarino.

3.4.3. Proyección Económica Componente Fortalecimiento Comunitario

Tabla 8. Propuesta costos componente Fortalecimiento Comunitario.

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOLIMA	CALDAS	TOTAL UNIDADES	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	TOTAL
ESCUELA DE LIDERAZGO AMBIENTAL	Formación Ambiental	15	15	30	$ 3.384.501,11	$ -	$ 101.535.033,42	$ 101.535.033,42
GIRA TECNICA	Giras de experiencias	18	18	36	$ 591.666,67	$ -	$ 21.300.000,00	$ 21.300.000,00
ENCUENTROS AGROECOLÓGICOS	Fresno y Manzanares	15	15	30	$ 1.678.759,75	$ -	$ 50.362.792,42	$ 50.362.792,42
ACCIONES NUCLEADAS CON MUJERES Y NIÑOS PRINCIPALMENTE	Programa piloto de educación ambiental	1	1	2	$ 28.000.000,00	$ -	$ 46.362.792,42	$ 46.362.792,42
FERIA AGROECOLOGICA		1	1	2	$ 4.944.442,00	$ -	$ 9.888.884,00	$ 9.888.884,00
INTERCAMBIO EXPERIENCIAS LOCALES	Cuenca Guarino	1	1	2	$ 18.000.000,00	$ -	$ 46.835.013,42	$ 46.835.013,42
PREMIACION FESTIVAL		1	1	2	$ 2.472.221,00	$ -	$ 4.944.442,00	$ 4.944.442,00
ESTABLECIMIENTO Y CONSTITUCION DE UN VIVERO FORESTAL	Kit de Insumos	1		1	$ 11.605.657,95	$ -	$ 11.605.657,95	$ 11.605.657,95
ACOMPAÑAMIENTO TECNICO	Trabajador Social - Ing. Agrindustrial	1	1	16 meses	$ 4.200.000,00	$ 134.400.000,00	$ -	$ 134.400.000,00
				TOTAL INVERSIÓN		$ 134.400.000,00	$ 292.834.615,62	$ 427.234.615,62

Inversión ISAGEN: **$ 292.834.615,62 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 134.400.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Fortalecimiento Comunitario: **$ 427.234.615,62 pesos/mcl.**

3.5 COMPONENTE SEGUIMIENTO Y EVALUACION

Para el desarrollo del presente componente se realiza la contratación de personal profesional y técnico que se encargara de retroalimentar y ajustar un instrumento que permita la compilación de la información primaria obtenida en campo contrastando con la línea base establecida buscando análisis la efectividad de las acciones adelantadas como parte del contrato de donación. Adicionalmente, se realizarán recorridos en el marco del componente de Seguimiento y Evaluación donde se diligenciarán encuestas de percepción a los beneficiarios de las los diferentes componentes, para identificar el concepto que tienen frente a las acciones realizadas en vigencias anteriores.

3.5.1 Objetivos

- ✓ Evaluar la eficacia, eficiencia, pertinencia y coherencia de las actuaciones desarrolladas en el marco del PAI de la Cuenca del río Guarinó, que tiendan a permitir un análisis de los impactos de estas sobre las comunidades participantes, junto con el equipo del componente de fortalecimiento comunitario.

- ✓ Recopilar y proporcionar la información necesaria para determinar en qué medida los proyectos han contribuido a mejorar la situación de la cuenca.

- ✓ Retroalimentar periódicamente la base de datos y actualizar los mapas de intervención que se adelantan en el convenio actual como en los anteriores en los diferentes componentes que se desarrollan en el marco de las metas trazadas en los convenios del PAI Guarino.

- Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) profesional preferiblemente con el siguiente perfil:

- Un (1) ingeniero Forestal Especializado en Educación Ambiental

Para este profesional se plantea un acompañamiento de Diez y seis meses (16); donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo de las actividades desarrolladas en los diferentes componentes del PAI Guarino, realizando acompañamiento a la comunidad y equipos de trabajo, este acompañamiento debe ir de la mano de los informes periódicos para conocer el estado actual de la participación de las comunidades en la cuenca del rio Guarino, actualizando la base de datos y sus respectivas georreferenciaciones en el Drive.

3.5.2 Proyección Económica Componente Seguimiento y Evaluación

Tabla 9. Propuesta costos componente Fortalecimiento Comunitario

Descripción	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN
Desplazamiento Equipo Zona Evento *3 días	VIAJE	35	$ 850.000,00	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -
Desplazamiento Equipo Zonas Intervención *3 días	VIAJE	46	$ 650.000,00	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -
Acompañamiento tecnico-Ingeniero Forestal	mes	16	$ 4.600.000,00	$ 73.600.000,00	$ 73.600.000,00	$ -
				COSTO TOTAL INVERSIÓN	**$ 133.600.000,00**	**$ -**

Inversión ISAGEN: **$ 0,00 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 133.600.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Seguimiento y Evaluación: **$ 133.600.000,00 pesos/mcl.**

4. PROPUESTA ECONOMICA

PROPUESTA ALIANZA PAI GUARINO ISAGEN - CORTOLIMA 2025-2026					
COMPONENTE	**ITEM**	**CORTOLIMA**	**ISAGEN**	**TOTAL**	**Año Ejecución**
RESTAURACIÓN	Actividades de Restauración Ecológica (Reforestación Protectora, Enriquecimientos Forestales, Aislamientos) apoyo a la producción en viveros forestales y Acompañamiento Técnico	$67.200.000,00	$ 267.054.268,38	$334.254.268,38	2025-2026
AGROECOLOGÍA	Establecimiento de Biofabricas (Mantenimiento), Huertas Caseras, Parcelas, Filtros Verdes y acompañamiento Técnico	$64.000.000,00	$170.111.116,00	$234.111.116,00	
ESTUFAS ECOEFICIENTES	Instalación de Estufas ecoeficientes, huertos Leñeros y acompañamiento técnico	$51.200.000,00	$370.000.000,00	$421.200.000,00	
FORTALECIMIENTO COMUNITARIO	Escuela de Liderazgo Ambiental, Encuentros Agroecológicos, Intercambio de Experiencias PAI y locales, Gira Técnica y acompañamiento, Establecimiento vivero Forestal	$134.400.000,00	$292.834.615,62	$427.234.615,62	
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	Equipo Técnico de acompañamiento y transporte	$133.600.000,00		$133.600.000,00	
TOTAL		**$450.400.000,00**	**$1.100.000.000,00**	**$1.550.400.000,00**	
PARTICIPACION		**29,05%**	**70,95%**	**100,00%**	

PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA CONTRATO DE DONACIÓN AMOYA ISAGEN -CORTOLIMA AÑO 2025-2026.

1. PRESENTACIÓN.

En el ajuste Parcial al plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Amoyá, se hizo fundamental identificar, analizar y priorizar los problemas y conflictos ambientales que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales de la cuenca debido a su uso y manejo, identificar las áreas críticas y consolidar los principales indicadores de línea base de diagnóstico.

La Cuenca del río Amoyá, es considerado un territorio con características físicas y biológicas ampliamente diversificadas, reconocidas a través de las relaciones existentes entre el espacio físico y las actividades productivas, a lo que se suma la importancia de conservar zonas con alta riqueza natural, ya que por su geoforma el territorio se convierte en uno de los principales reservorios de agua en el país, con una considerable biodiversidad ecológica y condiciones ambientales significativas que impulsan el desarrollo social y económico del Tolima.

En la historia del componente sociocultural, los fuertes cambios que experimentó su organización social durante décadas (en especial a causa de la lucha de tierras), más allá de los efectos del conflicto armado, ha mostrado a las comunidades como ejemplos de vida, cargadas de actitudes de resiliencia y superación para sobreponerse a las adversidades y coexistir recuperando la variedad de sus procesos que incorporan creencias, costumbres y prácticas propias de la región.

De este modo, es fundamental entender la base social de la cuenca del río Amoyá como un factor importante de las acciones adelantadas, y en las que los recursos naturales son el eje sobre el cual se adelantan la variedad de sus dinámicas. (https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA_Rio_Amoya/2022/FASE-DE-DIAGNOSTICO/9Sintesisambiental/Sintesis_ambiental.pdf)

Cabe resaltar que las comunidades indígenas identificadas en la cuenca representan un gran potencial de la identidad y tradición de la etnia Pijao y hacen parte de los diversos sectores poblacionales del municipio con los que se ratifica el compromiso Institucional de ISAGEN y CORTOLIMA, sumando otros actores, público y privados asociados para trabajar temas relacionados con los aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales, involucrando la participación de los asentamientos urbanos y rurales con el fin de promover comportamientos que aporten al desarrollo sostenible de la cuenca del rio Amoyá.

A través del reconocimiento de las actividades económicas que se llevan a cabo en la región, la cual tiene una estrecha relación en primer lugar con la agricultura y seguidamente con la ganadería; la primera de ellas se ha convertido en la base para el sustento diario de muchas familias, incrementando la siembra de cultivos de tubérculos, cacao, plátanos, caña panelera y árboles frutales en suelos donde la producción de café predomina.

Por otro lado, dado las dificultades a las que se enfrenta en diversas circunstancias la zona rural en lo que se refiere a la prestación de los servicios y la infraestructura educativa, el acceso a la atención en salud, así como la prestación de los servicios públicos (acueducto, alcantarillado y aseo) que no alcanzan a beneficiar el 100% de sus habitantes, es primordial que se brinden estrategias para resolver las deficiencias reconocidas.

Además, es indispensable que las comunidades, instituciones y organizaciones fortalezcan la participación conjunta y se empoderen de conocimientos y prácticas que aumenten los progresos concernientes a comportamientos prosociales y ambientales; manifestados en el buen uso y manejo de los recursos naturales, la adecuada recolección y disposición de los residuos, medidas preventivas para evitar desastres, técnicas para el trabajo productivo, etc.; a fin de disminuir los impactos negativos sobre la biodiversidad y aportar a la sostenibilidad del municipio de Chaparral, Tol. Teniendo en cuenta que las actividades de sustento que se desarrollan en la Cuenca generan un alto impacto sobre los recursos naturales y los ecosistemas, se realiza un llamado de atención para hacer uso de prácticas que favorezcan la conservación de las áreas de cultivo y especies nativas, así como la mitigación de la contaminación en el territorio, enfatizando en la importancia de la cultura ambiental. (https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA_Rio_Amoya/2022/FASE-DE-DIAGNOSTICO/9Sintesisambiental/Sintesis_ambiental.pdf)

Asimismo, se debe incrementar el control y seguimiento especialmente por parte de las instituciones, con el propósito de responder de manera oportuna a las necesidades de los habitantes y garantizar el apoyo para la protección de áreas de conservación y así evitar que las mismas sufran efectos negativos que alteren su riqueza natural por los asentamientos ilegales.

Los problemas y conflictos se priorizan a través de la metodología que establece la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCAS, diseñada por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El objetivo del análisis situacional de la cuenca radica en determinar las prioridades, valorar la importancia e identificar los problemas actuales más urgentes a resolver. Esta priorización de áreas críticas y la identificación de problemas y conflictos es importante para la toma de decisiones debido a que su identificación se hace en base a las sustentaciones del equipo técnico el cual tiene pleno conocimiento de la cuenca y de sus necesidades y conflictos.
(https://cortolima.gov.co/images/POMCA/POMCA_Rio_Amoya/2022/FASE-DE-DIAGNOSTICO/9Sintesisambiental/Sintesis_ambiental.pdf)

Cabe mencionar que ISAGEN en cumplimiento de sus obligaciones ambientales, tiene un programa de gestión ambiental que considera la interrelación de las dimensiones biótica, física y social. En este programa se identifican, evalúan, previenen, corrigen, mitigan y compensan los impactos ambientales y sociales negativos.

En el caso de la Central Hidroeléctrica Río Amoyá, ISAGEN realizaron una interventoría ambiental externa que duró desde el 16 de agosto de 2019 hasta el 15 de agosto de 2021. Esta interventoría se realizó para los Planes de Manejo Ambiental de la Central Hidroeléctrica Río Amoyá, la línea de transmisión Amoyá – Tuluní, Trasvases Guarinó y Manso, y la Central Hidroeléctrica Miel. (https://storage.ideaspaz.org/documents/primer-estudio-caso-isagen-VF.pdf)

Finalmente, ISAGEN desarrolla programas de educación ambiental para las comunidades campesinas e indígenas, con el fin de crear conciencia sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, teniendo como referencia el conflicto interno armado, que dio escala al conflicto ambiental generalizado, a partir del entorno y sus nuevos escenarios en el postacuerdo colombiano de paz, y sabiendo que del escenario rural podría estar pasando al escenario urbano de una conflictividad compleja en la que la problemática ambiental será central y marcara un giro trascendental en las transformaciones del territorio. (https://territoriolab.org/wp-content/uploads/2021/11/Conflictos-ambientales-2092021.pdf)

Todo esto anteriormente citado, nos muestra hoy escenarios reales, que nos impulsan a realizar esta propuesta de conservación y restauración socioambiental a través de la iniciativa de ISAGEN con los Convenios de Plan de Acción Integral (PAI) en el marco del proyecto hidroeléctrico en la cuenca del río Amoyá.

Esto refleja un esfuerzo por mitigar los impactos sociales y ambientales generados por su participación en la cuenca del rio Amoyá y los daños ambientales generados por la población Campesina e indígena, presente en la cuenca. Rio donde ISAGEN

realiza monitoreos constantes de las fuentes hídricas que utiliza, asegurando que sus operaciones no afecten la disponibilidad ni la calidad del agua para las comunidades locales y los ecosistemas; también ejecuta programas de restauración ecológica y de conservación en las áreas donde opera. Esto incluye la siembra de árboles forestales y la recuperación de zonas afectadas por la actividad agrícola, promoviendo la conservación de la biodiversidad, implementado políticas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos generados en las fincas, contribuyendo así a minimizar su impacto ambiental.

Con la presente propuesta se procura contribuir e incrementar el impacto de las acciones derivadas de la ejecución e implementación del PAI en la cuenca el rio Amoyá. más allá de ello, comprometer a los actores locales en la sostenibilidad de las acciones y propósitos del mismo e involucrarlos en el proceso de desarrollo territorial que ha querido impulsar ISAGEN junto a las Corporaciones Autónomas Regionales en los diferentes espacios como son el PAI Guarino y PAI La Miel.

2. JUSTIFICACIÓN

A través de las alianzas PAI, ISAGEN se ha promovido el uso de tecnologías y técnicas agroecológicas para que las comunidades afectadas de alguna forma por la construcción del proyecto hidroeléctrico y las malas prácticas agrícolas, puedan desarrollar actividades más sostenibles. Esto incluye la diversificación de cultivos, el manejo integrado de plagas, y el uso eficiente de recursos hídricos y suelos, reflejado en una mejor calidad de vida.

1)Las problemáticas ambientales de las cuencas donde se han implementado los Planes de Acción Inmediata o recientemente llamados Plan de Acción Integral –PAI – han dado un gran viraje en pro de la recuperación ambiental y el mejoramiento en las relaciones de los actores de las cuencas. 2) Que dicha herramienta (PAI) hace parte fundamental en el desarrollo del Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca –**POMCA**–, el cual incluye varias líneas de acción para la cuenca del rio Amoyá. 3) Que el principal catalizador de la puesta en marcha del proceso de recuperación social y ambiental a partir de la implementación del PAI, han sido las distintas estrategias de intervención de ISAGEN, y las Corporaciones Autónomas regionales, como otros actores públicos y privados. 4) Que es preciso destacar el trabajo mancomunado entre las autoridades ambientales e ISAGEN en la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas afectadas, el cual

reafirma el compromiso de las instituciones con la recuperación socio-ambiental de la cuenca del rio Amoyá y exhorta a otros actores a formar parte de éste gran proceso, pionero en el país y referente como alianza estratégica. 5) Que es necesario la presencialidad institucional para dar seguimiento al buen desarrollo de las diferentes acciones que se realizaran durante la vigencia de las alianzas y todas las futuras, de mano con las comunidades pertenecientes a la cuenca del rio Amoyá.

CORTOLIMA ha observado de primera mano, los beneficios que aporta el PAI a los habitantes de las cuencas donde tiene presencia, como referencia la del rio Guarino, y reconoce la aceptación positiva de la comunidad a hacia las acciones que conlleven a la restauración y protección del ambiente, aportando una mejor calidad de vida para los campesinos e indígenas de la zona de influencia. Es por tal motivo y conociendo las necesidades, priorizadas por Cortolima, en la matriz de acuerdos protocolizados con las comunidades de la cuenca del rio Amoyá, y todo esto lineado a los **Ajuste Parciales al Plan de Ordenación y Manejo de la Subzona Hidrográfica Del Río Amoyá,** el presente de esta propuesta.

Para este nuevo contrato de donación, y de implementación de estrategias socio-ambientales, se proponen acciones de mitigación por medio de cinco (5) componentes los cuales ayudaran a mejorar y propender a la recuperación y conservación de la cuenca Alta, Media y Baja del rio Amoyá. Por todo lo anterior se presenta esta propuesta técnico – financiera para la vigencia 2025-2026, e iniciar una nueva gestión conjunta entre CORTOLIMA – ISAGEN, en el marco del **Plan de Acción Integral PAI de la cuenca del Río Amoyá.**

3. PROPUESTA TECNICA

Para la presente propuesta contempla las actividades y componentes de:

- Restauración Ecológica
- Agroecología
- Estufas Ecoeficientes
- Fortalecimiento Comunitario
- Seguimiento y Evaluación.

Los anteriores componentes y sus actividades fueron escogidos siguiendo las líneas de compromisos con la comunidad perteneciente a la cuenca del rio Amoyá. Dichas actividades fueron discutidas previamente con las comunidades directamente implicadas en las problemáticas socio ambientales presentes en la cuenca. Estas necesidades se discutieron en mesas de trabajo dirigidas por el grupo de profesionales del área de Planificación Ambiental de CORTOLIMA directamente en el territorio y quedaron plasmados en el **Ajuste Parcial al Plan de Ordenación y Manejo de la Subzona Hidrográfica del Rio Amoyá** y fueron actualizadas al mes de septiembre de 2024 mediante la matriz de **Acuerdo Protocolizados Cuenca del Rio Amoyá.**

serán descritas a detalle a continuación, sin embargo, el periodo planteado para la ejecución de cada uno de ellos, corresponde a un periodo de dos (2) años, correspondiente a 24 meses y serán desarrolladas en las veredas priorizadas pertenecientes a la cuenca del rio Amoyá en el departamento del Tolima.

3.2. COMPONENTE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

3.2.1. Objetivos

- La restauración ecológica tiene como objetivo principal propender la Conservación, protección y manejo sostenible de ecosistemas forestales en las Cuencas Hidrográficas como la del Río Amoyá. Restaurar la diversidad de especies en un ecosistema degradado o dañado, esto implica la adición en la cobertura vegetal con especies nativas, el control de especies invasoras y la recuperación de hábitats naturales, lo que contribuye a restablecer el equilibrio ecológico y las interacciones naturales entre las especies.

- Propender por la recuperación de ecosistemas degradados, como los Humedales y fuentes hídricas mediante el aumento de la cobertura vegetal de los mismos, para lograr garantizar el suministro de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano de los pobladores asentados en la Cuenca de Río Amoyá. La restauración Ecológica no solo busca devolver la apariencia física de un ecosistema, sino también restaurar las funciones ecológicas esenciales, como el ciclo de nutrientes, la polinización, la retención de agua y la regulación del clima. Esto asegura que el ecosistema sea autosuficiente a largo plazo.

3.2.2. Actividades y Metas Planteadas

Continuando con las líneas de ajuste parcial al plan de ordenación y manejo de la subzona hidrográfica del río Amoyá, nos guiamos bajo el punto **4.** Gestión Ambiental Urbano Regional – **4.1.** Manejo y conservación de áreas de especial significancia ambiental. - **4.1.2.** Recuperación para la conservación de la biodiversidad. - **4.1.4.** Reforestación en áreas de nacimiento y faja forestal protectora del río Amoyá y quebradas tributantes.

Teniendo en cuenta la importancia de realizar una buena labor de protección y restauración ecológica se presentan actividades de restauración ecológica para dos (2) años (2025 – 2026) de presencialidad institucional y acompañamiento técnico a las comunidades, donde se propone el establecimiento de 6Km de aislamiento protector y una adicionalidad a a cobertura vegetal por medio de la siembra de 8366 árboles forestales.

- ❖ Aislamiento Protector

Teniendo en cuenta los resultados de los seguimientos a la zona de influencia de la cuenca Guarino, se determinó la necesidad de establecer 3Km de aislamiento protector en zonas de importancia ecológica para la protección del recurso hídrico (nacimientos, humedales, bosques ribereños), en zonas de interés ecológico para el año 2025 y 3km de aislamiento protector para el año 2026.

La instalación de aislamiento tradicional, se usa comúnmente para crear una barrera o estructura alrededor de un área específica en esta ocasión áreas de conservación y restauración ecológica.

Recomendaciones a tener en cuenta al momento de realizar la instalación del aislamiento protector.

Aislamiento: para esta ocasión se usará postería plástica lo que garantizará su duración en el tiempo (polipropileno de 2.10 metros de longitud, cuatro caras a 8cm * 8cm). Se templarán 4 líneas de alambre, de las cuales las tres líneas superiores será con alambre de púa calibre 12,5 y la cuarta línea de alambre se realizará con alambre galvanizado liso.

- Delimita el área de trabajo: Usar estacas y cuerda para marcar la ubicación exacta de cada poste.

- Espaciado entre postes: el espacio entre los postes debe ser de 2.5 metros entre poste y poste.
- Los hoyos deben ser lo suficientemente profundos para garantizar la estabilidad de los postes. La profundidad depende de la altura del poste, pero suele ser de 1/3 de la longitud del poste.
- Recomendación para una base estable: Coloca una capa de grava o piedra en el fondo del hoyo para mejorar el drenaje y la estabilidad.
- Hincar el poste en el hoyo: Asegurarse de que esté nivelado y recto. Puedes usar un nivel de burbuja para ajustar la verticalidad.
- Usar grapas de presión, para templar las cuatro líneas de alambre, para asegurar el aislamiento a los postes.
- Las líneas de alambre se templarán teniendo en cuenta una distancia mínima de 40cm entre líneas de alambre.
- 6. Revisar la estabilidad de cada poste: Asegurarse de que todos los postes estén firmes y bien anclados.
- Ajusta las uniones y pies de amigo (si es necesario): Si hay elementos de tensión, ajústalos para que el material de aislamiento esté seguro y recto.
- 7. Señalizado, mantenimiento y cuidado: Finalmente se pintará el poste plástico en su punta hasta la primera línea de alambre, usando pintura a base de aceite de color amarillo, lo que representa la franja de protección realizada por medio del PAI Guarino.
-

❖ Cercos Vivos

Se establecerá un sistema de cerca viva en zonas de conservación protectoras, con la adición de **8366** árboles forestales con especies adaptadas a la zona de intervención, para llevar a cabo esta obra de conservación ecológica, todo esto siguiendo la línea continua del aislamiento protector, estas siembras de cerca viva se realizará en dos fases, donde se sembrarán 4183 árboles forestales en 2025 y un número igual, 4183 árboles forestales para el 2026.

Tener en cuenta esta serie de pasos para realizar una siembra adecuada:

- Para esta actividad se contará con un espacio con suficiente luz solar, ya que posterior se realizó una limpia lineal para el establecimiento del aislamiento protector y un suelo adecuado para el tipo de árbol que deseas plantar.
- Se debe preparar el terreno retirando piedras y cualquier otro obstáculo que pueda afectar el crecimiento del árbol.
- La excavación del hoyo debe ser al menos dos veces el ancho de la raíz del árbol y tener una profundidad similar a su altura, la distancia entre hoyos la dicta el aislamiento protector ya que se debe sembrar un árbol forestal entre postes hincados.
- Tener en cuenta que, si el suelo es demasiado compacto o retiene mucha agua, se puede mejorar el drenaje colocando una capa de arena o grava en el fondo del hoyo, de lo contrario adicionar algún material activo que ayude a retener humedad en las raíces, agregar compost u otros materiales orgánicos como elementos menores.
- La plántula debe tener entre 60 y 80 centímetros de altura después de la bolsa, como la plántula ha estado en movimiento y estrés, se debe aclimatar e hidratar bien las raíces antes de plantarla.

Tabla 2. Especies forestales recomendadas.

No	Nombre	Nombre Científico	Familia	Rango msnm	Función
1	Caracolí	*Anacardium excelsum*	Anacardiacea	0 - 1100	Especie Pionera intermedia - Árbol de rápido crecimiento - clave en procesos de sucesión - especie que regula la erosión del suelo y regula las rondas hídricas.
2	Iguá	*Albizia guachapele*	Fabaceae	0 - 2000	Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Alimento para la

					fauna, Sombrío, Ornamental.
3	samán	*Samanea saman*	Fabaceae	0 - 2000	Sombrío, Ornamental
4	Guadua	*Guadua angustifolia*	Poaceae	10 - 2000	Estabilizar el suelo, mejora la estructura del suelo, Restauración ecológica.
5	Vainillo	*Senna spectabilis*	Fabaceae	0 - 2000	Ornamental, Alimento para la fauna, Sombrío, Cerca viva, Restauración ecológica
6	Guásimo	*Luehea seemannii*	Malvaceae	0 - 1000	Ornamental, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica.
7	Payande	Pithecellobium dulce	Fabaceae	0 - 2000	Alimento para la fauna, Restauración ecológica, Sombrío, Barrera rompevientos, Cerca viva.
8	Urapan	*Fraxinus chinensis*	Oleaceae	1001 - 2000	Sombrío, Ornamental
9	Carbonero/ Dormilón	*Cojoba arborea*	Fabaceae	1001 - 2000	Sombrío, Ornamental, Restauración ecológica.
10	Palo Santo/Ceiba clima Frio	*Spirotheca rosea*	Malvaceae	1100 - 2300	Sombrío, Ornamental, restauración suelos.
11	Nogal	*Cordia alliodora*	Boraginaceae	1501 - 2000	Sombrío, Ornamental

10	cedro de altura	*Cedrela montana*	Meliaceae	1501 - 3000	Sombrío, Ornamental, Restauración ecológica.

- Para sembrar de las plántulas se deben colocar en el centro del hoyo (sin bolsa), asegurarse de que esté recta y que el cuello de la raíz (donde el tronco se une a las raíces) quede al nivel del suelo.
- Rellenar el hoyo agregando tierra gradualmente y presiona suavemente para eliminar bolsas de aire. Esto ayuda a que las raíces se asienten correctamente.
- Se recomienda que regar inmediatamente después de la siembra, asegura que el suelo se compacte alrededor de las raíces.
- Colocar un tutor (si es necesario) en áreas con mucho viento, este tutor ayudará a mantener el árbol recto y protegido hasta que se adapte bien.

❖ Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) Ingeniero Forestal por un periodo de tiempo de diez y seis (16) Meses, donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo del establecimiento del asilamiento tradicional y el cerco vivo, presentando informes periódicos del estado actual y avance de las obras de restauración ecológica.

3.2.3. Proyección Económica Componente Restauración Ecológica

Tabla 2. Costo inversión componente restauración ecológica 2025

ITEM 2025	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	COSTO TOTAL
Enriquecimiento Forestal	Especies forestales que se adapten a la zona	Arboles	4183	$ 10.401,41	$ -	$ 43.509.086,67	$ 43.509.086,67
Aislamiento Protector	Aislamiento protector con posteria plastica e lineas de alambre de pua y una de alambre dulce	Km	3	$ 38.847.157,30	$ -	$ 116.541.471,91	$ 116.541.471,91
Apoyo Tecnico x 1	Ingeniero Forestal	meses	16	$ 4.200.000,00	$ 67.200.000,00	$ -	$ 67.200.000,00
			COSTO TOTAL		**$ 67.200.000,00**	**$ 160.050.558,58**	**$ 227.250.558,58**

Tabla 3. Costo inversión componente restauración ecológica 2026

ITEM 2026	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	COSTO TOTAL
Enriquecimiento Forestal	Especies forestales que se adapten a la zona	Arboles	4183	$ 10.401,41	$ -	$ 43.509.086,67	$ 43.509.086,67
Aislamiento Protector	Aislamiento protector con posteria plastica e lineas de alambre de pua y una de alambre dulce	Km	3	$ 38.847.157,30	$ -	$ 116.541.471,91	$ 116.541.471,91
			COSTO TOTAL		**$ -**	**$ 160.050.558,58**	**$ 160.050.558,58**

Inversión ISAGEN 2025-2026: **$ 320.101.117,15 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA 2025-2026**: $ 67.200.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Restauración Ecológica: **$ 387.301.117,15 pesos/mcl.**

3.3. COMPONENTE AGROECOLOGIA

3.3.1. Importancia de la agroecología

La agroecología es fundamental en los sistemas alimentarios de los campesinos ya que promueve prácticas agrícolas sostenibles que integran el conocimiento local, la biodiversidad con las nuevas tecnologías orgánicas. Su enfoque ayuda a fortalecer la seguridad alimentaria, reducir la dependencia de insumos externos (como fertilizantes y pesticidas químicos), y mejorar la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos.

Promueve la sostenibilidad al utilizar prácticas agrícolas que respetan los ciclos naturales, como la rotación de cultivos, la agricultura orgánica y el uso de abonos naturales, la agroecología minimiza el impacto ambiental y favorece la salud del suelo a largo plazo.

Fortalece la soberanía alimentaria ya que facilita que los campesinos produzcan sus propios alimentos de manera autónoma, asegurando acceso a alimentos variados y nutritivos sin depender de grandes empresas agroindustriales.

Rescata y preserva el conocimiento local valorando las prácticas tradicionales y el conocimiento campesino acumulado a lo largo de generaciones, que es clave para adaptar la producción a las condiciones locales.

Mejora la resiliencia climática mediante la diversidad de cultivos y el manejo sostenible del suelo ayudando a las parcelas agroecológicas a resistir mejor las sequías o inundaciones y otros cambios climáticos, aumentando la estabilidad de los ingresos campesinos.

Fomenta economías locales favoreciendo la economía de pequeña escala y el comercio local, beneficiando a las comunidades rurales al fortalecer las redes económicas locales y reducir los costos de transporte.

La agroecología no solo es un sistema de producción de alimentos, sino una estrategia integral que fortalece las comunidades campesinas, protege el ambiente y promueve la justicia social y alimentaria.

3.3.2. Objetivo

- Brindar al agricultor establecido en el área de influencia del río Amoyá alternativas de producción agrícola a través de las Biofabricas, que mitiguen la contaminación con agroquímicos al suelo, agua flora y fauna, con el fin de conservar los recursos naturales y los factores ambientales de la cuenca.

- Ofrecer medidas y tecnologías de mitigación a los vertimientos directos al suelo y agua, por medio de la instalación de filtros verdes en zonas cafeteras. Estos ayudan a tratar de manera natural las aguas residuales, evitando la contaminación de ríos y suelos. Aprovechan plantas y microorganismos para purificar el agua, reduciendo así el impacto ambiental de la producción de café. Además, ayudan a conservar la biodiversidad local, mejorando la calidad del agua, y se promueven prácticas sostenibles que benefician tanto al ambiente como a las comunidades cafeteras.

3.3.3. Actividades y Metas Planteadas

Continuando con las líneas de ajuste parcial al plan de ordenación y manejo de la subzona hidrográfica del río Amoyá, nos guiamos bajo el punto **2.** mejoramiento productivo para el desarrollo sostenible - **2.1.5.** Recuperación de suelos mediante el desarrollo de producción más limpia - **2.1.6.** Fomentar la producción de alimentos limpios.

Teniendo en cuenta la importancia de realizar una buena labor de apertura en la zona y de acuerdo a las necesidades reportadas en las mesas de trabajo con la

comunidad se plantea la instalación de 6 Biofabricas, 11 Huertas Comunitarias y 4 Filtros Verdes los cuales se instalarán de la siguiente manera:
3 Biofabricas y 2 Filtros Verde para el año 2025.
3 Biofabricas y 2 Filtros Verde para el año y finalmente y aprovechando los conocimientos adquiridos se instalarán 11 Huertas Comunitarias para 2026.

3.3.3.1. Introducción de Biofabricas y Huertas Comunitarias

Llamamos Biofábrica a la infraestructura establecida en un espacio de la finca utilizada para la preparación de acondicionadores, fertilizantes, repelentes, plaguicidas, fungicidas, etc. orgánicos, líquidos y sólidos de forma limpia para ser aplicados en los cultivos establecidos o en periodo de inicio. Los usos excesivos de fertilizantes químicos y pesticidas convencionales en el campo, no solo deterioran la calidad del suelo, sino que también degradan en gran medida la calidad del agua del subsuelo y por lo tanto, los nutrientes minerales disponibles, causando efectos negativos como pérdidas financieras, calidad alimentaria, contaminación ambiental, infertilidad del suelo agrícola, e incluso el desarrollo de enfermedades tanto de los animales como en seres humanos que se encuentran en los terrenos donde se utilizan los agroquímicos.

Las Biofabricas debe estar permanentemente funcionando; y los encargados de ello serán los 10 participantes por Biofábrica, realizando permanentemente las prácticas de aquellas tecnologías transferidas.

La Biofábrica se instalará en un predio el cual reúna las siguientes características:

- Fácil acceso y visible. Preferiblemente a la orilla de un camino transitado
- El propietario de este predio debe ser una persona entusiasta del tema ambiental y participará activamente en su instalación y manejo.
- Se Permite el acceso permanente de la Biofábrica.
- El propietario debe ser una persona reconocida como un agricultor líder y que gusta del tema de conservación, protección de los recursos naturales y la producción orgánica.
- Los participantes deben difundir los beneficios del proyecto y sus resultados a los vecinos y amigos.

Módulos de una Biofábrica:

- Área: La Biofábrica tiene un área de aproximada a los 20 Mt2 (4 X 5 Mt.). Debidamente aislada para impedir el paso de animales y personas extrañas al proyecto.
- Zona de producción de Abonos Líquidos Orgánicos Ecológicos –ALOES: En esta zona se producirán y almacenaran provisionalmente los ALOES de Nitrógeno, Fosforó, Potasio, Supermagro, Microorganismos Eficientes y Humus líquido. En esta área se instalarán cuatro (4) canecas de 220 Lt. Dos (2) canecas de 120 Lt.
- Zona de Lombricultivo: es la zona donde se establecerá un lombricultivo elevado. Para un volumen de 0.88 Mt3. Se construirá en madera y estará forrado en plástico negro, que permitirá recoger el humus líquido.
- Caja Bodega: Es el espacio que se dedicará para el almacenamiento de los insumos y materiales que se utilicen en el proceso de producción de los abonos, caldos minerales y purines.
- Asientos: Es el espacio para que los participantes con los facilitadores se acomoden para compartir los encuentros de capacitación. Serán construidas en guadua o madera.
- zona de compost: Espacio que se dedicará a la práctica y producción de pequeñas cantidades de compost.

3.3.3.2. Introducción a Filtros Verdes

El beneficio del café sin vertimientos, es aquel beneficio en el cual se hace un uso racional del agua y se tratan los subproductos generados (pulpa, mucílago, aguas residuales), de forma que no se generen vertimientos en el proceso. Para ello los lixiviados generados en el proceso de descomposición de la pulpa son recirculados permanentemente sobre el material en descomposición hasta lograr su incorporación completa y las aguas tratadas provenientes de los sistemas de tratamiento son pos tratadas en sistemas de filtros verdes y sus efluentes recirculados nueva y completamente en este sistema.

El Filtro verde Es una tecnología investigada por Cenicafé, para el manejo de las aguas residuales del café pretratadas, para su incorporación al suelo de forma que soporten la demanda de evapotranspiración de un cultivo herbáceo, sin que se presentan descargas de agua al suelo o fuentes de agua superficial, consta de cuatro elementos básicos:

1. Tanques con capacidad para almacenar las aguas residuales del café pretratadas, que se generen en el día pico de cosecha, más los drenados que se generen del riego del área sembrada del filtro verde con las aguas residuales.
2. Un sistema de riego por goteo, a través del cual se aplica el agua residual pretratada sobre el área del filtro verde sembrada con la vegetación.
3. Un área sembrada con un material herbáceo (pasto vetiver), la cual debe estar impermeabilizada, utilizando geomembrana para evitar la infiltración en el suelo del agua residual.
4. Un tanque para la recolección de los drenados generados, los cuales deben ser acarreados o bombeados al primer tanque para continuar con el riego de la plantación hasta agotamiento del agua residual.

El filtro verde se instala en un área de 11 metros cuadrados (parcela de inundación), con una profundidad de 60 cm y una geomembrana impermeable que garantiza que no se presenten lixiviados en el proceso. En esta área se siembra una gramínea (Pasto vetiver), y se realiza una cubierta tipo marquesina para evitar y controlar las aguas lluvias. Cuenta con un sistema de riego por goteo para distribuir las aguas de lavado de café en la parcela establecida el cual tiene como beneficio, evita la contaminación hídrica con aguas residuales de café al lograr cero vertimientos por procesos de beneficio, tecnología de bajo costo que permite al caficultor el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, tecnología de fácil uso, mantenimiento y conservación.

Las aguas residuales del beneficio del café se caracterizan por tener cargas orgánicas muy altas y una alta acidez. Su disposición al suelo o a cuerpos de agua superficiales, sin ningún tipo de tratamiento, ocasiona un impacto ambiental negativo sobre el medio natural, afectando no sólo la calidad del agua y del suelo, sino también la calidad del aire y a la biodiversidad. Según la UPME en su informe de 2018, estiman las emisiones fugitivas de metano (CH4) por abandono del residuo en 931 km^3 /año.

Los filtros verdes son un sistema de tratamiento natural de agua residual, que trata de maximizar el potencial del suelo y de la vegetación para eliminar los contaminantes presentes en el agua. Si el sistema ha sido bien diseñado, el agua sale con una calidad que cumple con la normativa del vertido. Si adicionalmente, el efluente tratado es recolectado y recirculado sobre el filtro verde se logra que no se generen vertimientos, lo que se conoce como cero descargas.

La tecnología está conformada por una trampa de pulpa, una unidad de pretratamiento, unidad de aplicación de agua, área de cultivo impermeabilizada bajo invernadero y bajo semi inundación, sistema de riego y unidad de recolección de drenados que se recirculan sobre el área de cultivo.

Esta tecnología ofrece beneficios económicos y ambientales para los productores de café al evitar la contaminación del medio natural y evitar los costos legales anuales ambientales asociados al manejo de vertimientos, contribuyendo a la rentabilidad del negocio cafetero.

producto de las investigaciones realizadas por Cenicafe menciona que uno de los componentes principales es el tratamiento previo a la aplicación del agua en Filtros Verdes, el cual debe considerarse como un proceso unitario a combinar con otros procesos para conseguir un sistema de tratamiento completo del agua residual. El tratamiento previo a la aplicación es necesario por una serie de razones que incluyen la protección de la salud pública, el control de condiciones desagradables, las limitaciones de los sistemas de aplicación, la reducción de la presencia de constituyentes limitantes del agua residual y aspectos relacionados con el terreno y los cultivos. El grado de tratamiento previo puede variar desde el tratamiento primario al avanzado. Para los sistemas de filtros verdes, el tratamiento previo debería ser el mínimo necesario para asegurar que no se presenten riesgos para la salud pública ni se produzcan condiciones desagradables. Para este tipo de sistemas, el pretratamiento mínimo recomendado es el tamizado y la sedimentación primaria.

Es indispensable que el agua residual de café que se aplique a los filtros verdes sea sometida, como mínimo, a un tratamiento primario, con el fin de disminuir la carga orgánica y los sólidos (tanto suspendidos como totales) y evitar el taponamiento de las tuberías de conducción y de riego, durante la aplicación del agua al suelo del filtro verde, así como garantizar durabilidad y menor carga de mantenimiento al caficultor beneficiado.



Fuente: Rodríguez-Valencia, N., Quintero-Yepes, L., & Castañeda, S. A. CENICAFE 2023

No es recomendable la aplicación, sin tratamiento previo, de las mieles, dada su dificultad para realizar el riego por goteo y su alta carga orgánica que generaría fitotoxicidad en la vegetación presente en el filtro verde. La solución para el manejo de las mieles en filtros verdes es realizarles un tratamiento primario y adicionarles el agua residual generada en las etapas de clasificación hidráulica y transporte del fruto y del café lavado, así como las aguas residuales provenientes del lavado de equipos, estas adiciones no sólo disminuyen el valor de la carga orgánica, haciéndolas hábiles para el manejo en los filtros verdes, sino también que facilitan el manejo hidráulico y su aplicación como riego.

Los filtros verdes con cero descargas se caracterizan por tener los siguientes elementos: 1. Unidad para el tratamiento primario, a la cual llegan las aguas residuales del café; 2. Unidad de aplicación del agua pre-tratada, a la cual llegan las aguas provenientes del tratamiento primario y las aguas provenientes de la unidad de drenados; 3. Área para el desarrollo de la vegetación, la cual debe estar impermeabilizada; 4. Cobertura plástica tipo invernadero, para impedir el ingreso del agua lluvia y favorecer los procesos de evapotranspiración; 5. Sistema de aplicación del agua residual; 6. Unidad de drenados para recibir el agua no evapotranspirada proveniente del área cultivada. El filtro verde se debe instalar

aguas abajo del beneficiadero, con el fin de poder conducir las aguas residuales por gravedad.

- Consideraciones de Diseño

El diseño completo del filtro verde comprende su dimensionamiento, especificación y diseño. Por esta razón, además de unas consideraciones generales que se cobijan, como las que anteriormente se presentaron, hay detalles constructivos particulares que se deben definir antes de la instalación del Filtro Verde.

1. Pequeño productor de café, máximo tres hectáreas de cultivo.

2. Ubicar el sitio del Filtro Verde 2.5 m por debajo del beneficiadero, tener en cuenta el sitio de ubicación del filtro (revisar que no quede al borde del abismo ó en algún sitio donde se pueda llegar a derrumbar por el peso).

3. El área para la construcción del Filtro es de 11.10 metros cuadrados por lo tanto se debe adecuar una Calicata (*hueco*) de aprox. 3,7 x 3 (Filtro Tipo 1) o de 4 m x 2,75 m (Filtro Tipo 2) con 0,6 m de profundidad, el lugar será asesorado técnicamente.

4. Los beneficiarios de este proyecto deberán contar con un Procesador de pulpa (conocido como fosa, techado impermeabilizado), el caficultor debe tratar todos los subproductos.

5. Tener ubicación fuera de la zona de protección de fuentes Hídricas (100 metros alrededor de nacimientos de agua y 30 metros de distancia de las cotas de máxima inundación de fuentes hídricas).

3.3.4. Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) Ingeniero Agrónomo por un periodo de tiempo de diez y seis (16) Meses, donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo del establecimiento de las Biofabricas, capacitara a al grupo participante en la producción de materia y nutrientes orgánicos y la implementación de estos mismos en las huertas caseras y cultivos pan coger. Presentará informes periódicos del estado actual y avance de las Biofabricas establecidas y realizará seguimiento al funcionamiento de las Biofabricas anteriores.

3.3.5. Proyección Económica Componente Agroecología

Tabla 6. Costos de Inversión Biofabricas 2025-2026

ITEM 2025 - 2026	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	UNIDADES TOTALES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN	TOTAL NVERSION
Establecimiento Biofabricas	Materiales e Insumos	Biofábrica	6	$ 21.263.889,50	$ 127.583.337,00	$ -	$ 127.583.337,00	**$ 127.583.337,00**
Apoyo Tecnico	Ingeniero Agronomo	meses	16	$ 4.000.000,00	$ 64.000.000,00	$ 64.000.000,00	$ -	**$ 64.000.000,00**
					Costo Total	**$ 64.000.000,00**	**$ 127.583.337,00**	**$ 191.583.337,00**

Tabla 7. Costos de Inversión Filtros Verdes 2025-2026

ITEM 2025 - 2026	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	UNIDADES TOTALES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN	TOTAL NVERSION
Establecimiento Filtro Verde	Materiales e Insumos	Filtro Verde	4	$ 6.588.353,00	$ 26.353.412,00	$ -	$ 26.353.412,00	**$ 26.353.412,00**
					Costo Total	**$ -**	**$ 26.353.412,00**	**$ 26.353.412,00**

Tabla 8. Costos de Inversión Huertas Comunitarias 2026

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	UNIDADES TOTALES	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	TOTAL INVERSION
HUERTAS COMUNITARIAS	Materiales e Insumos	Huertas	6	$ 7.802.544,44	$ -	$ 46.815.266,67	$ 46.815.266,67
				Costo Total	$ -	**$ 46.815.266,67**	**$ 46.815.266,67**

Inversión ISAGEN 2025-2026: **$ 200.752.015,67 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA 2025-2026**: $ 64.000.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Agroecología: **$ 264.752.015,67 pesos/mcl.**

3.4. COMPONENTE ESTUFAS ECOEFICIENTES

3.4.1. Introducción Estufas Ecoeficientes

Las estufas ecoeficientes son muy importantes en las cocinas campesinas ya que mejoran la calidad de vida y promueven la sostenibilidad. Estas estufas consumen menos leña que los fogones tradicionales, reduciendo la deforestación y el impacto ambiental. Además, disminuyen la emisión de humo en el interior de las viviendas, lo que protege la salud de las familias campesinas al reducir enfermedades respiratorias. También permiten un uso más eficiente del tiempo y los recursos, ya que calientan de manera más rápida y efectiva. En resumen, las estufas ecoeficientes son una solución ecológica y saludable que beneficia tanto a las personas como al entorno rural.

En tal sentido, y teniendo las líneas de inversión y el ajuste parcial al plan de ordenación y manejo de la subzona hidrográfica del río Amoyá en sus puntos **2.** Mejoramiento Productivo para el Desarrollo Sostenible - 2.1.1 Construcción de Huertos Dendroenergéticos y Cocinas Mejoradas, donde se busca con esta inversión social, lograr y generar un impacto positivo en la parte socioambiental, económica y cultural de la población. Ayuda a la protección del ambiente y el desarrollo sostenible. No es correcto seguir explotando la tierra sin pensar en las consecuencias que acarrea una explotación desaforada, en la cuenca del rio Amoyá. El problema de la tala de árboles para los fogones de leña, o para crear zonas de cultivo o pastoreo, es significativo ya que se ha convertido en una práctica habitual en la población rural, no se marca el hecho de prohibir la adecuación de terrenos para el cultivo, si no de enseñar y capacitar a nuestra gente en la necesidad de crear huertos leñeros y adoptar formas limpias y sostenibles para el desarrollo de nuestra región.

Beneficios de las estufas Ecoeficientes:

Ambientales

- Disminución del consumo de leña
- Reducción de la deforestación
- Disminución de las emisiones atmosféricas
- Posibilita la protección del suelo y las fuentes hídricas a través de siembra de especies dendroenergéticas.

En la Salud

- Previene efectos asociados a la inhalación del humo
- Cáncer de pulmón en vías respiratorias y estomago
- Infecciones Respiratorias Agudas.
- Dolores de cabeza
- Dolores musculares especialmente el lumbar
- Enfermedades de piel
- Cansancio Físico por largas jornadas de dedicación a la cocción de alimentos y consecución de leña.

Otros beneficios

- Mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de las viviendas.

- Disminución de tiempo para la consecución de leña.
- Mejoramiento del entorno paisajístico
- Mejoramiento de la calidad de vida de las familias campesinas participantes.

3.4.2. Objetivo

Las estufas eco eficientes y los huertos leñeros, reducen el consumo de leña, disminuyen la presión sobre los bosques naturales, lo mismo que merman la incidencia de enfermedades respiratorias en las familias y por ende mejoran las condiciones de vida de las mismas.

3.4.3. Actividades y Metas Planteadas

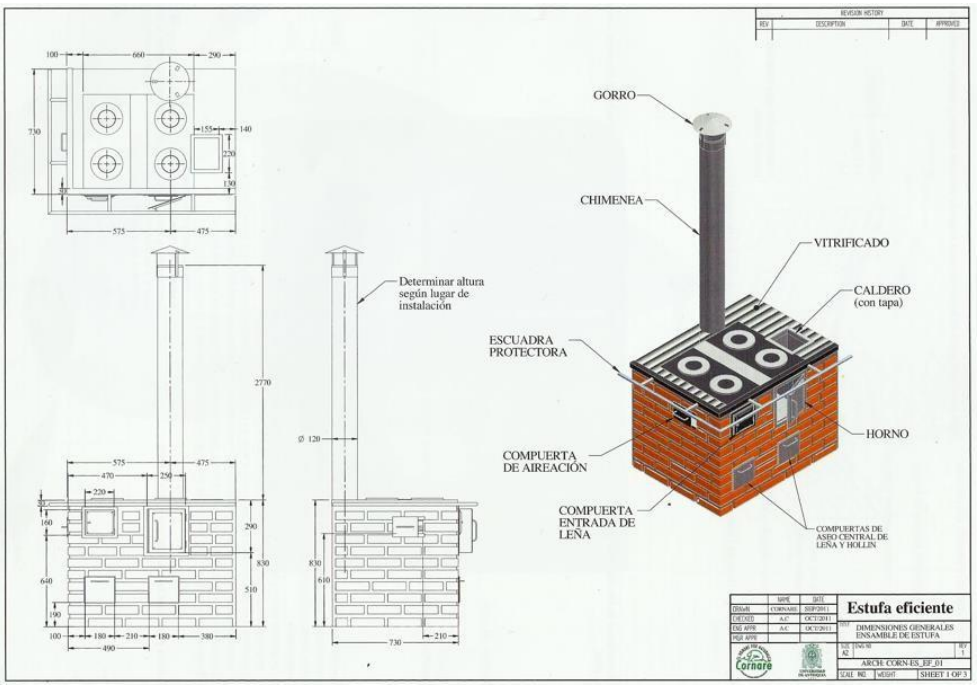
Se propone instalar 47 estufas ecoeficientes con su respectivo huerto leñero, teniendo en cuenta los modelos más eficientes y modernos con las condiciones y características exigidas por la Entidad ejecutora del proyecto y que se adecuen a las necesidades de los usuarios y cumplan con las condiciones técnicas y ambientales para tal fin.

Estas estufas se instalarán de forma periódicamente de la siguiente manera: se establecerán 27 Estufas Ecoeficientes en sector o viviendas perteneciente a la Cuenca Rio Amoyá para el año 2025 y se establecerán 20 más en el año 2026.

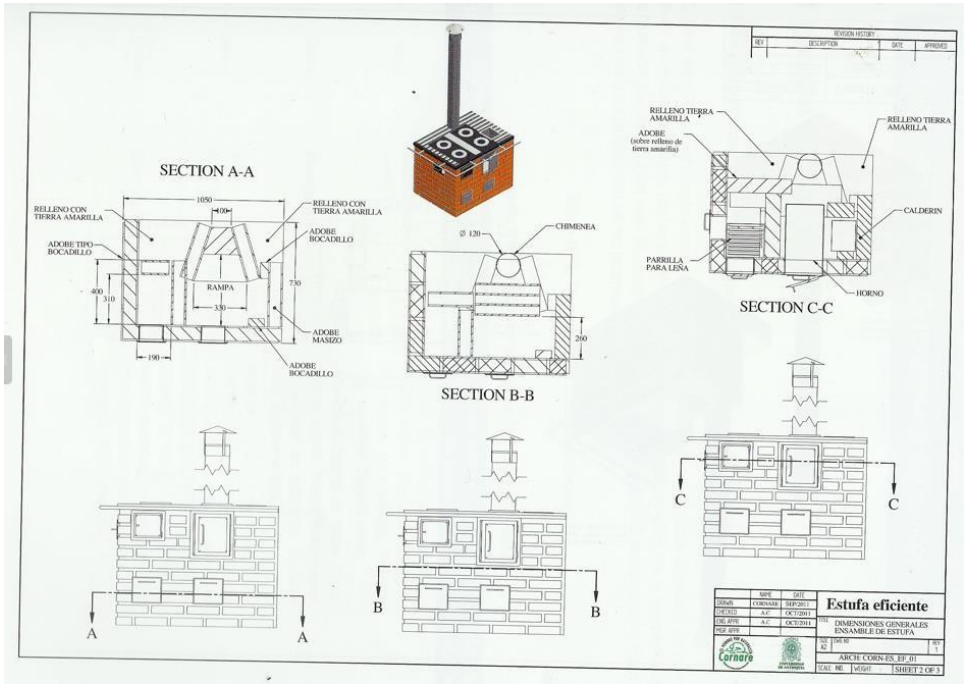
- Componentes que hacen parte de una Estufa Ecoeficiente

Cortolima adopta los diseños establecidos en el “Proyecto Tipo Instalación de Estufas Ecoeficientes para Vivienda Rural”, del Departamento Nacional de Planeación, con algunos ajustes para garantizar la correcta funcionalidad de las estufas, los diseños base son los siguientes:

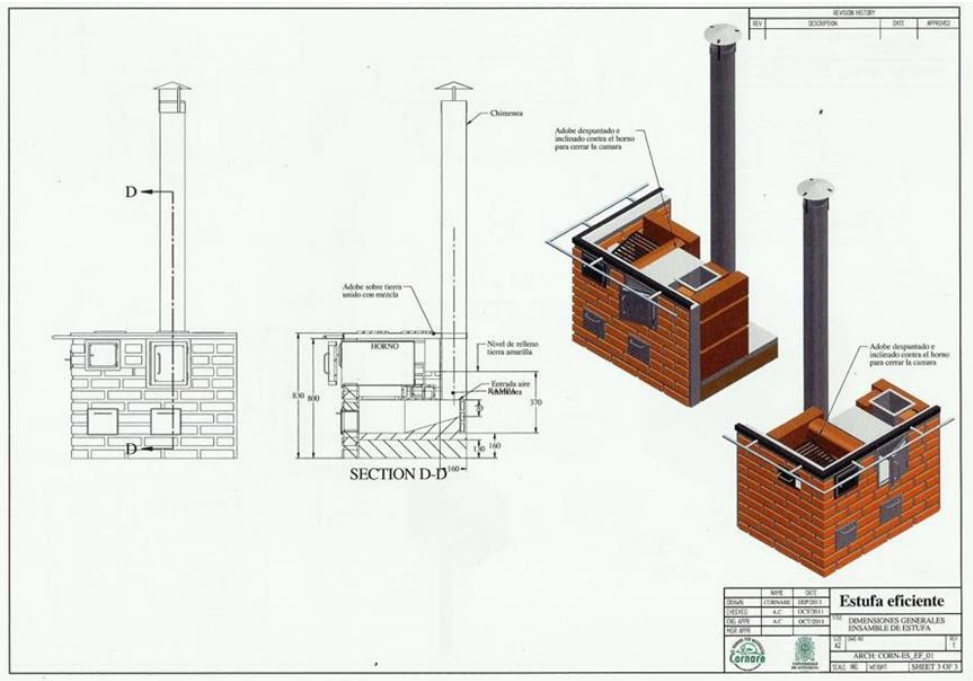
Plano No 1



Plano No 2



Plano No 3



La Estufa Ecoeficiente se compone de un Kit de Herrajes y Materiales de Construcción Las Especificaciones del Kit de Herrajes son las siguientes:

Tabla 6. Accesorios Estufa Ecoeficiente.

Concepto	Unidad	Cantidad
	Escuadra en ángulo 1.1/4x1/8 de 1.20x1.20 con protector de tubo calibre 18 varilla separación 3/8	1
	Plancha de dos puestos 29x56 en hierro fundido, espesor 12,00m.m., diámetro 18,5 cms, diametro central 11,5 cms.	2
	Separador de 11x56 cm en hierro fundido, espesor 14,00 m.m y peso de 4 kgs.	1
	Puerta para leña 19x17x6 cm deprofundidad en hierro fundido, la tapa mide 21,5x18,5 cm, espesor 6,00 m.m.	1
	Parrilla para la leña en hierro fundido descenizadero 37,5 de largo X 19,5 cm de ancho	1

KIT de herrajes	Oído en lámina cal. 18 con tapa corrediza de 20x11 cm con tapa de 20x10 cms.	1
	Horno en aluminio fundido de 30x25x40 de profundidad peso 9,5 kg, bandeja interna de 38 cms y pestaña 2 cms en lámina con logos en alto relieve de la Corporación.	1
	Ceniceros c/tapa y manija en aluminio fundido de 20x19 c/manija en aluminio, peso 1,2 kgs.	2
	Tubo de 5"Ø x 3,00 mts en lám. Galvanizada grafada cal. 20, peso 10,00 kgs.	1
	Gorro chino de 5" en lám. Cal. 20 diámetro 35 cms en platina de 1"x18/8", diámetro 14 cms, peso 1,5 kgs.	1
	Tanque Calentador de agua en aluminio fundido de 19x25 cms de largo x 24 cms de profundidad c/espesor 5,00 m.m., tapa 24x18 cms y peso 4,00 kgs.	1

- Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) técnico Agrícola o ambiental por un periodo de tiempo de diez y seis (16) Meses, donde realizara acompañamiento y seguimiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo de la construcción y posterior manejo, presentando informes periódicos del estado actual y avance de las obras de las Estufas Ecoeficientes.

3.4.4. Proyección Económica Componente Estufas ecoeficientes

Tabla 9. Costos de Inversión Estufas Ecoeficientes 2025- 2026

ITEM 2025 - 2026	DESCRIPCION	UNIDADES	TOTAL UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN	TOTAL INVERSION
ESTUFAS ECOFICIENTES	Estufa y material vegetal	Und	47	$ 3.923.145,00	$ 184.387.815,00	$ -	$ 184.387.815,00	**$ 184.387.815,00**
Apoyo Tecnico	Tecnico R N	mese	16	$ 3.200.000,00	$ 51.200.000,00	$ 51.200.000,00	$ -	**$ 51.200.000,00**
					COSTO TOTAL	**$ 51.200.000,00**	**$ 184.387.815,00**	**$ 235.587.815,00**

Inversión ISAGEN 2025-2026: **$ 184.387.815,00** pesos/mcl**.**
Inversión CORTOLIMA 2025-2026**: $ 51.200.000,00** pesos/mcl**.**
Total, Inversión Componente Estufa Ecoeficiente: **$ 235.587.815,00** pesos/mcl.

3.5. COMPONENTE FORTALECIMIENTO COMUNITARIO

El fortalecimiento comunitario en zonas campesinas y en la guardia indígena es fundamental para promover la autonomía, la seguridad y el desarrollo sostenible de estas comunidades. En el contexto campesino, el fortalecimiento comunitario permite a los habitantes organizarse para gestionar mejor sus recursos naturales, mejorar sus prácticas productivas, acceder a mercados y ejercer sus derechos frente a instituciones externas. Esto crea resiliencia frente a problemas como el cambio climático y la migración, y fomenta la cohesión social y cultural.

En el caso de la guardia indígena, el fortalecimiento comunitario es vital para preservar la autonomía territorial y cultural. La guardia indígena desempeña un rol fundamental en la protección de los territorios ancestrales, el respeto a los derechos colectivos y la seguridad de las comunidades frente a amenazas externas. A través del trabajo en equipo y la organización, la guardia protege sus recursos, cultura y modos de vida, contribuyendo a la paz y la justicia dentro de sus comunidades.

Ambos procesos fortalecen la identidad, fomentan la participación activa y construyen comunidades más unidas y resilientes, capaces de enfrentar desafíos actuales y futuros.

3.5.1. Objetivos

- ✓ Formar y capacitar a las comunidades campesinas e indígenas pertenecientes a la cuenca del rio Amoyá en temas clave como la gestión ambiental, el desarrollo sostenible y sus derechos legales. Esto incluye el acceso a información clara sobre el proyecto PAI, sus posibles impactos y las alternativas de mitigación, para que la comunidad pueda tomar decisiones informadas.

- ✓ Promover la participación comunitaria en todas las etapas del proyecto PAI, desde su planificación hasta la implementación y monitoreo. Esto garantiza que las voces locales sean escuchadas y que el proyecto responda a las necesidades y expectativas de la comunidad.

- ✓ Fortalecer la capacidad organizativa de la comunidad, lo que implica apoyar la creación o consolidación de comités, asociaciones o juntas locales que puedan gestionar y representar los intereses de la comunidad durante el proyecto. Esto facilita la comunicación con los promotores del proyecto y asegura una toma de decisiones más colectiva y equitativa.

- ✓ Fortalecer el tejido social dentro de la comunidad para enfrentar los desafíos asociados con los proyectos socioambientales. Mejorando la cohesión social, creando espacios de diálogo y consenso donde se respeten las diversas opiniones y se trabaje hacia objetivos comunes.

- ✓ Que la comunidad desarrolle mayor autonomía y pueda gestionar de manera sostenible sus propios recursos a largo plazo. Promover alternativas de subsistencia y modelos de gestión ambiental que no dependan exclusivamente del proyecto PAI, garantizando que la comunidad pueda mantener su bienestar después de la finalización del mismo.

3.5.2. Actividades y Metas Planteas

Para el desarrollo del presente componente se realiza la contratación de personal profesional y técnico que se encargara de retroalimentar y ajustar un instrumento que permita la compilación de la información primaria obtenida en campo contrastando con la línea de inversión y el ajuste parcial al plan de ordenación y manejo de la subzona hidrográfica del río Amoyá en su punto **4.** Gestión Ambiental Urbano Regional - **4.3.1.** Educación Ambiental Para El Manejo Sostenible Y Conservación de los Recursos Naturales de la cuenca del rio Amoyá.

Las actividades contempladas para el componente Fortalecimiento Comunitario serán distribuidas en dos periodos año 2025 y año 2026.

- ❖ Actividades de Fortalecimiento Comunitario año 2025.

- Construcción Colectiva y Socialización PAI Amoyá.

Se realizarán mesas de trabajo donde se socializará los convenios PAI, y a través de las experiencias y necesidades de las comunidades de la cuenca del rio Amoyá presenten, se iniciará la construcción de las acciones a desarrollar en las futuras vigencias de las alianzas PAI, instruyendo y capacitando a las comunidades indígenas y sus respectivas Guardias.

Capacitar a las guardias indígenas sobre normatividad ambiental son fundamentales por varias razones, ya que fortalecen el rol de estas comunidades en la conservación de los ecosistemas y promueven su capacidad de autogestión ambiental en sus territorios. Aquí algunos puntos clave sobre la importancia de estas capacitaciones:

- Empoderamiento para la Protección del Territorio: Las guardias indígenas suelen desempeñar un papel crucial en la protección de sus territorios frente

a amenazas como la minería ilegal, la deforestación y la contaminación. Conocer la normativa ambiental fortalece sus capacidades para defender sus derechos territoriales y ambientales de acuerdo con la ley.

- Promoción del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales: Las capacitaciones permiten que las guardias indígenas comprendan los principios de manejo sostenible de los recursos naturales, lo que ayuda a implementar prácticas que preserven la biodiversidad y mantengan los servicios ecosistémicos esenciales para sus comunidades.

- Fortalecimiento de la Autonomía y la Gobernanza Ambiental: La normatividad ambiental proporciona herramientas legales que las guardias indígenas pueden utilizar para establecer normas y procedimientos que refuercen su propia gobernanza ambiental. Esto respalda su autonomía y el manejo adecuado de sus territorios, integrando sus conocimientos tradicionales con la legislación vigente.

- Prevención de Conflictos Socioambientales: Conocer la normativa ambiental ayuda a las guardias indígenas a entender los límites de su autoridad y los derechos de otros actores en el territorio, facilitando la resolución pacífica de conflictos y mejorando la cooperación con entidades estatales y organizaciones no gubernamentales.

- Resiliencia frente al Cambio Climático y Preservación de Ecosistemas: Las guardias indígenas capacitadas pueden desempeñar un papel clave en la adaptación y mitigación del cambio climático al implementar estrategias de conservación y restauración de los ecosistemas. Esto incluye el monitoreo de los recursos hídricos, el cuidado de la biodiversidad y la promoción de prácticas agroecológicas sostenibles.

- Defensa Jurídica y Denuncia de Infracciones Ambientales: Una comprensión sólida de la normatividad ambiental permite a las guardias indígenas reconocer y denunciar actividades ilícitas, como la tala ilegal y la minería contaminante, ante las autoridades correspondientes. Además, les da el marco jurídico para actuar en defensa de su territorio en casos de intervención externa.

- Conexión entre Conocimiento Tradicional y Ciencia Ambiental: Las capacitaciones permiten que el conocimiento tradicional indígena se complemente con los conceptos de la ciencia ambiental moderna y la normativa nacional e internacional. Esto contribuye a la creación de

estrategias de conservación y sostenibilidad culturalmente relevantes y basadas en evidencias.

Las capacitaciones en normatividad ambiental fortalecen a las guardias indígenas en su rol de protectores del territorio, promueven la sostenibilidad en sus prácticas de uso de recursos y respaldan la autonomía y gobernanza indígena. Además, contribuyen a la conservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades, que dependen de su entorno para su cultura, sustento y calidad de vida.

- Intercambios de Experiencias

Con base en el resultado de las actividades realizadas en el marco de las actividades PAI se considera de alto impacto en las comunidades realizar jornadas de intercambio en los cuales se pueda compartir la experiencia de la agroecología como opción de vida, que aporta a la reconversión de los sistemas productivos, las relaciones sociales y la relación con el entorno natural. En tal sentido, se plantean dos (2) intercambios de experiencias locales entre las comunidades en las cuales se han desarrollado acciones en el marco de los convenios PAI. Es importante la realización de un Intercambio con comunidades de otras unidades hidrográficas, por lo tanto, se plantea un intercambio con otra experiencia PAI del país.

- Gira Técnica

Se plantea realizar una (1) gira técnica al Centro Agropecuario La Granja ubicada en el Municipio de El Espinal Departamento del Tolima, donde se conocerán los avances tecnológicos y técnicos aplicados al sector Agropecuario con el fin de retroalimentar los conocimientos aprendidos durante la implementación del PAI Amoyá, y generar nuevos espacios de dialogo con los diferentes profesionales que hacen parte del centro Agropecuario La Granja.

- Encuentros Agroecológicos

Como actividades de apertura a la escuela de liderazgo ambiental se plantea realizar un (1) encuentro agroecológico donde se muestre las experiencias en el PAI La Miel y/o Guarino. donde la población beneficiada o seleccionada comparta las experiencias, casos exitosos socialicen e interactúen sobre los beneficios del PAI Amoyá, así como las dificultades o inconvenientes que puedan llegar a presentar durante el proceso y como entre todos podemos enfrentarlos y superar dichas situaciones en caso de presentarse.

- ❖ Actividades de Fortalecimiento Comunitario año 2026.

- ▪ Escuela de Liderazgo Ambiental

Se plantea realizar un proceso de Escuela de liderazgo ambiental cuya finalidad será el fortalecimiento de las capacidades ambientales a 30 pobladores y representantes de la guardia indígena presente en las comunidades pertenecientes a la Cuenca del Río Amoyá, objeto de intervención en el marco del PAI a partir de la acción directa de las comunidades locales. Este proceso de Escuela plantea una acción ambiental tangible, giras de experiencias, sesiones de formación, material divulgativo y la implementación de una acción ambiental que contribuya con el mejoramiento de las condiciones socio ambientales de la población beneficiada.

10 módulos:

1. Conceptos Básicos de Ecología y Sostenibilidad
- Ecosistemas y biodiversidad: Importancia de los ecosistemas y cómo se interrelacionan las especies.
- Servicios ecosistémicos: Beneficios que los humanos obtienen de la naturaleza (agua, aire limpio, polinización, etc.).
- Sostenibilidad: Principios de sostenibilidad y su relación con el bienestar de las comunidades.

2. Cambio Climático y Adaptación
- Causas y efectos del cambio climático: Comprensión de los fenómenos asociados y su impacto en el planeta y en las comunidades locales.
- Adaptación y mitigación: Estrategias para reducir los efectos y adaptarse a los cambios que ya se están experimentando.
- Huella de carbono y huella hídrica: Métodos para calcular y reducir las huellas ambientales personales y comunitarias.

3. Normatividad y Políticas Ambientales
- Legislación ambiental nacional e internacional: Normas clave que regulan la protección del medio ambiente.
- Derechos ambientales: Derechos humanos relacionados con el medio ambiente, incluyendo el acceso al agua y al aire limpio.
- Mecanismos de denuncia y participación: Cómo participar activamente en la implementación y vigilancia de estas normas.

4. Gestión y Conservación de Recursos Naturales
- Conservación de agua y suelo: Técnicas para la conservación y restauración de estos recursos.

- Prácticas agrícolas sostenibles: Métodos de cultivo que eviten la degradación del suelo y promuevan la biodiversidad.
- Manejo de residuos y reciclaje: Métodos efectivos para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

5. Educación y Sensibilización Ambiental
- Desarrollo de campañas de sensibilización: Técnicas para diseñar campañas efectivas que concienticen a la comunidad.
- Talleres y actividades educativas: Métodos para transmitir conceptos ambientales de manera práctica y atractiva.
- Comunicación ambiental efectiva: Cómo comunicar temas ambientales de manera que se inspire la acción y el cambio.

6. Habilidades de Liderazgo y Trabajo en Equipo
- Habilidades de liderazgo: Empoderamiento, toma de decisiones, y cómo liderar proyectos ambientales.
- Resolución de conflictos: Técnicas para gestionar conflictos socioambientales de manera pacífica.
- Trabajo en equipo: Importancia del trabajo colaborativo en proyectos ambientales y cómo fortalecer la cohesión grupal.

7. Economía Circular y Desarrollo Sostenible
- Principios de economía circular: Reducción de residuos mediante el reciclaje, la reutilización y la regeneración de productos y materiales.
- Emprendimientos sostenibles: Identificación de oportunidades para desarrollar actividades económicas que generen un impacto positivo en el ambiente.
- Desarrollo sostenible: Cómo integrar la sostenibilidad en los proyectos y actividades económicas locales.

8. Tecnologías y Herramientas para la Conservación
- Herramientas de monitoreo ambiental: Uso de tecnologías como drones, sensores y mapas para monitorear el estado de los recursos naturales.
- Aplicaciones y plataformas de educación ambiental: Recursos digitales para el aprendizaje continuo y la gestión de proyectos.
- Energías renovables: Conocimiento sobre energías limpias y cómo implementarlas en comunidades locales.

9. Ética Ambiental y Responsabilidad Social
- Ética ambiental: Reflexión sobre la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado del medio ambiente.

- Responsabilidad social: Rol de las empresas y los ciudadanos en el desarrollo sostenible.
- Justicia ambiental: Promoción de la equidad en el acceso a los recursos y en la protección ambiental.

10. Planificación y Ejecución de Proyectos Ambientales
- Diseño y gestión de proyectos: Etapas de un proyecto ambiental, desde la idea inicial hasta la evaluación de los resultados.
- Identificación de recursos y financiamiento: Opciones de financiamiento y colaboración para proyectos ambientales.
- Monitoreo y evaluación de impacto: Cómo medir el impacto de un proyecto en el ambiente y en la comunidad.

- Encuentros Agroecológicos

Como actividades de clausura a la escuela de liderazgo ambiental se plantea realizar un (1) encuentro agroecológico donde se muestre las experiencias en el PAI La Miel y/o Guarino. donde la población beneficiada o seleccionada comparta las experiencias, casos exitosos socialicen e interactúen sobre los beneficios del PAI Amoyá, así como las dificultades o inconvenientes que puedan llegar a presentar durante el proceso y como entre todos podemos enfrentarlos y superar dichas situaciones en caso de presentarse.

- Intercambios de Experiencias

Con base en el resultado de las actividades realizadas en el marco de las actividades PAI se considera de alto impacto en las comunidades realizar jornadas de intercambio en los cuales se pueda compartir la experiencia de la agroecología como opción de vida, que aporta a la reconversión de los sistemas productivos, las relaciones sociales y la relación con el entorno natural. En tal sentido, se plantean dos (2) intercambios de experiencias locales entre las comunidades en las cuales se han desarrollado acciones en el marco de los convenios PAI. Es importante la realización de un Intercambio con comunidades de otras unidades hidrográficas, por lo tanto, se plantea un intercambio con otra experiencia PAI del país.

3.4.2.1 Acompañamiento Técnico

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de tres (3) profesionales preferiblemente con los siguientes perfiles:

- Un (1) Trabajador social.

- Un (1) Ing. Agroindustrial
- Un (1) Ingeniero Forestal – Especialista en Educación Ambiental

Se plantea un acompañamiento por un periodo de tiempo de diez y seis (16) Meses; inicialmente, donde realizara acompañamiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo de las actividades en el marco de la educación ambiental y fortalecimiento comunitario en sus diferentes eventos, realizando acompañamiento y capacitando a la comunidad y equipos de trabajo, este acompañamiento debe ir de la mano de los informes periódicos para conocer el estado actual de la participación de las comunidades en la cuenca del rio Amoyá.

3.5.3. Proyección Económica Componente Fortalecimiento Comunitario

Tabla 8. Propuesta costos componente Fortalecimiento 2025

ITEM	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN	AÑO EJECUCION
4. GESTION AMBIENTAL URBANO REGIONAL	4.3.1. EDUCACION AMBIENTAL PARA EL MANEJO SOSTENIBLE Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA CUENCA	CONSTRUCCION COLECTIVA Y SOCIALIZACION DEL PAI AMOYA	1	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -	$ 162.379.526,09	2025
		INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS PAI (GUARINO)	1	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -	$ 30.000.000,00	
		GIRA TECNICA	1	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -	$ 30.000.000,00	
		EQUIPO TRANSVERSAL CORTOLIMA (1 Trabajador social + 1 Ing. Agroindustrial+ 1 Ing Forestal - Esp)	16 meses	$ 8.800.000,00	$ 140.800.000,00	$ 140.800.000,00	$ -	
				TOTAL INVERSION		$ 140.800.000,00	$ 222.379.526,09	

Tabla 9. Propuesta costos componente Fortalecimiento 202

ITEM	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CORTOLIMA	ISAGEN	AÑO EJECUCION
2. MEJORAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	4.3.1. EDUCACION AMBIENTAL PARA EL MANEJO SOSTENIBLE Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA CUENCA	ESCUELA DE LIDERAZGO AMBIENTAL - AMOYA (Guardia Indigena compromiso)	1	$ 150.000.000,00	$ 150.000.000,00	$ -	$ 112.379.526,09	2026
		ENCUENTROS AGROECOLOGICOS	1	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -	$ 30.000.000,00	
4. GESTION AMBIENTAL URBANO REGIONAL	4.3.2. FORTALECIMIENTO Y CAPACITACION DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS RURALES	INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS PAI (MIEL)	1	$ 30.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ -	$ 30.000.000,00	
				TOTAL INVERSION		$ -	$ 172.379.526,09	

Inversión ISAGEN: **$ 394.759.052,18 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 140.800.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Fortalecimiento Comunitario: **$ 535.559.052,18 pesos/mcl.**

3.6. COMPONENTE SEGUIMIENTO Y EVALUACION

Para el desarrollo del presente componente se realiza la contratación de personal profesional y técnico que se encargara de retroalimentar y ajustar un instrumento que permita la compilación de la información primaria obtenida en campo contrastando con la línea base establecida buscando análisis la efectividad de las acciones adelantadas como parte del contrato de donación. Adicionalmente, se realizarán recorridos en el marco del componente de Seguimiento y Evaluación donde se diligenciarán encuestas de percepción a los beneficiarios de las los diferentes componentes, para identificar el concepto que tienen frente a las acciones realizadas en vigencias anteriores.

3.6.1. Objetivos

- ✓ Evaluar la eficacia, eficiencia, pertinencia y coherencia de las actuaciones desarrolladas en el marco del PAI de la Cuenca del río Amoyá, que tiendan a permitir un análisis de los impactos de estas sobre las comunidades participantes, junto con el equipo del componente de fortalecimiento comunitario.

- ✓ Recopilar y proporcionar la información necesaria para determinar en qué medida los proyectos han contribuido a mejorar la situación de la cuenca.

- ✓ Iniciar una base de datos, generar mapas de intervención que se adelanten en el convenio actual en los diferentes componentes que se desarrollan en el marco de las metas trazadas en el convenio de donación PAI Amoyá.

    - ❖ Acompañamiento técnico.

Para este componente se plantea el acompañamiento técnico de un (1) profesional preferiblemente con el siguiente perfil.

- Un (1) Ingeniero Ambiental y/o administrador ambiental

Este profesional se plantea un acompañamiento por un periodo de tiempo de diez y seis (16) Meses; donde realizara acompañamiento a las actividades correspondiente al buen desarrollo de las actividades en el marco de la educación ambiental y fortalecimiento comunitario en sus diferentes eventos, realizando acompañamiento y capacitando a la comunidad y equipos de trabajo, este acompañamiento debe ir de la mano de los informes periódicos para conocer el estado actual de la participación de las comunidades en la cuenca del rio Amoyá.

3.6.2. Proyección Económica Componente Fortalecimiento Comunitario

Tabla 9. Propuesta costos componente Seguimiento y Evaluación

ITEM	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	CORTOLIMA	ISAGEN	COSTO TOTAL
4. GESTION AMBIENTAL URBANO REGIONAL	FORTALECIMIENTO Y CAPACITACION DE ORGANIZACIONES COMUNITARIAS RURALES	Ingeniero Forestal/Ambiental Especializado (meses)	16	$ 4.200.000,00	$ 67.200.000,00	$ -	$ 67.200.000,00
		Transporte (Vehiculo)			$ 60.000.000,00		$ 60.000.000,00
				TOTAL INVERSIÓN	**$ 127.200.000,00**	**$ -**	**$ 127.200.000,00**

Inversión ISAGEN: **$ 0,00 pesos/mcl.**
Inversión CORTOLIMA**: $ 127.200.000,00 pesos/mcl.**
Total, Inversión Componente Seguimiento y Evaluación: **$ 127.200.000,00 pesos/mcl.**

4. PROPUESTA ECONOMICA AMOYA 2025 – 2026

PROPUESTA PAI AMOYA					
DISTRIBUCION DE APORTE ISAGEN - CORTOLIMA					
COMPONENTE	**LINEA ESTRATEGIA POMCA AMOYA**	**ISAGEN**	**CORTOLIMA**	**TOTAL COMPONENTE**	**AÑO EJECUCION**
FORTALECIMIENTO COMUNITARIO	4. GESTION AMBIENTAL URBANO REGIONAL	$ 394.759.052,18	$ 140.800.000,00	**$ 535.559.052,18**	**2025 - 2026**
ESTUFAS ECOEFICIENTES (47)	2. MEJORAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	$ 184.387.815,00	$ 51.200.000,00	**$ 235.587.815,00**	
RESTAURACION ECOLOGICA (6 KM)	4. GESTION AMBIENTAL URBANO REGIONAL	$ 320.101.117,15	$ 67.200.000,00	**$ 387.301.117,15**	
AGROECOLOGIA (6 BIOFABRICAS - 60 HUERTOS CASEROS) - 4 FILTROS VERDES - 6 HUERTAS COMUNITARIAS	2. MEJORAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	$ 200.752.015,67	$ 64.000.000,00	**$ 264.752.015,67**	
SEGUIMIENTO Y EVALUACION	4. GESTION AMBIENTAL URBANO REGIONAL	$ -	$ 127.200.000,00	**$ 127.200.000,00**	
	TOTAL INVERSION	**$ 1.100.000.000,00**	**$ 450.400.000,00**	**$ 1.550.400.000,00**	

INVERSION PROPUESTA ECONOMICA

GUARINO/AMOYA 2025-2026

PROPUESTA PAI GUARINO - AMOYA 2025-2026

COPIA CONTROLADA

TOTAL TECNICO PAI

DISTRIBUCION DE APORTE ISAGEN - CORTOLIMA 2025-2026					
COMPONENTE	**CUENCA**	**ISAGEN**	**CORTOLIMA**	**TOTAL**	**AÑO EJECUCION**
RESTAURACIÓN ECOLOGICA	GUARINO	$ 267.054.268,38	$ 67.200.000,00	$ 334.254.268,38	2025-2026
AGROECOLOGÍA		$ 170.111.116,00	$ 64.000.000,00	$ 234.111.116,00	
ESTUFAS ECOEFICIENTES		$ 370.000.000,00	$ 51.200.000,00	$ 421.200.000,00	
FORTALECIMIENTO COMUNITARIO		$ 292.834.615,62	$ 134.400.000,00	$ 427.234.615,62	
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN		$ -	$ 133.600.000,00	$ 133.600.000,00	
FORTALECIMIENTO COMUNITARIO	AMOYA	$ 394.759.052,18	$ 140.800.000,00	$ 535.559.052,18	2025 - 2026
ESTUFAS ECOEFICIENTES		$ 184.387.815,00	$ 51.200.000,00	$ 235.587.815,00	
RESTAURACION ECOLOGICA		$ 320.101.117,15	$ 67.200.000,00	$ 387.301.117,15	
AGROECOLOGIA		$ 200.752.015,67	$ 64.000.000,00	$ 264.752.015,67	
SEGUIMIENTO Y EVALUACION		$ -	$ 127.200.000,00	$ 127.200.000,00	
TOTAL, APORTES		**$ 2.200.000.000,00**	**$ 900.800.000,00**	**$ 3.100.800.000,0000**	
PARTICIPACION		**69,18%**	**30,82%**	**100,00%**	

RECOMENDACIONES

- Priorización de acciones del componente de restauración ecológica en zonas de abastecimiento de acueductos comunitarios acompañado de procesos de fortalecimiento comunitario en gestión del recurso hídrico.
- Acompañar desde el componente agroecológico y fortalecimiento comunitario para propender por el avance de los integrantes de las Biofabricas a esquemas asociativos o empresariales.
- Promover la agroecología como estilo de vida a todo nivel.
- Procurar en la ejecución de estufas ecoeficientes la recuperación de los huertos dendroenergéticos a partir de la gestión comunitaria y garantizar para ejecuciones futuras el establecimiento previo de los huertos a la construcción de la estufa
- Incluir en la temática de la escuela de liderazgo resolución de conflictos, género y ambiente y gestión de recurso hídrico.
- Avanzar en el proceso de seguimiento y evaluación en la Espacialización de la información de las ejecuciones
- Identificar áreas potenciales de inclusión en otras acciones de la Corporación por ejemplo pago por servicios ambientales.
- Utilizar la información de seguimiento y evaluación resultado del último convenio para la definición específica de los recursos para el contrato propuesto en este documento.

Elaborado por;

Jorge Enrique Montealegre Hernández
I.F Profesional Esp. SDAS - CORTOLIMA

Equipo PAI GUARINO:

Felipe Andrés Polonia
Ing Forestal Contratista- CORTOLIMA