

INFORME DE VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN

CO₂Bio

Documento elaborado por



AENOR INTERNACIONAL S.A.U.

Génova, 6. 28004 Madrid – España

www.aenor.com

Nombre del proyecto	CO ₂ Bio
Cliente	Fundación Cataruben
Evento	Validación y 1ª verificación
Periodo de cuantificación de las reducciones de emisiones de GEI	01-enero-2015 a 31-diciembre-2054
Periodo de monitoreo	01-enero-2015 a 31-diciembre-2019
Reducciones de GEI esperadas durante el periodo de cuantificación de las reducciones de emisiones de GEI	2,197,252 tCO ₂ e
Reducciones de GEI durante el periodo de monitoreo	258,970 tCO ₂ e
Fecha de expedición del informe	31-12-2020
Versión	1.3
Páginas	58
Aprobado por	José Luis Fuentes
Equipo auditor	Auditor jefe: Carlos Jiménez Auditor: Richard Gonzales Revisor técnico: Juan Carlos Gómez
Criterios de auditoría/Referencial	NTC 6208 - Acciones de Mitigación en el Sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS) a Nivel Rural, Incorporando Consideraciones Sociales y de Biodiversidad. Adicionalmente, se consideró el Estándar ProClima v2.3 octubre 2020 y Documento Metodológico de ProClima para el Sector AFOLU v2.1 de junio 2020.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción	4
1.1.	Objetivo.....	4
1.2.	Alcance y criterios	4
1.3.	Nivel de aseguramiento y materialidad	5
1.4.	Resumen del proyecto.....	5
2.	Proceso de auditoría	6
2.1.	Equipo auditor.....	6
2.2.	Método y consideraciones.....	7
2.3.	Revisión documental	8
2.4.	Entrevistas e Inspección <i>in situ</i>	9
2.5.	Resolución de no conformidades	10
3.	Hallazgos de validación y verificación	10
3.1.	Nombre del Proyecto.....	10
3.2.	Autoridad ambiental con jurisdicción en el área de intervención de la iniciativa	10
3.3.	Área de intervención.....	11
3.4.	Localización del proyecto	11
3.5.	Descripción técnica del proyecto.....	12
3.6.	Costos estimados del Proyecto	13
3.7.	Fecha de inicio y duración del proyecto	13
3.8.	Descripción de las actividades para reducir la deforestación y degradación	13
3.9.	Condiciones ambientales en el área del proyecto.....	14
3.10.	Condiciones sociales en el área del proyecto	14
3.11.	Plan de monitoreo y Reporte de Monitoreo.....	14
3.12.	Cuantificación de las reducciones y remociones de GEI	15
3.13.	Doble contabilidad	26
3.14.	Evaluación de la no permanencia	26
3.15.	Evaluación de cobeneficios	26
3.16.	Gestión de requisitos legales y tenencia de la tierra.....	26
3.17.	Gestión de la información.....	27
3.18.	Salvaguardas.....	27
	Hallazgos de verificación.....	28
3.19.	Periodo de monitoreo	28
3.20.	Medición y recopilación de datos	28
3.21.	Cuantificación de las reducciones y remociones ex post.....	28
3.22.	Evaluación de la no permanencia	30

3.23. Eventos de perturbación.....	31
4. Conclusión de la validación y verificación	31
ANEXOS.....	33
Anexo 1: Evidencias documentales	33
Anexo 2: Auditoria en remoto	35
Anexo 3: Hallazgos	39
No Conformidades (NCs)	39
Clarificaciones (CLs)	48

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

El objetivo de la auditoría de validación y verificación fue llevar a cabo una evaluación independiente del proyecto para determinar:

- que el proyecto, sus actividades, métodos y procedimientos, descritos en el documento de Descripción del Proyecto (DP) y sus correspondientes anexos, incluido el plan de monitoreo, cumplen con los criterios establecidos en la Sección 1.2 de este reporte;
- que las actividades, métodos y procedimientos, incluidos los procedimientos de monitoreo, se han implementado de acuerdo con la DP; y
- que las reducciones y remociones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) reportadas para el periodo de monitoreo son materialmente precisas.

1.2. Alcance y criterios

El alcance de la auditoría de validación y verificación del Proyecto CO₂Bio fue:

- 1) validar las actividades del proyecto, su plan de monitoreo, sus fuentes de GEI, sumideros y/o depósitos, su periodo de cuantificación de reducciones de emisiones de GEI, su escenario de línea base, sus procesos de gestión de requisitos legales y de la información, potencial máximo de mitigación y sus cobeneficios esperados contra la NTC 6208 y los lineamientos y documentos metodológicos ProClima.
- 2) verificar las reducciones y/o remociones de emisiones de GEI, la implantación de las actividades y su impacto reportado para el periodo de monitoreo entre el 01-enero-2015 a 31-diciembre-2019 contra la NTC 6208 y los lineamientos y documentos metodológicos ProClima y la DP.

En concreto, se utilizaron los criterios del siguiente documento para evaluar este proyecto:

- Norma Técnica Colombiana NTC 6208 Acciones de Mitigación en el Sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS) a Nivel Rural, Incorporando Consideraciones Sociales y de Biodiversidad 2016-12-07.
- Documento Metodológico Sector AFOLU “Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+” v2.1 de ProClima del 5 de junio de 2020.
- Estándar ProClima v2.3 de octubre de 2020.
- Resolución 1447 del 01 de agosto de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

El responsable del proyecto seleccionó la opción de certificación y comercialización de las compensaciones ex post, por lo que únicamente se encuentran dentro del alcance de la presente verificación las compensaciones ex post obtenidas en el periodo monitoreo mencionado previamente.

En adición, los siguientes documentos se utilizaron como referencia durante el proceso de auditoría:

- Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de GEI.
- 2019 Refinamiento de las Directrices de 2006 del IPCC para los Inventarios Nacionales de GEI.
- 2013 Suplemento de las Directrices de 2006 del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Humedales
- Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (2003).
- Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories (2000).
- ISO 14064:2019

- Parte 2: Especificación con orientación, a nivel de proyecto para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero.
- Parte 3: Especificación con orientación para la verificación y validación de declaraciones de gases de efecto invernadero (2019)
- ISO 14065:2013 (ES) Gases de efecto invernadero – Requisitos para los organismos que realizan la validación y la verificación de gases de efecto invernadero, para su uso en acreditación u otras formas de reconocimiento.

1.3. Nivel de aseguramiento y materialidad

La auditoría se realizó para proporcionar un nivel razonable de aseguramiento de conformidad con los criterios definidos dentro del alcance. Con base en los hallazgos de la auditoría, una declaración de evaluación positiva asegura razonablemente que el proyecto cumple con los criterios establecidos en la Sección 1.2 y la declaración de GEI es materialmente correcta y creíble.

La naturaleza y extensión de las actividades de validación y verificación se han conformado de manera que ofrecen un nivel elevado, pero no absoluto de aseguramiento en los datos y la información históricos (ver sección 2.2). De acuerdo con lo establecido en el artículo 44 de la Resolución No. 1447 del 1 de agosto de 2018 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, el nivel de aseguramiento empleado en la auditoría no fue inferior al 95% y la máxima discrepancia material de los datos aceptada fue de $\pm 5\%$.

1.4. Resumen del proyecto

CO₂Bio es un proyecto agrupado para la reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+) basado en incentivos económicos por captura de carbono como estrategia para mitigar la pérdida de bosques en predios privados en la Orinoquia de Colombia, mediante la implementación de actividades que disminuyan los factores y amenazas sobre los ecosistemas que se encuentran en estas áreas, buscando aumentar la cobertura boscosa, mitigar la degradación por uso del suelo, y reducir las presiones por pérdida de hábitats, para mantener la capacidad de los bosques de suministrar bienes y servicios y adaptarse mejor a posibles efectos del cambio climático.

La entidad responsable es Fundación Cataruben, en alianza con el Programa de Riqueza Natural de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

El área de proyecto comprende 42,406 hectáreas distribuidas en 44 predios rurales privados, cuyos propietarios poseen la titularidad de los derechos sobre el carbono. Los predios se ubican en 14 veredas de 10 municipios de los departamentos de Casanare, Arauca, y Vichada. El paisaje predominante de esta área, son las planicies inundables y no inundables de las zonas bajas de la cuenca del río Meta y la cordillera oriental, conocidas a nivel nacional como los llanos orientales.

La fecha de inicio del proyecto CO₂Bio es el 1 de enero de 2015, hasta el 31 de diciembre de 2054, con un primer periodo de verificación desde el inicio del periodo acreditado hasta el 31 de diciembre de 2019, es decir, 5 años. Anterior a la fecha de inicio ya se habían iniciado las actividades del proyecto a través de carta intención por parte de los propietarios y las primeras acciones de protección, como la declaración de dichas áreas como Reservas Naturales de la Sociedad Civil y fortalecimiento de la gobernanza en los predios de los propietarios. Actualmente, bajo el proyecto, las actividades se enmarcan en los siguientes diez objetivos:

1. Fortalecer la intervención en mecanismos de participación ciudadana, relacionados con la gestión sostenible del bosque.
2. Aplicar procesos de formación y acompañamiento, para el fortalecimiento en la gestión sostenible de los bosques y conservación de la biodiversidad.
3. Fortalecer los principios de la gobernanza forestal a los propietarios, en el manejo de los recursos forestales

4. Promover la legalidad forestal.
5. Fomentar la delimitación de bosques y áreas de protección forestal.
6. Impulsar la agricultura en las tierras agrícolas existentes.
7. Realizar seguimiento frecuente y detallado a cambios por deforestación y degradación forestal en el área de proyecto CO₂BIO y sus alrededores
8. Delimitar y monitorear las condiciones ambientales de procesos de regeneración de bosque de proyecto CO₂Bio y sus alrededores.
9. Realizar el monitoreo de variables o indicadores de biodiversidad en coberturas con el uso de sensores remotos para área proyecto y sus alrededores.
10. Promover la ganadería sostenible.

La autoridad ambiental que posee jurisdicción en el área de proyecto es la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA), las cual ejerce funciones establecidas en el artículo 31 de la Ley 99.

La validación confirma que el análisis ex ante de las reducciones de GEI del proyecto se ha llevado a cabo de manera precisa, transparente y conservadora, estimándose en un total de 2,197,252 tCO₂e, para un periodo de cuantificación de reducciones de GEI de 40 años. Para el primer periodo de monitoreo, AENOR emite una opinión de verificación positiva para las reducciones de emisiones de GEI verificadas de 258,970 tCO₂e (1-enero-2015 a 31-diciembre-2019); lo que supone 220,125 tCO₂e de compensaciones comercializables y una reserva de compensaciones no comercializables de 38,846 tCO₂ tCO₂e.

2. PROCESO DE AUDITORÍA

2.1. Equipo auditor

El equipo auditor constó de los siguientes miembros:

Nombre	Puesto
Carlos Jiménez	Auditor jefe
Richard Gonzales	Auditor
Juan Carlos Gómez	Revisor técnico

Carlos Jiménez es Ingeniero de Montes y Máster en Desarrollo Rural, cuenta con 9 años de experiencia en gestión de recursos naturales y desarrollo sostenible. Su experiencia abarca el sector público y privado, así como organizaciones de la sociedad civil; con enfoque en uso de suelo, proyectos de desarrollo comunitario y consultoría sobre servicios de los ecosistemas. Desde 2016 se desempeña como auditor de manejo forestal sostenible (FSC) y esquemas de certificación de carbono forestal (VCS, CCB) en América Latina y Asia.

Richard Gonzales es Ingeniero Industrial y Auditor Líder en proyectos de reducción de emisiones desde 2011, principalmente proyectos MDL, GS y VCS + CCB. Asimismo, está calificado como Auditor en Huella de Carbono de Organización y productos y auditor en Sistemas de Gestión Ambiental bajo ISO 14001. Ha desarrollado habilidades para trabajar y liderar equipos multidisciplinarios e interactuar con diferentes tipos de instituciones y con culturas locales e indígenas, auditando actividades en temas ambientales

Juan Carlos Gómez es Ingeniero de Montes y posee un Máster en Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Corporativa. Tiene más de 6 años de experiencia en el desarrollo de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, transición energética y mecanismos de apoyo para energías renovables y asuntos forestales.

2.2. Método y consideraciones

La auditoría de validación y verificación se realizó mediante una combinación de revisión documental, entrevistas telefónicas y comunicaciones con el personal relevante proponente de proyecto, y entrevistas con los propietarios de los predios. Se evaluó la conformidad del proyecto con los criterios descritos en la Sección 1.2 de este reporte. Tal y como se describe más adelante, se emitieron hallazgos para garantizar que el proyecto cumpliera con todos los requisitos.

AENOR reprodujo y verificó el 100% de las hojas de cálculo en los archivos F2 *Anexo Calculo Carbono X Predio* y Anexo F3 *CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3.1* para las estimaciones ex ante durante el periodo de cuantificación de reducciones de emisiones de GEI y las estimaciones ex post para el período del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2019.

Los límites del proyecto y las áreas deforestadas en el área del proyecto y el área de referencia para el período de referencia y el periodo de monitoreo se verificaron al 100% utilizando la base de datos GIS.

Los cambios en los reservorios de carbono y las clases de bosques en el área del proyecto se verificaron al 100%. Para los datos proporcionados para la región de referencia, AENOR realizó un muestreo razonable de los datos.

Además de la revisión del cumplimiento de lo requerido en la norma ISO 14064-2, el desarrollo de la validación/verificación comprende el análisis estratégico y de riesgos, evaluándose por parte del equipo auditor las cuestiones indicadas en la norma ISO 14064-3.

AENOR considera que los proponentes del proyecto y otros colaboradores técnicos tienen un gran conocimiento en proyectos forestales, actividades de monitoreo y los requisitos de la NTC para proyectos AFOLU, por lo que los riesgos son mínimos y asumibles. Sin embargo, AENOR realizó el siguiente muestreo:

Las actividades de en las que se evaluaron los riesgos fueron las evaluaciones del sistema de monitoreo (flujo de datos, procedimientos de control de datos, etc.) pero principalmente la calidad de los datos en bruto, así como las fuentes y los cálculos de las hojas de cálculo. AENOR reprodujo y verificó el 100% de las hojas anexadas a la DP y las demás hojas de cálculo del período de monitoreo para la zona del proyecto.

También se verificaron al 100% los límites del proyecto y los cambios de la cubierta terrestre en la zona del proyecto, utilizando la base de datos del SIG.

Los cambios en las existencias de carbono y las clases de uso de la tierra en el área del proyecto también se verificaron al 100%, utilizando las fuentes citadas en la DP.

En cuanto a los datos proporcionados para la región de referencia se verificó su correspondencia con los documentos oficiales nacionales y más actualizados.

Debido a la situación excepcional de COVID-19, el proceso de auditoría fue llevado a distancia. La auditoría remota se basó en las siguientes técnicas de auditoría:

- Revisión de documentos y comprobaciones cruzadas entre la información proporcionada en el MR, el PD y la información y pruebas de apoyo proporcionadas por el PP. En este caso, no había información de verificaciones previas.
- Examen, sobre la base de las metodologías e instrumentos seleccionados y los demás documentos normativos metodológicos aplicados, de la idoneidad de las fórmulas y la exactitud de los cálculos.
- Entrevistas telefónicas, por teleconferencia, por correo electrónico, u otros medios telemáticos con los interesados pertinentes y con el personal responsable de la ejecución de las actividades del proyecto y de la elaboración de los documentos del proyecto.
- Revisión del material gráfico, de soporte en la auditoría remota, aportado por el proponente de proyecto. Algunos ejemplos: entrevistas en vídeo in situ y otras grabaciones trazables, fotografías geolocalizadas, fotografías aéreas geolocalizadas, imágenes satélite o imágenes LIDAR.

- Comprobaciones cruzadas entre la información proporcionada por los entrevistados, la documentación del proyecto y el material gráfico de soporte, para garantizar la calidad de la información pertinente recogida en el proceso.

AENOR realizó una profunda y meticulosa revisión de las hojas de cálculo para verificar la correcta aplicación de la metodología (fórmulas, ecuaciones, hojas de cálculo) y comprobó que los datos necesarios para el cálculo de las remociones y reducciones de GEI se proporcionaban adecuadamente. Sobre la base de la evaluación realizada, AENOR confirma con un nivel de seguridad razonable que las reducciones y absorciones de emisiones reclamadas están libres de errores, omisiones o inexactitudes importantes.

AENOR confirma que se presentaron pruebas suficientes de las reducciones y absorciones netas de emisiones antropógenas de GEI notificadas y que existe una pista de auditoría clara que contiene las pruebas y registros que validan la cifra declarada en este informe de verificación desde entonces:

- Se dispone de pruebas suficientes: el PP proporcionó el 100% de los datos utilizados en los cálculos para alcanzar la cantidad final de reducciones de las emisiones y absorciones de GEI notificadas.
- Naturaleza de las pruebas: Los datos brutos se recogieron de fuentes fiables. Se detallan en los documentos del proyecto y se han facilitado al equipo de verificación y se han comprobado durante las entrevistas.
- Pruebas cruzadas: AENOR verificó la información recopilada mediante entrevistas con los interesados y reproduciendo los cálculos.

Algunos errores fueron identificados y posteriormente corregidos. Estos hallazgos se detallan en el Anexo 4. Todas las no conformidades se cerraron con éxito.

Con base en la evaluación realizada, AENOR confirma con un nivel razonable de aseguramiento que el proyecto cumple con las condiciones establecidas por la NTC 6208 y la metodología ProClima utilizada; que las reducciones de emisiones solicitadas están libres de errores materiales, omisiones o declaraciones equivocadas.

Además, AENOR confirma que se presentaron evidencias suficientes para las reducciones netas antropogénicas de emisiones de GEI reportadas y que existe un claro registro de auditoría que contiene la evidencia y los registros que validan la cifra indicada en este Reporte de Validación y Verificación ya que:

- Evidencias disponibles suficientes: el proponente del proyecto ha proporcionado el 100% de los datos utilizados en los cálculos para lograr la cantidad final de reducción de emisiones de GEI reportada.
- Naturaleza de las evidencias: los datos sin procesar se obtuvieron de fuentes creíbles y consistentes. Se detallan en los documentos del proyecto y estos se han proporcionado al equipo de verificación, los cuales se enumeran en el Anexo 1.
- Evidencias cotejadas: AENOR verificó de manera cruzada la información recopilada a través de una inspección in situ en el área del proyecto y reproduciendo los cálculos.

Por lo tanto, AENOR confirma que las cifras indicadas en el Reporte de Monitoreo (como parte del documento de DP) son correctas y confirma que es capaz de certificar las reducciones antropogénicas netas de GEI solicitadas en base a evidencias verificables y creíbles.

2.3. Revisión documental

La DP, incluyendo el Reporte de Monitoreo, y la documentación de respaldo se revisaron cuidadosamente para verificar la conformidad con los criterios de validación y verificación. El equipo auditor examinó las hojas de cálculo para reproducir los cálculos de reducción para obtener los mismos resultados que los que aparecen en la DP.

También se evaluó la exhaustividad de la base de datos del proyecto. El Anexo 1 de este reporte detalla la lista de documentos proporcionados por el proponente del proyecto y revisados por AENOR durante el proceso de verificación.

2.4. Entrevistas e Inspección *in situ*

Debido a la situación excepcional provocada por la crisis COVID-19 y a las restricciones de viaje establecidas por motivos de seguridad por los gobiernos nacionales, no fue posible realizar una visita a la zona de proyecto para validar la DP y verificar la reducción de emisiones alcanzadas por el Proyecto durante el periodo 2015-2019.

AENOR, como OVV, propuso llevar a cabo una auditoría a distancia como medida excepcional para casos en que la visita *in situ* no pudiera realizarse por restricciones de movilidad o distanciamiento social.

Se efectuaron entrevistas telemáticas en directo y facilitadas por personal del equipo desarrollador del proyecto en el área de proyecto.

Los objetivos de la auditoría a distancia fueron evaluar el estado de implementación del proyecto, evaluar la conformidad con el plan de monitoreo, evaluar si las actividades del proyecto se implementan de acuerdo con la DP, la calidad de las técnicas de recopilación de datos de campo, la opinión de las partes implicadas y propietarios de los predios participantes respecto del proyecto, su conocimiento de este y la percepción de los beneficios que les reporta, garantizando de ese modo el nivel de aseguramiento requerido en la NTC 6208.

En el Anexo 2 ofrece un resumen explicativo del proceso de auditoría a distancia. Además, en el Anexo 3 se presenta una lista de los documentos generados durante el proceso.

La siguiente tabla recoge las partes consultadas y los temas tratados durante el proceso de validación y verificación.

Parte consultada	Temas tratados
Fundación Cataruben	<p>Se mantuvieron varias reuniones y constante comunicación a lo largo del proceso con el equipo de la Fundación Cataruben (reunión de inicio, reunión para revisión de DP y MR, seguimiento y cierre, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos y expectativas sobre el proyecto. - Aclaraciones relacionadas con los procedimientos de monitoreo y cálculos de carbono. - Estimaciones e hipótesis para determinar los datos sobre GEI. - Controles establecidos para detectar y corregir cualquier error u omisión en los parámetros de monitoreo. - Cuestiones financieras, sostenibilidad financiera. - Mecanismo de distribución interna de beneficios y plan de inversión en las actividades del proyecto. - Análisis de registros de operaciones y mediciones - Derechos de propiedad y tenencia de la tierra y requisitos legales - Monitoreo de carbono y biodiversidad - Cumplimiento salvaguardas REDD+ - Mecanismo de comunicación y quejas
Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) Programa de Riqueza Natural Colombia	<p>Se mantuvo una entrevista con el Líder Corredores de Conservación y la Coordinadora Regional Orinoquia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestiones financieras, sostenibilidad financiera. - Mecanismo de distribución interna de beneficios y plan de inversión en las actividades del proyecto. - Derechos de propiedad y tenencia de la tierra y requisitos legales

	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo, aspectos sociales del proyecto - Cumplimiento salvaguardas REDD+
Propietarios	<p>Se contactó a una muestra (19 de los 44 predios) de los propietarios de los predios para realizar una consulta sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos y expectativas sobre el proyecto. - Proceso de socialización y el papel de los actores involucrados - Participación de las propietarios en las actividades del proyecto - Participación en la toma de decisiones y estructura para la gobernanza (administración, comunicación, transparencia). - Relación de las partes interesadas con el equipo desarrollador del proyecto - Drivers de la deforestación y usos del suelo - Monitoreo de carbono y biodiversidad - Participación monitoreo social y ambiental - Mecanismo de distribución de beneficios. - Definición de las actividades del proyecto y compromiso a largo plazo. - Retos y oportunidades del proyecto.

2.5. Resolución de no conformidades

Como resultado del proceso de validación y verificación el equipo auditor identifico una serie de hallazgos, planteados como no conformidades (NC). Se emiten NC debido a:

- Incumplimiento de los criterios establecidos en la Sección 1.2.
- Desvíos injustificados con respecto al plan de monitoreo, o metodología de cálculo.
- Evidencias provistas insuficientes para probar la conformidad.
- Errores al aplicar supuestos, datos o cálculos que afectarían la estimación de reducciones de emisiones.

Todas las NC (4 en total) para la validación y para la verificación de este período de monitoreo se incluyen en este reporte, así como las 10 CL (aclaraciones) emitidas (ver Anexo 4 de este reporte) y fueron cerradas antes de la emisión de las declaraciones de créditos de carbono.

Todos los hallazgos del equipo de auditoría de AENOR durante el proceso de validación y verificación han sido cerrados.

3. HALLAZGOS DE VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN

3.1. Nombre del Proyecto

Proyecto agrupado para la reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+) como estrategia para la conservación de la biodiversidad para mitigar la amenaza de hábitat asociada a los bosques en predios privados en la Orinoquia de Colombia, denominado CO₂Bio.

3.2. Autoridad ambiental con jurisdicción en el área de intervención de la iniciativa

La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquía) ejerce funciones establecidas en el artículo 31 de la Ley 99 y que se pueden agrupar de la siguiente manera: Todas las Corporaciones autónomas regionales tendrán por objeto la ejecución de las políticas planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Corporinoquia tiene la función de máxima autoridad ambiental y es la encargada de otorgar las licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos requeridos por la ley, para el uso y aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables: así como promulgar normas para el manejo de cuencas hidrográficas, ordenamiento territorial para la utilización, protección, preservación y recuperación del medio ambiente (Corporinoquia, 2016).

El desarrollo del proyecto CO₂Bio se encuentra articulado con el plan de gestión ambiental regional 2013-2025. que es el instrumento de planificación de mayor jerarquía a nivel departamental y municipal en materia ambiental, buscando conservar los ecosistemas definidos como estratégicos en la Jurisdicción de Corporinoquia en lo concerniente a bosques de galería o ripario y matas de monte.

3.3. Área de intervención

El área de proyecto comprende 42,406 hectáreas distribuidas en 44 predios rurales privados, cuyos propietarios poseen la titularidad de los derechos sobre el carbono. Los predios se ubican en 14 veredas de 10 municipios de los departamentos de Casanare, Arauca, y Vichada. El paisaje predominante de esta área, son las planicies inundables y no inundables de las zonas bajas de la cuenca del río Meta y la cordillera oriental, conocidas a nivel nacional como los llanos orientales.

Al inicio del proyecto, el 1 de enero de 2015, de las 42,406 del área de proyecto, 8,958 (31%) eran de bosque nativo elegible.

3.4. Localización del proyecto

En la tabla siguiente se incluye la localización específica de todos los predios forman parte del proyecto CO₂Bio:

Depto.	Municipio	Vereda	Predio	Coordenadas
Casanare	Tamara	Quebrada Honda	Versalles	5°43'44.8" N, 72°05'6.19" W
	Nunchía	Paraje Tacare	Tabloncito	5°36'59.07" N, 72°11'59.69" W
	Yopal	Tilodiran	Palmarito	5° 8'21.79"N, 72°10'37.69"W
			Aquí Me Quedo	5° 7'30.66"N, 72°10'58.26"W
			Coco 2	5°07'53.74" N, 72°11'06.12" W
	Orocue	Palmarito	Buena Vista 1	5°50'13.18" N, 72°04'45.29" W
			Buena Vista 2	4° 53' 43.1" N, 71° 17' 16.4" W
			Charanga 1	4°55'0.02"N, 71°13'20.76"W
			Charanga 2	4°52'13.17" N, 71°15'12.16" W
			Caimán 1	5°50'13.18" N, 72°04'45.29" W
			Caimán 2	4°52'7.25" N, 71°14'24.37" W
			Sarrapios	4°55'4.75"N, 71°15'25.79" W
	Hato Corozal	Las Monas	Villa Aurora	6°02'18.3" N, 71°46'29.6" W
	Paz De Ariporo	Caño Chiquito	Las Islas RN Aves de Jah	5°43'44.8" N, 71°24'24.97"W
		Elvecia	Macarena	5°49'40.35" N, 71°40'15.81" W
	San Luis de Palenque	Pirichigua	Mata de Palma	5° 17' 12.9" N, 071° 46' 13.6 W
			Altamira	5° 14' 29.8"N, 071° 47' 55.6"W
			El Boral	5° 18' 4.68" N, 71° 46' 41.699"W
			Montana	5° 12' 33.8" N, 71° 44' 33.7" W
			Buena Vista	5°15'49.15"N,71°39'55.36" W
	Trinidad	Altagracia Porvenir De Guachiria	El Campin	5°27'2.91"N, 70°37'56.69" W
			San Cristóbal	5° 19' 55.21" N, 70° 48' 54.15" W
			San Andrés	5° 18' 1.46" N, 70° 50' 26.15" W
			Sonrisa	5° 22' 15.96" N, 70° 51' 34.85" W
			El Limonal	5° 22' 28.64" N, 70° 52' 5.79" W
			Palmera	5° 20' 6.7" N, 70° 48' 49.64" W
			El Clavo (Médano los Morrucos)	5°21'28.53" N, 71° 0'51.34"W
			Regadera	5°18'5.33" N, 70°51'9.40" W
			Padrote 1	5° 12' 10.49" N, 70° 49' 40.16" W
			Padrote 2	5°11'44.45"N, 70°50'3.15"W
		Padrote 3	5°13'3.50" N, 70°50'24.25" W	
		San María del Loro	Maricelas	5°14' 59.453" N, 70° 47' 52.987" W
Miravalle			5° 16' 10.05" N, 70° 44' 1.24" W	
Ma Mapora			5° 10' 2.693" N, 70° 53' 28.36" W	
Progreso			5° 11' 15.2" N, 070° 53' 46.9" W	

			Flor Amarillo	5° 13' 19.01" N, 70° 51' 59.7"W
			Arizona	5° 13' 29.6" N, 70° 50' 13.9" W
Arauca	Cravo Norte	Cinaruco	El Valle	6°27'45.68"N, 69°45'3.17"W
			La Calzada	6°26'18.57" N, 69°50'39.54" W
			La Guajira	6°27'26.07"N, 69°47'47.80"W
			Los Toros	6°30'36.41"N, 69°48'52.70"W
Vichada	Santa Rosalía	Nazareth	Trikuti	4°50'36.70"N, 70°15'52.47"W
		Flor Amarillo	Shambala	4°49'22.86"N, 70°16'10.78" W
		Nazareth	EL Dera	4°51'22.11"N, 70°34'14.51"W

Los límites geográficos del área se presentaron por el responsable del proyecto en mapas a escala apropiada y se incluyen en un Sistema de Información Geográfica (SIG) con cada uno de los predios geo referenciados (sistema de coordenadas WGS84).

3.5. Descripción técnica del proyecto

El proyecto Co₂Bio consiste en la mitigación de los efectos provocados por el cambio climático mediante la adopción de medidas para la reducción de las emisiones de CO₂ por deforestación, en áreas remanentes de bosque nativo al interior de predios privados de los departamentos de Casanare, Arauca, y Vichada. El paisaje, conocido a nivel nacional como los llanos orientales, se caracteriza por planicies inundables y no inundables de las zonas bajas de la cuenca del río Meta y la cordillera oriental, las cuales han sufrido presión agropecuaria desde hace décadas.

La región de referencia para el cálculo de la tasa de deforestación potencial en el área de proyecto y el cambio de uso de suelo tiene una superficie de 3,495,091 ha (e incluye el área de proyecto), con una superficie de bosque de 442,345 ha que pasó a 409,551 en un periodo de 10 años (01/01/2005 a 31/12/2014). De esta manera, para el cálculo de la línea base, entonces se consideró una tasa de deforestación del -0.00770.

Al inicio del proyecto, el 1 de enero de 2015, de las 42,406 ha del área de proyecto, 8,958 ha (31%) eran de bosque nativo elegible. Para llevar a cabo el análisis de los depósitos de carbono, se realizaron 31 parcelas de monitoreo permanentes, situadas en las áreas del proyecto y representadas de manera imparcial para la determinación de biomasa y posterior cuantificación de créditos de carbono. Se siguió el protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa – carbono en Colombia (IDEAM 2011).

Para la evaluación del cinturón de fugas se consideró el área de fugas como área de bosque a la que puede generar un desplazamiento de la actividad de deforestación o degradación, y que se encuentra fuera del control del titular del proyecto REDD+. Es decir, áreas a las cuales pueden desplazarse los agentes de deforestación o degradación como consecuencia de las actividades del proyecto. Se determinó un cinturón de fugas (delimitación del área buffer de 500 m alrededor de cada polígono), siguiendo los lineamientos de ProClima; y se calculó el cambio de uso de suelo (bosque – no bosque) en el mismo periodo de monitoreo (01/01/2015-31/12/2019), que fue de 4 hectáreas (4,254 a 4,250 ha) y se consideró a efectos del cálculo de reducción de emisiones para descontar el efecto negativo de las fugas sobre el proyecto.

A partir de la información base de mapas de bosque y no bosque disponible y publicados por IDEAM, se realizó el análisis de cambio y se halló que la deforestación fue de 69.41 hectáreas para el periodo verificado.

Por lo tanto, para el cálculo de las emisiones evitadas se consideró la proyección de la línea base en el área de proyecto, menos las emisiones del proyecto (por deforestación en el área de proyecto) menos las fugas (por deforestación en el cinturón de fugas). Por último, se descontó y mantiene una reserva de 15% sobre el total de reducciones de GEI cuantificadas para el periodo verificado, como reserva por incertidumbre y riesgo de no permanencia.

Los anteriores pasos se detallan con mayor profundidad en los apartados correspondientes abajo.

AENOR ha validado que el documento de DP, que incluye en MR, refleja de forma precisa el proyecto propuesto, que consiste en la implementación de actividades que permitan evitar la deforestación, así como conservar los bosques existentes y fomentar medios de vida sostenibles entre los propietarios. A través de entrevistas con el personal clave y las partes interesadas del proyecto, el equipo del auditor ratificó los objetivos principales de la actividad del proyecto.

Por lo tanto, AENOR puede confirmar que la implementación del proyecto se ha realizado de acuerdo con la DP validado. No existen discrepancias materiales entre la implementación del proyecto y la DP.

3.6. Costos estimados del Proyecto

El Anexo D1 MODELO FINANCIERO justifica los costos asociados a la implementación del proyecto y el origen de los recursos económicos necesarios para la formulación y los diferentes procesos de socialización, implementación de actividades, validación y verificación, etc. del proyecto. AENOR verificó la información documental y fue contrastada en entrevista con uno de los donantes del proyecto (Programa de Riqueza Natural de USAID).

3.7. Fecha de inicio y duración del proyecto

La duración del proyecto CO₂Bio es 40 años, con inicio el 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2054; y un primer periodo de verificación desde el inicio del periodo acreditado hasta el 31 de diciembre de 2019, es decir, 5 años.

Dado que son distintas fincas y no es un proyecto agregado con distintas fechas de inicio, líneas base, cálculo de reducción de emisiones, etc., la fecha de inicio debe coincidir con el inicio de la última finca unida al proyecto. Para ello, AENOR verificó que anterior a la fecha de inicio ya se habían iniciado las actividades del proyecto a través de una o varias de las siguientes evidencias: a) carta intención por parte de los propietarios, b) trámite o declaración de los predios como Reservas Naturales de la Sociedad Civil, c) participación en las actividades del proyecto relacionadas con fortalecimiento de la gobernanza y conservación de la biodiversidad en los predios de los propietarios, como capacitaciones, socializaciones, estudio de causantes de deforestación, etc. Dichas actividades están directamente relacionadas con el proyecto y están alineadas con los objetivos de reducción de la deforestación y degradación forestal. Las evidencias documentales fueron aportadas por el proponente del proyecto (A3. CARTAS DE INTENCION DE PROPIETARIOS, C1 SOPORTE DE ACTIVIDADES, E1 DOCUMENTOS LEGALES), comprobándose para todos los predios la anterioridad al 1 de enero de 2015 en al menos una de las evidencias. Adicionalmente, se realizó un muestreo y se entrevistó telefónicamente al propietario o gestos de 19 de los 44 predios, confirmando la información aportada documentalmente. Por tanto, la fecha determinada por el proponente de proyecto es consistente con el inicio de las actividades y la documentación presentada demuestra que cumple con el requerimiento.

Dentro del proceso de generación de las condiciones previas al proyecto CO₂Bio, una de las fases importantes fue la validación social para determinar el cumplimiento de las actividades del proyecto en el corto, el mediano y el largo plazo. De acuerdo al consenso con los propietarios, el corto plazo se determinó a los 12 años, por lo tanto, se acordó por parte de los propietarios que se haría un contrato para ese primer bloque de tiempo (contratos con los 44 predios en el Anexo E1 DOCUMENTOS LEGALES). No obstante, una de las cláusulas del contrato (Cláusula Novena – V5 - Prórroga) especifica la continuidad del proceso según lo requiera el proyecto y el compromiso de los propietarios en seguir desarrollando las actividades de conservación previstas.

AENOR, después de la revisión de los documentos de respaldo y la información recabada en el proceso de auditoría en remoto, considera que la fecha de inicio del proyecto y la duración del éste es adecuada.

3.8. Descripción de las actividades para reducir la deforestación y degradación

La sección que describe las actividades las diferentes iniciativas acordadas y en implementación con los propietarios de los predios se encuentran descritas en la Sección 20. Actividades REDD+ de la DP, y se engloban en diez componentes:

1. Mecanismos de participación ciudadana relacionados con la gestión sostenible del bosque.
2. Formación y acompañamiento para el fortalecimiento en la gestión sostenible de los bosques y conservación de la biodiversidad.

3. Gobernanza forestal de los propietarios en el manejo de los recursos forestales
4. Promoción de la legalidad forestal.
5. Delimitación de bosques y áreas de protección forestal.
6. Impulso de agricultura en las tierras agrícolas existentes.
7. Monitoreo de deforestación y degradación forestal en el área de proyecto CO₂BIO y alrededores
8. Monitoreo de regeneración de bosque de proyecto CO₂Bio y sus alrededores.
9. Monitoreo de indicadores de biodiversidad con sensores remotos para el área de proyecto y alrededores.
10. Promoción de ganadería sostenible.

Evidencias sobre los avances en la ejecución de estas actividades en el periodo de monitoreo puede encontrarse en el Anexo C1 Soporte de Actividades de la PD. Con las entrevistas telefónicas y los materiales de soporte generados para la auditoría en remoto, AENOR pudo comprobar que las actividades desarrolladas y a desarrollar cuentan con el respaldo de los propietarios, son acordes a la realidad sociocultural y ambiental del área de proyecto y están alineados con las causas de deforestación en el área.

3.9. Condiciones ambientales en el área del proyecto

Los 44 predios privados están dispersos entre los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada; la DP incluye en sus secciones 6.1, 6.2 y 6.3 una descripción de las condiciones ambientales respectivamente, en cuanto a geomorfología, suelos, clima, vegetación e hidrografía. La sección 9.3 describe el área de proyecto en términos de biodiversidad. Adicionalmente, las causas y agentes de la deforestación y degradación se describen en las secciones 9.1 y 15 de la PD.

Tras la revisión documental y la información y documentación recolectada por parte del equipo auditor en el proceso de auditoría (remoto), se verificó que la información recogida estas secciones proviene de fuentes oficiales y fiables de entidades investigadoras reconocidas como Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Agricultura, IDEAM, Instituto Von Humboldt, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Servicio Geológico Colombiano, CORPORINOQUIA, Gobernación de los departamentos, además de análisis de campo realizado por el proponente de proyecto. Por tanto, AENOR considera que la información expresada con relación a las condiciones ambientales es creíble y suficiente.

3.10. Condiciones sociales en el área del proyecto

La DP en su Sección 9.2 incluye la información referente a las condiciones sociales y económicas en el área del proyecto, basadas en un censo realizado por el proponente de proyecto, donde se describe el régimen y tamaño de las propiedades, composición del hogar, y las actividades económicas entorno a los predios e ingresos familiares.

AENOR revisó la información contenida en esta sección y considera que la información expresada con relación a las condiciones sociales es creíble y suficiente.

3.11. Plan de monitoreo y Reporte de Monitoreo

Las secciones 22.1, 22.2 y 23 describen los planes de monitoreo de las emisiones del proyecto, del monitoreo de las actividades del proyecto y del monitoreo de la biodiversidad en el área de proyecto respectivamente. Se determina la metodología, frecuencia, indicadores, actores relacionados, etc.

El plan de monitoreo presentado en la DP cumple con los requisitos establecidos por la Resolución 1447, la NTC 6208 y la metodología empleada de cálculo para Proyectos REDD+ del sector AFOLU de ProClima. Se verificaron los procedimientos expuestos para realizar el seguimiento de las actividades del proyecto, el cumplimiento de las salvaguardas y la reducción de emisiones de GEI en el ámbito del proyecto. También se verificó cómo el plan de monitoreo es suficiente para efectuar la

recopilación de todos los datos necesarios para cumplir con las condiciones de aplicabilidad de la metodología ProClima utilizada; que dan información suficiente sobre los cambios en las reservas de carbono en los depósitos seleccionados; e información suficiente para estimar las emisiones del proyecto y las fugas.

El equipo de auditoría comparó todos los parámetros e indicadores presentados en el plan de monitoreo con los requisitos de la metodología. Para el seguimiento de los cambios en las reservas de carbono, se siguieron los requisitos y la lista de parámetros según la metodología “Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+” de ProClima.

El plan de monitoreo presentó correctamente las actividades correspondientes con las líneas de acción definidas junto con los propietarios de los predios, y se presentaron indicadores y soportes para el monitoreo de dichas actividades, así como la periodicidad de medición y los actores relacionados.

Se registraron todas las actividades a implementar por el proyecto y se dará seguimiento a los indicadores relevantes para verificar que se hayan cumplido los objetivos de ejecución de las actividades, para verificar los cambios en las superficies de bosque y los cambios en las reservas de carbono en los depósitos seleccionados y para verificar las emisiones y fugas del proyecto.

Después de la revisión de las evidencias proporcionadas, las consultas con partes interesadas y las comunicaciones con el proponente del proyecto, AENOR confirma que los arreglos de monitoreo descritos en el plan de monitoreo son factibles dentro del diseño del proyecto y que los medios considerados para la implementación, incluyendo el manejo de datos y los procesos de control de calidad y control de aseguramiento son suficientes (se revisaron los Anexos K1 Procedimiento documental Fundación Cataruben y K2 Política de archivo de Fundación Cataruben). Se verificó el detalle del control del flujo de información con responsables de entrega, revisión y aprobación definidos y los aspectos clave para la gestión y control documental, además de la estructuración de archivos y documentación. Esta información fue contrastada durante el proceso de auditoría en conversaciones con el equipo desarrollador de proyecto para garantizar que las reducciones de GEI ex post como resultado de la actividad del proyecto se puedan reportar y verificar de acuerdo con los principios del Sistema MRV y las reglas de contabilidad establecidas en la resolución 1447/2018.

3.12. Cuantificación de las reducciones y remociones de GEI

3.12.1. Metodologías de cuantificación

El proyecto se ha desarrollado y se valida y verifica utilizando las directrices de la Norma Técnica Colombiana NTC 6208 del 2016 “Acciones de mitigación en el sector de uso del suelo, cambio en el uso del suelo y silvicultura (USCUSS) a nivel rural, incorporando consideraciones sociales y de biodiversidad”, para la cuantificación y gestión de las reducciones de emisiones de GEI generadas por actividades en el sector USCUSS, siendo elegible como proyecto REDD+.

Además de los siguientes documentos y herramientas:

- Documento Metodológico Sector AFOLU “Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+” V2.1 de ProClima; para el cálculo de cinturón de fugas y riesgo de no permanencia.
- Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM; para los parámetros de biomasa y carbono.
- Resolución 1447 de 2018 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que tiene por objeto reglamentar el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de las acciones de mitigación a nivel nacional, en lo relacionado con el Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de Emisiones de GEI y el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

AENOR comprobó la pertinencia de estas metodologías para el cálculo de línea base, reducción de emisiones, emisiones del proyecto y fugas. Esta verificación se fundamentó en información facilitada por la entidad desarrolladora de proyecto, contrastada durante el proceso de auditoría en remoto.

De esta manera, con la información y datos estimados se realizó la línea base de deforestación potencial para área proyecto y área de fugas, las cuales se estimaron a partir de la proyección del área de referencia entre 01/01/2005 y 31/12/2014, para el periodo de monitoreo 01/01/2015 al 31/12/2019. La cuantificación de los resultados de mitigación se presenta en vintages de año calendario.

AENOR comprobó que el uso de estas metodologías es coherente con los criterios especificados en la Sección 1.2 y que se cumplen las condiciones de aplicabilidad de la metodología.

Además, AENOR comprobó que las metodologías utilizadas por el desarrollador de proyecto cumplen con las siguientes características, descritas en el Estándar ProClima:

- a) sigue los lineamientos que dicta la CMNUCC relativos a REDD+;
- b) cuenta con un mecanismo para el manejo del riesgo de fugas;
- c) cuenta con un mecanismo para el manejo del riesgo de no permanencia.

3.12.2. Adicionalidad

AENOR considera que el proyecto cumple con los criterios de adicionalidad para proyectos REDD+ establecidos en el artículo 43 de la Resolución 1447 de 2018 al producir un beneficio neto a la atmosfera en términos de emisiones reducidas y que el resultado de mitigación no hubiese ocurrido en su ausencia.

Es preciso aclarar que el proyecto se formula con base en la NTC 6208 y que ésta norma técnica no contempla una evaluación completa de adicionalidad. En la sección 10 de la DP se expone una justificación de la adicionalidad del proyecto conforme a la metodología propuesta en el Documento Metodológico Sector AFOLU “Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+” V2.1 de ProClima.

AENOR considera que el proyecto cumple con dichos lineamientos con relación a los cambios en las reservas de carbono, dentro de los límites del proyecto identificando el uso del suelo con mayor probabilidad al inicio del proyecto y aplicando correctamente los pasos de la metodología de ProClima.

Adicionalmente, AENOR ha podido comprobar por medio de las evidencias documentales y los testimonios obtenidos de las partes interesadas que el proyecto no es producto de actividades de compensación de licencias ambientales, concesiones o solicitud de aprovechamiento forestal maderero o solicitud de sustracción de reserva forestal nacional; ni es producto de actividades de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos por las que se acceda a pagos por servicios ambientales de reducción y captura de GEI.

3.12.3. Elegibilidad de las tierras

La Sección 8 del Documento Metodológico Sector AFOLU “Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+” V2.1 establece que las áreas elegibles para un proyecto de reducción de emisiones debido a actividades REDD+ son las áreas cubiertas por bosques por lo menos diez años antes del inicio del proyecto; al igual que la sección 5.2 de la NTC 6208.

AENOR comprobó que las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque al inicio de las actividades del proyecto y diez años antes de la fecha de inicio de proyecto y confirmó mediante la Geodatabase que los límites del proyecto están correctamente determinados y cumplen con los requisitos de elegibilidad de la NTC 6208. Dado que la información espacial sobre usos de suelo fue provista por IDEAM para todos los análisis del proyecto, el análisis de cambio de uso de suelo para la determinación de la elegibilidad de tierras garantiza que el área elegible sea de

carácter oficial, que cumpla con la definición de bosque aplicable para Colombia, y que también se categorizara como bosque para el 2005, según el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono.

Al inicio del proyecto, el 1 de enero de 2015, de las 42,406 del área de proyecto, 8,958 (31%) eran de bosque nativo elegible.

Cambio uso de suelo área de proyecto	Área (ha)
Bosque	8,958
No bosque	33,448
Total	42,406

El análisis de elegibilidad de tierras se documenta en la sección 13 de la PD, y se complementa con sus anexos en B1 Geodatabase.

AENOR comprobó que los límites del proyecto están correctamente determinados y cumplen con los requisitos de elegibilidad mencionados.

3.12.4. Escenario de referencia para acciones REDD+

Se define la región de referencia como la que corresponde al área en la cual se realizan los análisis del cambio de uso del suelo, y los agentes de deforestación. La selección de la región de referencia se realizó teniendo en cuenta los lineamientos planteados por la NTC 6208 (numeral 5.3) y el Documento Metodológico Sector AFOLU “Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+” V2.1 (numeral 8.2).

Para la definición de área de referencia, el proponente de proyecto consideró que:

- La región de referencia propuesta es similar en términos biofísicos (rango de pendiente y altitud, tipo de cobertura boscosa y clima) e incluye toda el área del proyecto; para lo cual se verifico el acceso, agentes, determinantes de deforestación, tipos de bosque, usos posteriores a la deforestación, tenencia de la tierra, contexto político y normas exigibles.
- Los agentes y motores de deforestación que fueron identificados pueden acceder y tienen interés en el área del proyecto.
- Las figuras de tenencia de la tierra y derecho de uso del suelo están representadas en la región de referencia, luego de excluir el área del proyecto.
- Se realizó la exclusión de áreas de acceso restringido a los agentes y motores de deforestación y degradación.
- Ausencia de traslape con otros proyectos forestales REDD+, áreas parques nacionales, comunidades de negritudes y resguardos indígenas.

Las fechas exactas para la comparación del cambio de uso de suelo de la línea base son para todo el año (1 de enero al 31 de diciembre) para cada año en comparación 2005 y 2015, según lo indica la metodología del IDEAM para la detección de cambio por deforestación para el periodo de 10 años, y además se basa en la información espacial proporcionada por dicha institución.

Considerado lo anterior, la región de referencia para el cálculo de la tasa de deforestación potencial en el área de proyecto y el cambio de uso de suelo tiene una superficie de 3,495,091 ha (e incluye el área de proyecto), con una superficie de bosque de 442,345 ha que pasó a 409,551 en un periodo de 10 años (01/01/2005 a 31/12/2014). De esta manera, para el cálculo de la línea base, se consideró una tasa de deforestación del -0.00770. El análisis del escenario de referencia se documenta en la sección 7 de la PD, y se complementa con sus anexos en B1 Geodatabase.

Se revisó la metodología planteada en la DP para definir los límites del área de referencia y se validó con los datos de las capas vectoriales shape otorgadas por el desarrollador del proyecto. AENOR comprobó que el escenario de referencia está correctamente determinado y cumple con los requisitos de la NTC 6208 y los lineamientos de la metodología de ProClima empleada para el proyecto.

3.12.5. Consideración de depósitos de carbono

En la siguiente tabla se encuentran los depósitos de carbono utilizados para contabilizar las existencias de carbono en el proyecto CO₂Bio, en línea con la Metodología ProClima V2.1. "Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+" que guarda consistencia con el NREF presentado por Colombia ante la CMNUCC en 2019, el IDEAM (Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa-carbono en Colombia, 2011), y alineado con lo solicitado por la NTC 6208:

Compartimento	Depósito	Justificación de la elección
Biomasa viva	Biomasa aérea	El depósito que mayor cambio sufre como consecuencia de las actividades antropogénicas
	Biomasa subterránea (raíces)	Su valor total es representativo en las reservas de carbono, teniendo en cuenta las raíces mayores a 2 mm de diámetro.
Suelos	Materia orgánica del suelo	Considerando la captura de carbono en los suelos minerales y orgánicos, en el área del proyecto es representativo.

Se excluyó del proyecto la materia orgánica muerta (detritos de madera muerta y hojarasca), dado que su valor total no es representativo en las reservas de carbono.

- Biomasa aérea

De acuerdo a las secciones 16.1 a 16.4 de la PD, para llevar a cabo el análisis de los depósitos de carbono se implementaron 31 parcelas de monitoreo permanente situadas en las áreas del proyecto (Anexo F1 de Procedimiento para la selección y levantamiento de parcelas, F2 Inventario de campo en parcelas, C1.4 Registro fotográfico de medición en parcelas), y representadas de manera imparcial para la determinación de biomasa y posterior cuantificación de créditos de carbono. La estimación de biomasa presente en los reservorios de carbono seleccionados se realizó por método indirecto, haciendo uso de las ecuaciones alométricas para la estimación de biomasa de la NTC 6208 y aplicables para estimar la biomasa de los bosques naturales de Colombia (ecuación para desarrollada por Álvarez et al., 2012, para Bosque Húmedo Tropical).

$$BA = \exp(-2,406 + (1,289 \ln(D)) + (1,169 (\ln(D))^2) - (0,122 (\ln(D))^3) + (0,445(\rho)))$$

Los modelos de biomasa aérea (BA) tan solo se expresan en función del diámetro normal (D) de los individuos (procedente de los datos de inventario en campo) y la densidad básica de la madera (ρ , procedente de bibliografía autorizada, conforme al Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa – carbono en Colombia, de IDEAM, 2011).

A partir de la ecuación alométrica se calculó la biomasa aérea (BA) para cada árbol, y la biomasa aérea total (BAT) de cada parcela como suma de la biomasa de todos los árboles vivos. El resultado final para la biomasa aérea fue 372 t/ha.

El establecimiento de parcelas permanentes de monitoreo en el área de proyecto siguió el Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa – carbono en Colombia, de IDEAM, 2011 (3.1. Tipo, tamaño y número de parcelas), con parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m), que es el tamaño más apropiado para alcanzar el error requerido en las estimaciones de carbono ($\pm 10\%$ con 95% de confianza) en proyectos forestales. El número mínimo de parcelas se determinó de acuerdo a la Tabla 4 del Anexo 2 Protocolo (Matrices de decisión para la selección del número de parcelas de acuerdo con el tamaño y error requerido. Bosque húmedo tropical estacional). Finalmente, para las 31 parcelas permanentes de monitoreo con un tamaño de 50x50m se obtuvo un error del 9,168%, lo cual se encuentra dentro del rango exigido de $\pm 10\%$ con 95% de confianza.

Dado que todo el área de proyecto se encuentra dentro del mismo tipo de bosque (Bosque húmedo tropical), no se requirió estratificación para las parcelas, si bien estas se distribuyeron de forma aleatoria para el conjunto de predios, que habían sido divididos en bloques, puesto que muchos de ellos son colindantes. La medición en campo siguió el Protocolo.

- Biomasa subterránea (raíces)

Para estimar la biomasa subterránea, de acuerdo al IPCC 2006 para inventarios nacionales de GEI, establece una relación entre la biomasa aérea y la subterránea a partir de la región en donde se encuentre. La relación existente de acuerdo al área en que se encuentra el proyecto es de 0.24 (Root to shoot ratio), valor dado para la zona ecológica “Bosque húmedo tropical” según la NTC 6208 e IPCC 2006. El valor empleado para la biomasa subterránea fue 89 t/ha.

- Biomasa en suelos

Se determinó a partir de la *Propuesta de nivel de Referencia de las Emisiones Forestales por Deforestación en Colombia para Pago por Resultados de REDD+ Bajo la CMNUCC* de 2019 (Tabla 3. Carbono orgánico del suelo –COS-, COS20AÑOS y COSeq para cinco regiones naturales), con un valor de 65 t/ha para el contenido de carbono del suelo en la Orinoquía.

- Conversión de la biomasa aérea a carbono y a CO₂ equivalente

De acuerdo con IPCC (2006) e IDEAM (NREFF Colombia) se emplea 0.47 como fracción de carbono de la materia seca. Según esto, el carbono de biomasa aérea sería 174.84 tC/ha.

Para convertir la cantidad de carbono (almacenada o emitida) por los ecosistemas forestales, el IPCC (2003 – 2006) recomienda emplear el factor de $44/12 = 3.67$. Este factor resulta de dividir el peso atómico de una molécula de dióxido de carbono por el peso específico del carbono). Es decir, se multiplica la cantidad de toneladas de carbono que almacenan los bosques por 3,67.

$$CBFeq = BT \times f \times \frac{44}{12}$$

Donde:

$CBFeq$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO₂e/ha-1

BT = Biomasa total; t ha-1 f = Fracción de carbono de la materia seca

AENOR verificó el uso de datos actualizados y de fuentes oficiales mediante la documentación presentada. También se verificó el ajuste de la línea base con la Propuesta de nivel de Referencia de las Emisiones Forestales por Deforestación en Colombia para Pago por Resultados de REDD+ Bajo la CMNUCC de 2019. Se verificó la aplicación del NREF más actualizado sobre el área geográfica del proyecto, tanto en la DP, como en sus anexos de cálculo de reducciones de emisiones de GEI. Por lo anterior, la incertidumbre de la información para el cálculo de la línea base está supeditada a la información generada por el IDEAM, por su metodología aplicada que consiste en el procesamiento de información del inventario nacional de parcelas de bosque, las consecuentes validaciones y análisis estadísticos, con la finalidad de garantizar la rigurosidad y la consistencia metodológica.

AENOR considera que la rigurosidad y consistencia metodológica en cuanto al inventario nacional de GEI y el nivel de referencia nacional, así como el inventario a través de parcelas permanentes, están cubiertas por la fuente de información que utiliza el desarrollador del proyecto para el cálculo de la línea base la más actualizada y proveniente de fuentes oficiales.

3.12.6. Estimación de las reducciones y remociones ex ante

El equipo de validación y verificación realizó una revisión intensiva de todos los datos de entrada, parámetros, fórmulas, cálculos, conversiones, incertidumbres resultantes y datos de salida para garantizar la coherencia con los criterios establecidos en la Sección 1.2 y las metodologías de cálculo empleadas.

Además, el equipo de verificación reprodujo los cálculos de muestras seleccionadas para garantizar la precisión de los resultados. El responsable del proyecto proporcionó factores de conversión, fórmulas y cálculos en formato de hoja de cálculo para garantizar que todas las fórmulas fueran accesibles para su revisión. El responsable del proyecto también proporcionó una descripción paso a paso de los cálculos para garantizar que el equipo auditor entendiera el enfoque y pudiera confirmar

su coherencia con las metodologías. En su caso, las referencias para los métodos de análisis o los valores predeterminados se verificaron con la fuente correspondiente.

La tabla siguiente resume los datos y parámetros usados por el proponente del proyecto para calcular la reducción de emisiones de GEI ex ante a lo largo del periodo de cuantificación de reducción de emisiones de GEI y que han sido evaluados por AENOR:

Dato/Parámetro disponible para validación	Valor	Propósito del dato/parámetro	Procedimiento de evaluación
Área de región de referencia	3,495,091 ha	Estimación de tasa anual de deforestación	<ul style="list-style-type: none"> • Valor consistente con base datos GIS. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Área de bosque de región de referencia en 2005	442,345 ha	Estimación de tasa anual de deforestación	<ul style="list-style-type: none"> • Valor consistente con base datos GIS. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Área de bosque de región de referencia en 2015	409,551 ha	Estimación de tasa anual de deforestación	<ul style="list-style-type: none"> • Valor consistente con base datos GIS. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Tasa de deforestación anual en la región de referencia entre 2005 y 2015.	-0.77%	Estimación de deforestación anual en el área del proyecto en el escenario de línea base.	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del valor reproducido según fórmula de Puyravaud (2003).
Área del proyecto (bosque) 2015.	8,958 ha	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario de línea base	<ul style="list-style-type: none"> • Valor consistente con base datos GIS. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Área deforestada en el tiempo t dentro del área de proyecto bajo el escenario de línea base.	Valores múltiples	Estimación de emisiones en el escenario de línea base.	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del valor reproducido.
Biomasa aérea en el área de proyecto	372 t/ha	Estimación de reducción de emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas Permanentes de Monitoreo de acuerdo al Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa-carbono en Colombia. IDEAM, 2011. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Biomasa subterránea (raíces) en el área de proyecto	89 t/ha	Estimación de reducción de emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Relación biomasa subterránea / aérea 0.24 de acuerdo a IPCC 2006 y NTC 6208 para "Bosque húmedo tropical". • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Contenido de carbono del suelo	65 t/ha	Estimación de reducción de emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de nivel de Referencia de las Emisiones Forestales por Deforestación en Colombia para Pago por Resultados de REDD+ Bajo

Dato/Parámetro disponible para validación	Valor	Propósito del dato/parámetro	Procedimiento de evaluación
			la CMNUCC de 2019. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Fracción de carbono de la materia seca (CF)	0.47	Estimación del contenido de carbono en biomasa	• IPCC (2006) e IDEAM (NREFF Colombia). • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Factor de descuento por riesgos de no permanencia	15%	Cuantificación de resultados netos de mitigación	• Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+	10%	Estimación de la reducción de emisiones por degradación evitada.	• Se han comprobado las fuentes de valores por defecto: NREF nacional y la metodología REDD+ v.2.1 ProClima. • Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.

El procedimiento de cálculo empleado por el proponente del proyecto para la cuantificación ex-ante de las reducciones de GEI como consecuencia de la implementación del proyecto durante el periodo de cuantificación de reducción de emisiones de GEI y su resultado se resume a continuación.

- Factores de emisión

Los factores de emisión propios para Colombia en el sector USCUSS según el IDEAM (2015) se apilan en cuatro grupos en los procesos de uso del suelo: 1) ganadería, 2) uso de la tierra permanente, 3) uso de la tierra que se convierte, 4) fuentes agregadas y emisiones de N₂O y CO₂ provenientes de la tierra; generando una alta variabilidad de emisiones GEI. En el caso del proyecto, el factor de emisión relevante es el aplicable al cambio de uso del suelo por deforestación en los distintos escenarios, dado que el resto de factores de emisión no son relevantes en términos cuantitativos o no están asociados con cambios en las emisiones derivados del propio proyecto.

- Matriz de cambio de uso de suelo en el área de referencia

Los análisis de cambios en las coberturas del suelo se realizaron para el periodo de 10 años comprendido entre el 01/01/2005 y 31/12/2014, siguiendo los lineamientos descritos en la sección 5.5.2.1 de la NTC 6208. Para ello se usó como base información sobre las Coberturas de la Tierra para Colombia del IDEAM a una escala de 1:100.000, siguiendo la metodología del sistema de clasificación de cobertura "Corine Land Cover" y que ha sido adaptada para Colombia y disponible en el SIAC (Sistema de Información Ambiental de Colombia). El procedimiento que se llevó a cabo para la cuantificación e interpretación de los cambios de cobertura implicó la detección e interpretación espacial y temática del cambio, el análisis de los patrones de cambio de cobertura y uso del suelo, y finalmente un análisis de las causas del cambio de uso del suelo.

Se realizó la intersección de los archivos generados con las mismas clases de coberturas para el inicio y fin del periodo de referencia y se generó la matriz de cambio de uso del suelo para el área de referencia del proyecto (ver Anexo B1 Geodata Base SIG).

Categorías NTC 6208	Humedales	Bosque Natural	Áreas agrícolas heterogéneas	Pastos	Asentamiento	Otras tierras	Vegetación secundaria	Total 2015
Humedales	114165,3	7953,2	1526,9	8125,8	0	1652	4067,5	137490,8
Bosque Natural	0	409551,208	0	0	0	0	0	409551,2
Áreas	1841,3	4328,2	23573,2	11673,4	0	1724,5	5246,9	48387,6

Categorías NTC 6208	Humedales	Bosque Natural	Áreas agrícolas heterogéneas	Pastos	Asentamiento	Otras tierras	Vegetación secundaria	Total 2015
agrícolas heterogéneas								
Pastos	11045,6	13504,1	8043,5	2716670,7	0	8611,2	10984,8	2768859,9
Asentamiento	148,4	72,5	566,3	1085,7	990	28,7	246,1	3137,7
Otras tierras	4914,7	1653,8	1288,6	7680,5	911,3	26338,6	4179,8	46967,4
Vegetación secundaria	2426,5	5281,7	3272,4	14607	284,9	1784,9	53039,3	80696,7
Total 2005	134541,9	442344,8	38270,9	2759843,1	2186,3	40140	77764,4	3495091

Finalmente, la región de referencia para el cálculo de la tasa de deforestación potencial en el área de proyecto y el cambio de uso de suelo tiene una superficie de 3,495,091 ha (e incluye el área de proyecto), con una superficie de bosque de 442,345 ha que pasó a 409,551 en un periodo de 10 años (01/01/2005 a 31/12/2014).

- Cálculo de tasa histórica de deforestación

Se calculó la tasa de deforestación utilizando la fórmula dada por Puyravaud (2003), conforme a la sección 5.5.2.2 de la NTC 6208. Esta fórmula expresa el porcentaje de área boscosa disminuida por año, bajo el enfoque de promedio histórico, con la siguiente ecuación:

$$r = \left(\frac{1}{(t_2 - t_1)} * \ln \frac{(A_2)}{(A_1)} \right) * 100$$

Siendo:

R: tasa anual de deforestación,

t2 y t1: el periodo de tiempo para el análisis, en este caso 2005 y 2015 respectivamente.

A2 y A1: área de bosque al final e inicio del periodo de análisis.

De esta manera, para el cálculo de la línea base se consideró una tasa de deforestación del -0.00770 (-0.77%) en el área de referencia, que fue extrapolada al área de proyecto para calcular la deforestación potencial en ausencia de proyecto. Considerando la superficie de bosque al inicio del proyecto (ver sección 3.12.3. Elegibilidad de las tierras, en este reporte), para las 8,958 ha elegibles, se tiene una deforestación ex ante en el primer año del proyecto (2015) de 69 ha en ausencia del proyecto REDD+.

- Fugas

Para la evaluación del cinturón de fugas se consideró el área de fugas como área de bosque a la que puede generar un desplazamiento de la actividad de deforestación, y que se encuentra fuera del control del titular del proyecto REDD+. Es decir, áreas a las cuales pueden desplazarse los agentes de deforestación como consecuencia de las actividades del proyecto. El área del cinturón de fugas corresponde a la zona de coberturas de bosque alrededor del proyecto y que presenta características similares tales como pendiente, altitud y clima, etc.

La metodología empleada, de acuerdo al Documento Metodológico Sector AFOLU "Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos REDD+" V2.1 de ProClima, al igual que para el área de referencia, siguió criterios para definir los límites geográficos y área buffer del cinturón fugas del proyecto CO₂Bio:

a) Se incluye todas las áreas en bosque que estén dentro del rango de movilidad de los agentes deforestación.

b) No se incluyó las áreas de acceso restringido a los agentes de deforestación.

c) Las áreas contiguas al área de proyecto (buffer 500 m), presentan características similares al área de proyecto en cuanto a lo relacionado a pendiente, clima, tipo de bosque, elevación, movilidad (ríos, carreteras etc.), tenencia de la tierra y contexto político

A partir la aplicación de estos criterios se determinó un cinturón de fugas (delimitación del área buffer de 500 m alrededor de cada polígono); y se calculó el cambio de uso de suelo (bosque – no bosque) en el mismo periodo de monitoreo (01/01/2015-31/12/2019), que fue de 4 hectáreas (4,254 a 4,250 ha).

Cambio uso de suelo en cinturón de fugas	Área 2015 (ha)	Área 2019 (ha)
Bosque	4,254	4,250
No bosque	16,956	16,961

Lo cual fue considerado para el cálculo de la tasa de deforestación en el cinturón de fugas y su proyección para el periodo acreditado, a efectos del cálculo de reducción de emisiones para descontar el efecto negativo de las fugas sobre el proyecto. Al cálculo de las emisiones por fugas ex ante se añadió un 10% como estimación conservadora.

- Línea base

Las categorías de uso del suelo post deforestación potencial (línea base) se calcularon a partir de los resultados de la matriz de cambio de uso del suelo, los valores de carbono en la biomasa aérea de las clases de no-bosque especificados en la Tabla 6 de la NTC 6208 y la relación biomasa aérea/biomasa subterránea de acuerdo con IPCC (2006). Al igual que con el carbono aéreo de las áreas de bosque, se realizó un promedio ponderado de carbono subterráneo y aéreo en relación con el porcentaje del área que haya sido deforestada en cada una de las categorías de no-bosque.

Para realizar el cálculo de la reducción de las emisiones a 40 años en el área actual del proyecto se multiplicó el contenido de carbono evitado por el cambio de uso por el área a ser deforestada anualmente, menos la proyección de las fugas previstas. Las remociones que se esperan por evitar los procesos de la deforestación en el área del proyecto incluyen el descuento de una reserva del 15% por incertidumbre y no permanencia. Para las emisiones del proyecto, que solo se consideran por deforestación, dado que es un proyecto REDD+ se han considerado como 0 en la estimación ex ante (ver sección 4.3 Cuantificación de las reducciones y remociones ex post).

- Cálculo de remociones potenciales finales

Se realizaron los análisis utilizando las fórmulas para calcular las reducciones por evitar los procesos de deforestación en toda el área del proyecto. Estas incluyen las correspondientes fugas proyectadas en el análisis ex ante para todo el periodo 2020 a 2054. Los datos encontrados en la tabla se determinaron a partir de las siguientes formulas (Documento Metodológico Sector AFOLU - ProClima v2.1):

- Factor de emisión de carbono total

$$CTeq = CBFeq + COSeq$$

Donde:

$CTeq$ = Dióxido de carbono equivalente total; tCO₂e ha⁻¹

$CBFeq$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO₂e ha⁻¹

$COSeq$ = Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos; tCO₂e ha⁻¹

- Emisiones de GEI en el periodo de análisis

La emisión anual por deforestación en el escenario sin proyecto se calcula siguiendo la Ecuación

$$EAlb = CSBlb \times CT_{eq}$$

Donde:

$EAlb$ = Emisión anual en el escenario sin proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSBlb$ = Deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto; ha

$CTeq$ = Dióxido de carbono equivalente total; tCO₂e ha⁻¹

La emisión anual por deforestación en el escenario con proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{im} = CSB_{im} \times CT_{eq}$$

Donde:

EA_{im} = Emisión anual en el escenario con proyecto; tCO₂ ha⁻¹
 CSB_{im} = Deforestación proyectada anual con proyecto REDD; ha
 CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total; tCO₂e ha⁻¹

La emisión anual por deforestación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_f = CSB_f \times CT_{eq}$$

Donde:

EA_f = Emisión anual en el área de fugas; tCO₂ ha⁻¹
 CSB_f = Deforestación proyectada anual en el área de fugas; ha
 CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total; tCO₂e ha⁻¹

- Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades REDD+

La reducción de las emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto se estima de acuerdo con la ecuación:

$$RE = (t_2 - t_1) \times (EA_{lb} - EA_{im} - EA_f)$$

Donde:

RE = Reducción de emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto; tCO₂e
 t_2 = Año final del periodo de referencia
 t_1 = Año de inicio del periodo de referencia
 EA_{lb} = Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base; tCO₂e
 EA_{im} = Emisión anual de la deforestación en el área de proyecto; tCO₂e
 EA_f = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas; tCO₂e

Con un resultado para el periodo acreditado de la siguiente manera:

t	Año	Emisiones evitadas por deforestación (t CO ₂)	Fugas (t CO ₂ e)	Emisiones evitadas (tCO ₂ e)	Buffer por riesgo de no permanencia 15% (t CO ₂)	Reducción de emisiones netas (t CO ₂)	Reducción de emisiones netas acumuladas (t CO ₂)
1	2015	53,901	1,076	52,826	7,924	44,902	44,902
2	2016	53,382	1,076	52,306	7,846	44,460	89,362
3	2017	52,866	1,076	51,790	7,769	44,022	133,383
4	2018	52,354	1,076	51,278	7,692	43,587	176,970
5	2019	51,846	1,076	50,770	7,616	43,155	220,125
6	2020	64,057	860	63,197	9,480	53,717	273,842
7	2021	63,557	860	62,697	9,405	53,292	327,135
8	2022	63,061	860	62,201	9,330	52,871	380,006
9	2023	62,569	860	61,709	9,256	52,453	432,458
10	2024	62,080	859	61,221	9,183	52,038	484,496
11	2025	61,596	859	60,736	9,110	51,626	536,122
12	2026	61,115	859	60,256	9,038	51,217	587,339
13	2027	60,638	859	59,779	8,967	50,812	638,151
14	2028	60,164	859	59,305	8,896	50,409	688,561
15	2029	59,694	859	58,835	8,825	50,010	738,571
16	2030	59,228	859	58,369	8,755	49,614	788,185
17	2031	58,765	858	57,907	8,686	49,221	837,406
18	2032	58,306	858	57,448	8,617	48,831	886,236
19	2033	57,851	858	56,993	8,549	48,444	934,680

t	Año	Emisiones evitadas por deforestación (t CO ₂)	Fugas (t CO ₂ e)	Emisiones evitadas (tCO ₂ e)	Buffer por riesgo de no permanencia 15% (t CO ₂)	Reducción de emisiones netas (t CO ₂)	Reducción de emisiones netas acumuladas (t CO ₂)
20	2034	57,399	858	56,541	8,481	48,060	982,740
21	2035	56,950	858	56,092	8,414	47,678	1,030,418
22	2036	56,505	858	55,647	8,347	47,300	1,077,718
23	2037	56,063	857	55,206	8,281	46,925	1,124,643
24	2038	55,625	857	54,768	8,215	46,552	1,171,195
25	2039	55,190	857	54,333	8,150	46,183	1,217,378
26	2040	54,758	857	53,901	8,085	45,816	1,263,195
27	2041	54,330	857	53,473	8,021	45,452	1,308,647
28	2042	53,905	857	53,049	7,957	45,091	1,353,738
29	2043	53,484	856	52,627	7,894	44,733	1,398,472
30	2044	53,065	856	52,209	7,831	44,378	1,442,849
29	2045	52,650	856	51,794	7,769	44,025	1,486,874
32	2046	52,238	856	51,382	7,707	43,675	1,530,549
33	2047	51,829	856	50,973	7,646	43,327	1,573,876
34	2048	51,424	856	50,568	7,585	42,983	1,616,859
35	2049	51,021	855	50,166	7,525	42,641	1,659,500
36	2050	50,622	855	49,766	7,465	42,301	1,701,801
37	2051	50,225	855	49,370	7,406	41,965	1,743,765
38	2052	49,832	855	48,977	7,347	41,630	1,785,396
39	2053	49,442	855	48,587	7,288	41,299	1,826,695
40	2054	49,054	855	48,200	7,230	40,970	1,867,664
Total				2,197,252	329,588	1,867,664	

La reducción de emisiones de GEI como resultado de las actividades REDD+ del proyecto se cuantificaron ex ante en **2,197,252 tCO₂e** para el periodo de cuantificación de reducción de emisiones de GEI (2015-2054). Manteniendo una reserva del 15% para asegurar la permanencia de la actividad forestal, el responsable del proyecto estimó **1,867,664 tCO₂e** en reducciones de emisiones comercializables para el periodo de cuantificación de reducción de emisiones de GEI.

AENOR reprodujo los cálculos y obtuvo los mismos resultados, por lo que considera que están representados clara y correctamente en las hojas de cálculo proporcionadas. Las fórmulas utilizadas cumplen con el plan de monitoreo y lo reflejado en el documento de DP, y la metodología y los valores predeterminados utilizados son apropiados. Por lo tanto, la cantidad neta de reducciones de emisiones de GEI estimada ex ante se considera precisa y realista.

AENOR considera el cálculo de la región de referencia correcto y consistente con el NREF y por tanto en cumplimiento con la Resolución 1447 de 2017. Se utilizaron valores de estimación de emisiones del NREF "Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC" presentado por Colombia en diciembre de 2019, incluidos también en el Documento Metodológico Sector AFOLU - ProClima v2.1.

AENOR comprobó los parámetros disponibles en la validación y las referencias a documentos donde se usan o explican, mediante la revisión, reproducción y verificación cruzada de las evidencias proporcionadas por el proponente del proyecto. AENOR verificó que los valores de estos parámetros son apropiados y se usan correctamente en las ecuaciones.

AENOR verificó que la lista de parámetros empleados en la estimación ex ante es completa y consistente y por considera esta lista validada.

AENOR no encontró inconsistencias entre la información de la DP, los anexos técnicos y las hojas de cálculo.

Después de una revisión profunda y exhaustiva y la reproducción de los cálculos, AENOR considera que los parámetros disponibles en la validación son correctos, creíbles y consistentes y que las

estimaciones presentan consistencia con los factores de emisión y los datos de actividad de los inventarios nacionales. La cuantificación cumple con la expresado en la DP, los cálculos proporcionados y la metodología aplicada. Por lo tanto, AENOR estima que los resultados de la estimación ex ante mostrados en la DP son creíbles, consistentes y precisos.

3.13. Doble contabilidad

Se realizó la verificación del área del proyecto y cinturón de fugas para identificar posibles traslapes, consultando bases de datos como RENARE y Verra Registry. El desarrollador de proyecto aportó evidencias documentales geográficas, que justifican el no traslape con parques naturales u otros resguardos indígenas y con el proyecto REDD+ Matavén.

Además de lo anterior, AENOR no encontró evidencia de doble contabilidad o de que el proyecto haya o vaya a participar en otro programa de GEI o de que las reducciones o remociones de emisiones de GEI generadas por el proyecto se incluyan en un programa de comercio de emisiones ni en ningún otro mecanismo que incluya el comercio de derechos de emisión de GEI.

3.14. Evaluación de la no permanencia

El responsable de proyecto descontó un 15% del total de las reducciones de emisiones de GEI cuantificadas ex ante atribuibles a la actividad del proyecto para mantenerlas como reserva, con el fin de cubrir los aspectos relacionados con el riesgo de no permanencia e incertidumbre. Esta cantidad de reserva de reducciones de GEI equivale a 329,588 tCO₂e estimadas para el periodo acreditado de reducción de emisiones de GEI en 40 años, lo cual es acorde a lo solicitado por el estándar ProClima v2.3.

3.15. Evaluación de cobeneficios

Los cobeneficios del proyecto están de acuerdo con la sección 5.6 de la NTC 6208, tal y como se describe en la sección 21 de la DP, en la cual se da a conocer la compilación en términos cuantitativos de los beneficios en biodiversidad, servicios ecosistémicos, sociales y económicos generados por las actividades realizadas durante el período de verificación en las categorías (capacitaciones, condiciones de vida, educación, biodiversidad y desarrollo agropecuario), indicando la fuente de obtención y presentación de los datos.

En cuanto a la medición de los cobeneficios, el desarrollador del proyecto indica que la evaluación será llevada a cabo cualitativa y cuantitativamente a través de la medición de los indicadores asociados a las líneas de acción del Plan de Monitoreo (sección 22 de la DP) y los consignará en los Reportes de Verificación anuales. En la sección 20 de la DP se hace una revisión de las contribuciones con los Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que se alinea el Proyecto.

AENOR a través de la revisión de los documentos que soportan lo descrito anteriormente y la comprobación durante el proceso de auditoría a distancia, considera que la información proporcionada es real y coherente.

3.16. Gestión de requisitos legales y tenencia de la tierra

3.16.1. Cumplimiento de requisitos legales

La Sección 14 de la DP especifica las regulaciones y requisitos legales que afectan al proyecto, incluyendo la Resolución 1447. Por lo tanto, AENOR considera que el proponente del proyecto cuenta con procedimientos para evaluar de forma periódica el cumplimiento de los requisitos legales.

AENOR no detectó durante la auditoría a distancia, ni la revisión documental ningún incumplimiento de las leyes y regulaciones.

Para garantizar el cumplimiento de la Resolución 1447 del 1 de agosto de 2018 y sus artículos 40 y 41, el proyecto incluye los valores de la estimación de emisiones NREF "Propuesta de nivel de

referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC” presentado por Colombia en diciembre de 2019. También presentes en el Documento Metodológico Sector AFOLU-PROCLIMA V2.1. del 5 de junio de 2020.

Teniendo en cuenta lo anterior, AENOR considera que el proyecto cumple con la Resolución 1447 y los requisitos legales relacionados con proyectos REDD+.

3.16.2. Tenencia de la tierra

El presente proyecto se desarrolla 44 predios rurales privados que se ubican en 14 veredas de 10 municipios de los departamentos de Casanare, Arauca, y Vichada.

Los propietarios, quienes presentaron cédula de ciudadanía, documento de escritura pública, resolución INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural), certificado de tradición y libertad, el certificado catastral y el estudio de títulos de cada predio con su contrato de vinculación con el proyecto CO₂Bio (ver Anexo E1 Documentos Legales), acreditan ser los legítimos propietarios de los predios, además de la titularidad de los derechos sobre el carbono. Se demostró que ningún predio posee procesos de reclamos por límites de linderos, procesos de embargos, procesos de sucesiones de herencias, proceso de servidumbre, expropiaciones, o cualquier otra figura que altere la estabilidad del proyecto, el buen manejo de los bosques o la comercialización de los certificados. Además, se ha verificado en la unidad de restitución de tierras que ninguno de los predios vinculados en el proyecto CO₂Bio se encuentra en proceso de restitución de acuerdo a la Ley 1448 de 2011 de víctimas y restitución de tierras.

El equipo auditor comprobó los actos administrativos proporcionados por el proponente del proyecto en un 100% y contrastó la información con la Geodatabase, confirmando que las fuentes de información que se usaron para su construcción fueran las oficiales. Por ende, considera que la información aportada corrobora la calidad jurídica del derecho de tenencia de la tierra y uso del suelo y el área en los límites del proyecto.

3.17. Gestión de la información

El proponente del proyecto cuenta con una base de datos que incluye toda la información pertinente para el correcto monitoreo de la implementación sus actividades y las reducciones de emisiones de GEI atribuibles a las mismas. El equipo auditor revisó la documentación correspondiente a esta base de datos, incluida en los documentos listados en el Anexo 1 del presente reporte, y la considera exhaustiva, coherente, completa y en concordancia con los requisitos establecidos en la NTC 6208 y la Resolución 1447.

AENOR comprobó existen procedimiento documentados de gestión de la información para sistematizar el almacenamiento de la información y asegurar su calidad (Anexos K1 Procedimiento documental Fundación Cataruben y K2 Política de archivo de Fundación Cataruben).

AENOR pudo comprobar con las entrevistas telemáticas que el personal clave está completamente capacitado y que los procedimientos de control de calidad y aseguramiento de calidad para identificar, revisar y manejar las inconsistencias encontradas son estrictos y están adecuadamente implementados.

Las entrevistas con el personal y la inspección de datos y resultados demostraron que los responsables del proyecto poseen todas las competencias requeridas para monitorear y reportar reducciones de emisiones de GEI de manera precisa. Los datos presentados al equipo de auditoría fueron claros y coherentes y los pasos de procesamiento podrían rastrearse a las secciones correspondientes de la metodología y el plan de monitoreo con transparencia.

3.18. Salvaguardas

Se verificó la participación plena y efectiva de los propietarios mediante entrevista, además de las evidencias del proceso de socialización (Anexo C1 Soporte de Actividades). Para el cumplimiento de la salvaguarda de los riesgos de reversión y de fuga, el proyecto establece medidas de desplazamiento de emisiones descontados en un 15% según los lineamientos de la NTC 6208.

Por lo tanto, tras la revisión documental y el proceso de auditoría a distancia, por parte del equipo auditor, AENOR considera que la información expresada en relación con las salvaguardas es creíble y correcta y que el proyecto cumple con las salvaguardas para REDD+ presentadas por Colombia ante la CMNUCC.

HALLAZGOS DE VERIFICACIÓN

3.19. Periodo de monitoreo

La verificación corresponde al primer periodo de monitoreo del proyecto que comprende desde el 1 de enero de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2019.

3.20. Medición y recopilación de datos

AENOR revisó la documentación de monitoreo, como parte de la DP, además de la base de datos GIS y considera que están de acuerdo con los procedimientos descritos en el plan de monitoreo validado y el plan de monitoreo y comprobó si había alguna diferencia que pudiera causar un aumento en las estimaciones de las reducciones de emisiones de GEI en el período de monitoreo actual.

AENOR ha confirmado que no existen discrepancias materiales significativas entre el sistema de monitoreo real y el plan de monitoreo establecido en la DP y las metodologías aplicadas, por lo que no hay una sobrestimación de las reducciones solicitadas. Además, el proponente del proyecto monitorea de manera efectiva los parámetros requeridos para determinar las remociones del proyecto por sumideros y las emisiones por fuentes, según lo requerido por el plan de monitoreo y las metodologías aplicables.

Los parámetros reportados, incluyendo su fuente, frecuencia de monitoreo y criterio de revisión, como se indica en la DP, se verificaron como correctos y en línea con el plan de monitoreo validado. Se han verificado los procedimientos necesarios del sistema de gestión, incluida la responsabilidad y la autoridad de las actividades de monitoreo, para que sean consistentes con la DP. El conocimiento del personal asociado a las actividades de monitoreo del proyecto fue considerado como satisfactorio por parte del equipo auditor.

3.21. Cuantificación de las reducciones y remociones ex post

El equipo de validación y verificación realizó una revisión todos los datos de entrada, parámetros, fórmulas, cálculos, conversiones, incertidumbres resultantes y datos de salida para garantizar la coherencia con los criterios establecidos en la Sección 1.2 y las metodologías de cálculo empleadas y la DP validada.

El equipo de verificación reprodujo los cálculos de muestras seleccionadas para garantizar la precisión de los resultados. En su caso, las referencias para los métodos de análisis o los valores predeterminados se verificaron con la fuente correspondiente.

La tabla siguiente resume los datos y parámetros usados por el proponente del proyecto para calcular la reducción de emisiones de GEI ex post para el periodo de monitoreo y que han sido evaluados por AENOR (además de parámetros validados, Sección 3.12.6):

Dato/Parámetro disponible para verificación	Valor	Propósito del dato/parámetro	Procedimiento de evaluación
Área deforestada anualmente bajo el escenario de proyecto en el periodo de monitoreo	13.9 ha	Estimación emisiones en el escenario del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Valores consistentes con base datos GIS. Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.
Área deforestada en el cinturón de fugas bajo el	1.13 ha	Estimación emisiones en el escenario del	<ul style="list-style-type: none"> Valores consistentes con base datos GIS.

Dato/Parámetro disponible para verificación	Valor	Propósito del dato/parámetro	Procedimiento de evaluación
escenario de proyecto en el periodo de monitoreo.		proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Introducido de forma correcta en la hoja de cálculo.

El procedimiento de cálculo empleado por el proponente del proyecto para la cuantificación ex post de las reducciones de GEI como consecuencia de la implementación del proyecto durante el periodo de monitoreo y su resultado se resume a continuación.

- Emisiones de línea base

Se toman los valores validados de línea base (Sección 3.12.6).

- Emisiones provenientes de deforestación en el periodo de monitoreo

En cuanto a las emisiones del proyecto, a partir de la información base de mapas de bosque y no bosque disponible y publicados por IDEAM, se realizó el análisis de cambio y se halló que la deforestación en el área de proyecto fue de 69.41 hectáreas para el periodo verificado 01 enero 2015 al 31 diciembre 2019. Para el cálculo de remociones ex post, estas hectáreas fueron equitativamente divididas entre los años de monitoreo.

Las unidades de reducción de emisiones calculadas por evitar la deforestación en el área del proyecto incluyen el descuento de las fugas emitidas por el proyecto identificadas en la evaluación ex - post en el periodo 01 enero 2015 al 31 diciembre 2019. Para ello se calculó el cambio de uso de suelo (bosque – no bosque) en el cinturón de fugas en el periodo, que fue de 4 hectáreas (4,254 a 4,250 ha) y se consideró a efectos del cálculo de reducción de emisiones para descontar el efecto negativo de las fugas sobre el proyecto. Al cálculo de las emisiones por fugas ex ante se añadió un 10% con estimación conservadora.

De esta forma, para el cálculo de las emisiones evitadas ex post en el periodo se consideró la proyección de la línea base en el área de proyecto, menos las emisiones del proyecto (por deforestación en el área de proyecto) menos las fugas (por deforestación en el cinturón de fugas) en el periodo de monitoreo. Por último, se descontó y mantiene una reserva de 15% sobre el total de reducciones de GEI cuantificadas para el periodo verificado, como reserva por incertidumbre y riesgo de no permanencia. Los datos encontrados en la tabla se determinaron a partir de las siguientes formulas (Documento Metodológico Sector AFOLU - ProClima v2.1):

Emisión anual por deforestación en el área de proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{im,m} = CSB_{im,m} \times CT_{eq}$$

Donde:

$EA_{im,m}$ = Emisión anual en el área de proyecto; tCO₂ ha⁻¹

$CSB_{im,m}$ = Deforestación anual en el área del proyecto; ha

CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total; tCO_{2e} ha⁻¹

La emisión anual por deforestación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{fm} = (CSB_{fm} \times CT_{eq}) - EA_f$$

Donde:

EA_{fm} = Emisión anual en el área de fugas; tCO₂ ha⁻¹

CSB_{fm} = Deforestación anual en el área de fugas; ha

CT_{eq} = Dióxido de carbono equivalente total; tCO_{2e} ha⁻¹

EA_f = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas en el escenario de línea base; tCO_{2e}

La reducción de las emisiones por deforestación evitada en el periodo de monitoreo se estima de acuerdo con la ecuación:

$$REm = (t_2 - t_1) \times (EAlb - EAim, m - EAf, m)$$

Donde:

REm = Reducción de emisiones por deforestación evitada en el periodo de monitoreo; tCO₂e

t2 = Año final del periodo de monitoreo

t1 = Año de inicio del periodo de monitoreo

EAlb = Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base; tCO₂e

EAim, m = Emisión anual de la deforestación en el área de proyecto para el periodo monitoreado; tCO₂e

EAf, m = Emisión anual de la deforestación en el área de fugas para el periodo monitoreado; tCO₂e

La siguiente tabla recoge los valores de la estimación de la reducción de deforestación en el período de monitoreo del proyecto CO₂Bio. Con información de emisiones anuales por deforestación, fugas y riesgo de permanencia.

Año	Superficie bosque potencialmente deforestada (ha)	Deforestación real área proyecto en periodo 2015-2019 (ha)	Deforestación evitada final (ha)	Emisiones evitadas potenciales (tCO ₂)	Emisiones reales por fugas en periodo 2015-2019 (ha)	Reducción bruta de emisiones (tCO ₂ e)	Buffer riesgo de no permanencia 15% (tCO ₂)	Reducción neta de emisiones comercializables (tCO ₂ e)	Reducción neta de emisiones comercializables acumuladas (tCO ₂ e)
2015	69.0	13.9	55.1	53,901	1,076	52,826	7,924	44,902	44,902
2016	68.5	13.9	54.6	53,382	1,076	52,306	7,846	44,460	89,362
2017	67.9	13.9	54.1	52,866	1,076	51,790	7,769	44,022	133,383
2018	67.4	13.9	53.5	52,354	1,076	51,278	7,692	43,587	176,970
2019	66.9	13.9	53.0	51,846	1,076	50,770	7,616	43,155	220,125
Total	339.7	69.4	270.3	264,349	5,378	258,970	38,846	220,125	

La reducción de emisiones de GEI como resultado de las actividades REDD+ del proyecto se cuantificaron ex post en **258,970 tCO₂e** para el primer periodo de monitoreo (2015-2019).

Manteniendo una reserva del 15% para asegurar la permanencia de la actividad forestal (**38,846 tCO₂e**), el proponente del proyecto solicita **220,125 tCO₂e** en reducciones de emisiones comercializables para el periodo de monitoreo.

AENOR reprodujo los cálculos y obtuvo los mismos resultados, por lo que considera que están representados clara y correctamente en las hojas de cálculo proporcionadas. Las fórmulas utilizadas cumplen con el plan de monitoreo y lo reflejado en el documento de DP, y la metodología y los valores predeterminados utilizados son apropiados. Por lo tanto, la cantidad neta de reducciones de emisiones de GEI estimada ex ante se considera precisa y realista.

AENOR comprobó los parámetros disponibles en la validación y las referencias a documentos donde se usan o explican, mediante la revisión, reproducción y verificación cruzada de las evidencias proporcionadas por el proponente del proyecto. AENOR verificó que los valores de estos parámetros son apropiados y se usan correctamente en las ecuaciones.

AENOR verificó que la lista de parámetros a monitorear es completa y consistente con la información en el plan de monitoreo.

AENOR no encontró inconsistencias entre la información de la DP, los anexos técnicos y las hojas de cálculo.

Después de una revisión profunda y exhaustiva y la reproducción de los cálculos, AENOR considera que los parámetros monitoreados y disponibles en la validación son correctos, creíbles y consistentes y que las estimaciones presentan consistencia con los factores de emisión y los datos de actividad de los inventarios nacionales. La información de monitoreo cumple con la DP, los cálculos proporcionados y la metodología aplicada. Por lo tanto, AENOR estima que los resultados mostrados en el reporte de monitoreo son creíbles, consistentes y precisos.

3.22. Evaluación de la no permanencia

El responsable de proyecto descontó un 15% del total de las reducciones de emisiones de GEI cuantificadas ex post atribuibles a la actividad del proyecto para mantenerlas como reserva, con la intención de cubrir los aspectos relacionados con el riesgo de no permanencia e incertidumbre. Esta cantidad de reserva de reducciones de GEI equivale 38,846 tCO₂e estimadas para el periodo de monitoreo.

3.23. Eventos de perturbación

AENOR no encontró evidencia documental ni in situ de eventos de perturbación en el periodo de monitoreo que haya alterado las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero calculadas, de conformidad con lo definido por la Norma NTC 6208, más allá de la deforestación en el área de proyecto reportada.

En caso de presentarse alguna perturbación, el desarrollador del proyecto indica que estimará el área afectada y descontará las tCO₂e emitidas de la cantidad total estimada.

4. CONCLUSIÓN DE LA VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN

AENOR ha validado y verificado que el proyecto CO₂Bio cumple con la norma técnica colombiana NTC 6208. El proyecto se ha implementado de acuerdo con la Descripción del Proyecto y la información incluida en el Reporte de Monitoreo.

El proceso de validación y verificación se realizó sobre la base de todos los criterios de la NTC 6208. Las conclusiones de este informe muestran que el proyecto, tal como se describió en la documentación del proyecto, está en línea con todos los criterios aplicables para la validación y verificación.

La validación y verificación consistió en las siguientes tres fases: i) revisión documental del diseño del proyecto, el plan de monitoreo y la estimación ex ante y ex post de reducciones de GEI; ii) auditoría a distancia y entrevistas con partes interesadas; iii) resolución de cuestiones pendientes y la emisión del reporte y opinión final de validación y verificación. En el curso del proceso de validación y verificación se plantearon acciones aclaratorias y correctivas; todos se han cerrado con éxito como se explica en el protocolo de validación anexo a este informe.

La revisión de la documentación de la Descripción de Proyecto y documentos adicionales relacionados con la metodología de estimación ex ante y monitoreo; y la posterior investigación de antecedentes, las entrevistas de seguimiento y la revisión de los comentarios de las partes han proporcionado a AENOR evidencia suficiente para validar el cumplimiento de los criterios establecidos.

En detalle, las conclusiones de validación se pueden resumir de la siguiente manera:

- El proyecto está en línea con todos los criterios de la NTC 6208
- La adicionalidad del proyecto está suficientemente justificada en la DP.
- El Plan de Monitoreo es transparente y adecuado.
- El análisis ex ante de las reducciones de GEI del proyecto se ha llevado a cabo de manera precisa, transparente y conservadora, estimándose en un total de 2,197,252 tCO₂e que con los descuentos por riesgo de no permanencia resultan en 1,867,664 tCO₂e para un periodo de cuantificación de reducción de emisiones de GEI de 40 años.

AENOR considera que el responsable del proyecto realiza el monitoreo y reporte de sus acciones de mitigación de GEI de acuerdo con los principios del Sistema MRV y las reglas de contabilidad establecidas en la Resolución 1447 y que los resultados de la cuantificación de reducciones de emisiones son verificables en el marco de la Norma ISO 14064-3:2019.

AENOR puede emitir una opinión de verificación positiva para las reducciones de emisiones de GEI verificadas de 258,970 toneladas de CO₂e para el primer periodo de monitoreo (1-enero-2015 a 31-diciembre-2019).

AENOR ha verificado un nivel razonable de aseguramiento que se han alcanzado estas reducciones.

Por lo tanto, AENOR puede certificar las compensaciones comercializables equivalentes a **220,125 tCO₂e** para el primer periodo de monitoreo y una reserva de compensaciones no comercializables de **38,846 tCO₂e** correspondientes al primer periodo de monitoreo.

Madrid, a 31 de diciembre de 2020.



Carlos Jiménez
Auditor jefe

ANEXOS

Anexo 1: Evidencias documentales

N.º	Evidencia
1	Documento de Descripción del Proyecto PDD CO ₂ Bio-Version 3
2	A1 DOCUMENTOS LEGALES FUNDACIÓN CATARUBEN - RUT Cataruben 2020 - Cédula Representante legal - Certificado Cámara de Comercio
3	A2 DOCUMENTOS LEGALES CONVENIO RIQUEZA NATURAL - Convenio USAID Riqueza Natural – Fundación Cataruben - Comunicación DIAN
4	A3. CARTAS DE INTENCION DE PROPIETARIOS
5	B1 GEODATA BASE SIG - Cartografía en jpg - Cartografía en shape
6	C1 SOPORTE DE ACTIVIDADES - C.1.1 Declaración de reservas naturales de la sociedad civil: resoluciones, planes ambientales, autos de inicio. - C.1.2 Apoyo técnico y científico-visitas de campo: bitácoras de campo y registros de asistencia. - C.1.3 Registros de capacitaciones: en Conservación de la biodiversidad; GEI y proyecto CO ₂ BIO; Manejo sostenible del bosque; Planificación predial. Memoria de capacitaciones Fundación Cataruben 2015-2020. - C.1.4 Registro fotográfico de levantamiento de parcelas permanentes de monitoreo por predio. - C.1.5 Apoyo en la resolución de conflictos con felinos: Fototrampeo e índices de avistamiento. - C.1.6 Planes de manejo: PLAN DE MANEJO 2015-2054 Áreas de Bosque bajo la estrategia REDD+ (10/08/2020), Planes de Manejo por predio, Ejecución de actividades manejo. - C.1.7 Legalidad forestal: Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal en Bosque Natural. - C.1.8 Seguimiento deforestación y degradación: Análisis multitemporal de incendios y procesos de degradación forestal, Protocolos para el monitoreo de la deforestación. - C.1.9 Monitoreo de variables de biodiversidad: Estudio y monitoreo de indicadores variables esenciales de la biodiversidad_CO ₂ BIO. - C.1.10 Ganadería sostenible: base de datos, registros de actividades y eventos. - C.1.11 Contratos
7	C2 BASE DE DATOS BIODIVERSIDAD
8	D1 MODELO FINANCIERO
9	E1 DOCUMENTOS LEGALES: cédula de ciudadanía, documento de escritura pública, resolución INCODER, certificado de tradición y libertad, certificado catastral, estudio de títulos de cada predio, contrato de vinculación con el proyecto CO ₂ Bio; por predio.
10	F1 PROCEDIMIENTO DE LEVANTAMIENTO DE PARCELA PARA EL MONITOREO DE CARBONO
11	F2 INVENTARIO DE CAMPO DE PARCELAS: - Anexo Calculo Carbono por Predio - Protocolo para la estimación nacional y subnacional IDEAM 2011

12	F3 CALCULOS DETALLADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE CARBONO: - CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3.1
13	G1 EVALUACIÓN DE NO PERMANENCIA - Estudio Costo Oportunidad co2bio - Evaluación de no permanencia
14	H1 ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN J1 MONITOREO DE ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN - Tabla de monitoreo de actividades del proyecto
15	K1 PROCEDIMIENTO DOCUMENTAL FUNDACIÓN CATARUBEN
16	K2 POLITICA DE ARCHIVO DE LA FUNDACIÓB CATARUBEN

Anexo 2: Auditoría en remoto

MÉTODO Y CRITERIOS

La validación y verificación se llevó a cabo mediante una combinación de revisión de documentos, entrevistas y comunicaciones virtuales con el personal pertinente. La conformidad se evaluó con arreglo a los criterios que se exponen a continuación. De ser necesario, se publicarán las conclusiones, solicitando aclaraciones y/o medidas correctivas, para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos.

El equipo de auditoría realizó un examen profundo y meticuloso de las hojas de cálculo con el fin de verificar la correcta aplicación de la metodología utilizada (fórmulas, ecuaciones) y comprobó que los datos necesarios para calcular las reducciones de las emisiones de GEI se facilitaran adecuadamente.

Los proyectos se evaluaron de acuerdo con los requisitos y la orientación establecidos en los siguientes documentos:

- Norma NTC 6208
- ProClima Documento metodológico Proyectos REDD+ v2.1 junio 2020
- Estándar ProClima v2.2 del 22 de julio de 2020.

Los siguientes documentos, entre otros, se utilizaron como referencia durante el proceso de auditoría:

- Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de GEI.
- 2019 Refinamiento de las Directrices de 2006 del IPCC para los Inventarios Nacionales de GEI.
- 2013 Suplemento de las Directrices de 2006 del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Humedales
- Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (2003).
- Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories (2000).
- ISO 14064:2019
 - Parte 2: Especificación con orientación, a nivel de proyecto para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero.
 - Parte 3: Especificación con orientación para la verificación y validación de declaraciones de gases de efecto invernadero (2019)
- ISO 14065:2013 (ES) Gases de efecto invernadero – Requisitos para los organismos que realizan la validación y la verificación de gases de efecto invernadero, para su uso en acreditación u otras formas de reconocimiento.

NIVEL DE ASEGURAMIENTO & MATERIALIDAD

La evaluación se llevará a cabo para proporcionar un nivel aseguramiento razonable conforme con los criterios definidos para la auditoría y los umbrales de materialidad dentro de su alcance.

Con base en los hallazgos de la auditoría, una declaración de evaluación positiva asegura razonablemente que el proyecto cumple con los criterios establecidos anteriormente citados en este anexo y la afirmación de GEI es materialmente correcta y creíble.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 44 de la Resolución No. 1447 del 1 de agosto de 2018 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, el nivel de aseguramiento empleado en la auditoría no fue inferior al 95% y la máxima discrepancia material de los datos aceptada fue de $\pm 5\%$.

ESPECIFICACIONES AUDITORÍA EN REMOTO

Debido a la actual situación excepcional provocada por la crisis del COVID-19 y las restricciones de viaje establecidas por los gobiernos por motivos de seguridad, no fue posible realizar una visita in situ

para verificar la implementación de las actividades del proyecto y el plan de monitoreo. Como alternativa admisible en citada situación excepcional, y con la intención de garantizar el cumplimiento de los principios y requisitos de la Norma NTC 6280 y el Programa PROCLIMA, además de los establecidos en la norma ISO 14064-2, se propuso una auditoría basada en técnicas remotas.

De acuerdo con las directrices de PROCLIMA para auditorías en remoto, será factible lograr un nivel de garantía razonable. AENOR, como OVV, llevó a cabo una auditoría remota que aseguró el logro del nivel de aseguramiento requerido por la norma NTC 6208.

Realizar la auditoría remota en un 100% requiere garantizar no solo la toma de la información de forma virtual, sino también la trazabilidad y transparencia de ésta. Por tanto, el proponente de proyecto aseguró una línea de contacto permanente con el equipo auditor. Además, el PP debe garantizar:

- La capacidad de ejecución de las actividades previstas para el proceso de auditoría remota en la zona de proyecto, así como una descripción de los medios disponibles y a utilizar como, por ejemplo: tipo de conexión a internet, o el hardware y software de comunicación utilizados para soportar entrevistas online y en vivo, con las partes interesadas desde la zona de proyecto.
- La capacidad de transferencia de información o documentación relevante para el proceso de auditoría de forma telemática.
- Trazabilidad de la documentación aportada.

La auditoría remota se basará en las siguientes técnicas de auditoría:

- Revisión de documentos y comprobaciones cruzadas entre la información proporcionada en el MR, el PD y la información y pruebas de apoyo proporcionadas por el PP.
- Examen, sobre la base de las metodologías e instrumentos seleccionados y los demás documentos normativos metodológicos aplicados, de la idoneidad de las fórmulas y la exactitud de los cálculos.
- Entrevistas telefónicas, por teleconferencia, por correo electrónico, u otros medios telemáticos con los interesados pertinentes y con el personal responsable de la ejecución de las actividades del proyecto y de la elaboración de los documentos del proyecto.
- Revisión del material gráfico, de soporte en la auditoría remota, aportado por el proponente de proyecto. Algunos ejemplos: entrevistas en vídeo in situ y otras grabaciones trazables, fotografías geolocalizadas, fotografías aéreas geolocalizadas, imágenes satélite o imágenes LIDAR.
- Comprobaciones cruzadas entre la información proporcionada por los entrevistados, la documentación del proyecto y el material gráfico de soporte, para garantizar la calidad de la información pertinente recogida en el proceso.

ESPECIFICACIONES AUDITORÍA EN REMOTO

La auditoría en remoto proporciona un nivel de aseguramiento razonable y que garantiza el cumplimiento de los requisitos de materialidad del proyecto. Para tal propósito, el proceso de auditoría en remoto constó principalmente de las siguientes actividades:

- Reunión de inicio. Presentación de los objetivos, alcance y criterios de auditoría.
- Revisión documental inicial
- Desarrollo y socialización del Plan de Auditoría atendiendo al contexto real de la zona de proyecto y su factibilidad con relación a las restricciones de movilidad.
- Revisión Documental. Revisión de los límites del proyecto y los niveles de referencia de la línea base. Objetivos, uso de metodología apropiada, incertidumbre, etc.
- Entrevistas con los actores involucrados y revisión documental de las evidencias en relación con la implementación del proyecto, el plan de monitoreo y seguimiento, inventarios y manejo de datos, o el sistema de reporte de reducciones de emisiones o remociones de GEI.

La tabla a continuación muestra la relación de actividades e información requerida en el proceso de auditoría en remoto.

Actividad & información	Medios de verificación
<p><u>Diseño del proyecto y plan de monitoreo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aclaraciones sobre los límites y escenarios del proyecto - Aclaraciones de la elección del escenario de referencia - Aclaraciones sobre el Potencial máximo de mitigación de GEI utilizado. - Análisis de la metodología escogida y aplicabilidad - Aclaraciones traslape área del proyecto con los límites de otras iniciativas o programas. - Cuantificación de la reducción y absorción de emisiones de GEI. Estimaciones e hipótesis para determinar dichos datos. - Fugas y no permanencia actividades remoción - Revisión del plan y reporte de monitoreo - Comprensión del proceso de inventario del carbono (técnicos in situ o miembros de la comunidad). Aclaraciones sobre los cambios por deforestación y/o degradación en el área de influencia a través del procesamiento de imágenes satelitales y/o tomadas para el proyecto. - Aclaraciones monitoreo de actividades USCUS - Aclaraciones monitoreo indicadores de implementación - Fuentes de datos y prácticas/sistema de gestión de datos. - Controles establecidos para detectar y corregir cualquier error u omisión en los parámetros de monitoreo - Evaluación de los registros de operaciones y mediciones. - Evaluación de las consultas con los interesados locales - Comprender los beneficios que la comunidad percibe <ul style="list-style-type: none"> o Conservación de la biodiversidad o Beneficios sobre comunidades o Equidad de género o Adaptación al cambio climático - Mecanismo de distribución de beneficios - Contribución a los ODS (indicadores) - Comprender los factores que impulsan la deforestación - Adicionalidad - Salvaguardas 	<p>Entrevistas telefónicas, teleconferencias y/o correos electrónicos con el personal responsable de la entidad desarrolladora de proyecto</p> <p>Pruebas documentales.</p> <p>Archivos GIS</p> <p>Hojas de cálculo.</p> <p>Registros</p> <p>SOPs/</p> <p>Fotografías.</p> <p>Grabaciones de video</p>
<p><u>Actividades del Proyecto</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Registros de medición actividades de proyecto en periodo verificado y periodo de acreditación: <ul style="list-style-type: none"> o Mecanismos de participación ciudadana, relacionados con la gestión sostenible del bosque. o Formación y acompañamiento para el fortalecimiento en la gestión sostenible de los bosques y conservación de la biodiversidad. o Gobernanza forestal a los propietarios en el manejo de los recursos forestales o Legalidad forestal. o Delimitación de bosques y áreas de protección forestal. o Agricultura en las tierras agrícolas existentes. o Monitoreo de cambios por deforestación y degradación forestal en el área de proyecto CO2BIO y sus alrededores o Monitoreo de condiciones ambientales de procesos de regeneración de bosque de proyecto CO2Bio y sus alrededores. o Monitoreo de biodiversidad en coberturas con el uso de sensores remotos para área proyecto y sus alrededores. o Ganadería sostenible. 	<p>Pruebas documentales</p> <p>Archivos GIS</p> <p>Hojas de cálculo.</p> <p>Otros registros</p> <p>SOPs/</p> <p>Fotografías</p> <p>Entrevistas telemáticas</p> <p>Grabaciones de video</p>
<p><u>Entrevistas con los grupos de interés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundación Cataruben - Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) - 	<p>Entrevista telefónica (ver sección 2.4 de este reporte)</p>

Actividad & información	Medios de verificación
Programa de Riqueza Natural Colombia. - Propietarios	

NOTA: bajo solicitud, AENOR puede proporcionar evidencias de la verificación realizada por el equipo auditor.

Anexo 3: Hallazgos

NO CONFORMIDADES (NCS)

NC ID	01	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Aunque se menciona el criterio de elegibilidad de tierras para el proyecto REDD conforme al 5.2 de la NTC 6208, no se incluyen en el PD pruebas del análisis.		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 04/11/2020
<p>Para los criterios de elegibilidad de tierras para el proyecto REDD, se basó teniendo en cuenta que las áreas en las cuales se definen los límites del proyecto estuvieran cubiertas de bosque por lo menos 10 años antes del inicio del mismo, para actividades relacionadas con reducción de emisiones debida a actividades REDD+. Para demostrar esto se incluyó en PDD imágenes de satélite de las áreas de proyecto para la época antes de inicio del proyecto y mapa existente sobre coberturas de bosque y no bosque (IDEAM) para los años 2005 y 2015 en los límites del proyecto.</p> <p>Se inició con la identificación de las zonas de área de bosques utilizando las capas de Bosque y No Bosque generadas y publicadas por IDEAM para los años 2005 y 2015. Se revisó y para solo los casos necesarios se mejora las capas del IDEAM, mediante el uso de sensores remotos (radar (SAR) y ópticos) con el fin de categorizar y detallar de mejor forma la información que en las imágenes satelitales se consideraba sin información por la presencia de áreas con nubosidad/sombras. La información suministrada por el IDEAM contienen información para toda Colombia bajo las clases de “no bosque”, “ bosque” y áreas “sin información” (áreas con presencia de nubes/sombras u otros factores que impiden su interpretación adecuada y completa), los datos generados son obtenidos usando imágenes de satélite LANDSAT con los sensores ETM+ y TM, de resolución espacial de 30 metros, complementada con otro tipo de imágenes ópticas y de Radar(SAR) con resolución media como imágenes Sentinel 1/2 y Planet Lab.</p> <p>Según el IDEAM, se deben excluir todas las áreas “sin información” que se presenten durante cualquiera de los periodos. Una vez excluidas las áreas “sin información”, mediante el uso de software de sistemas de información geográfica, se realiza un análisis de las capas IDEAM 2005 y 2015, para buscar las áreas que hayan conservado la clase bosque para el periodo de diez años, estas son las áreas elegibles. Por el contrario, las áreas no elegibles fueron aquellas que pasaron de bosque a no bosque (deforestación) y aquellas que se conserven bajo la clase “no bosque”.</p> <p>En el PDD se incluyó esta información y mapas de áreas de bosque 2005 y 2015. Además, tabla con áreas elegibles para el proyecto.</p>		
Documentación proporcionada por responsable del proyecto		
PDD V2 Anexo B1 GEODATA BASE SIG		
Evaluación de VVB		Fecha: 18/11/2020
Cerrado.		

NC ID	02	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Respecto al PD y la descripción del cálculo de la reducción de emisiones en el apartado 16.1, dada su falta de detalle, no permite seguir el proceso seguido por el PP. Por ejemplo:		
a) No se indica el área de proyecto ni sus usos de suelo (p.e. superficie de bosque y no bosque), ni para el total ni por el predio.		
b) No se detallan los pasos desde la obtención de la matriz de cambio uso de suelo en el área de referencia, tasa deforestación y la biomasa hasta la obtención de la reducción de emisiones en el área		

de proyecto.

c) No se indican las fórmulas teóricas del cálculo de la reducción de emisiones.

d) Respecto a las fugas: no se explica cómo se ha determinado el cinturón de fugas (delimitación del área buffer de 5km alrededor de cada polígono), cuál fue el cambio de uso de suelo en el periodo monitoreado en dicha área y cómo se consideró a efectos del cálculo de reducción de emisiones.

e) Los valores de la reducción de emisiones no se incluyen de acuerdo a la tabla C3 de la NTC 6208.

f) No está justificada la ausencia de emisiones del proyecto (ni en PD, ni en SIG ni en Excel). Tampoco la deforestación en el área de proyecto en el período verificado.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 02/11/2020

a) A continuación, se especifica el área de proyecto REDD+ y sus usos de suelo relacionados con la cantidad en hectáreas de bosque y no bosque.

Tabla 1. Áreas totales de bosque y no bosque proyecto REDD+

Clase	Área (ha)
bosque	8958
No bosque	33448
Total	42406

Tabla. Áreas en detalle de bosque y no bosque para cada predio

OBJECTI D	Nombre Predio	bosque	No bosque
1	Buenavista	49	586
2	Villa Aurora	77	21
3	Padrote 1	87	70
4	Padrote	145	75
5	La Regadera	47	277
6	San Cristóbal	84	430
7	Flor Amarillo	127	746
8	La Mapora	95	141
9	Las Palmeras	122	702
10	Villa Rica	2969	1431
11	San Andrés	89	355
12	La Calzada	357	1368
13	La Guajira	107	536
14	Los Toros	33	1253
15	El Valle	88	960
16	Altamira	794	2123
17	Aquí me quedo	15	5
18	Hato el boral	472	1410
19	El campín	177	253
20	Coco 2	4	7
21	Dera	122	421
22	Las Islas	128	555
23	Macarena	47	70
24	Mata de Palma	382	2311
25	Montana	631	2385
26	Palmarito	35	26
27	Shambala	130	295
28	Trikuti	216	558
29	Arizona	194	689
30	SONRISA	12	97
31	BUENA VISTA 1	0	912
32	BUENA VISTA 2	63	647
33	CAIMAN1	32	841
34	CAIMAN2	69	654
35	CHARANGA 1	40	791
36	PADROTE3	78	102
37	SARRAPIOS	21	1638
38	CHARANGA 2	45	684
39	MARICELAS	113	155

40	TABLONCITO	47	74
41	VERSALLES	186	245
42	LIMONAL	81	1607
43	EL PROGRESO	34	198
44	LOS_MURRUCO S	310	4745
Total		8958	33448

El total del área del proyecto bosque y no bosque es de 42406 hectáreas y el área elegible (bosque) es de 8958 hectáreas.

b) Análisis de cambios en las coberturas de uso del suelo

Para realizar los análisis de cambio de uso del suelo se generó para la región de referencia una matriz de cambio uso de suelo entre los años en comparación (2005 y 2015). Los pasos desde la obtención de la matriz de cambio uso de suelo en el área de referencia son los siguientes:

Se seleccionó según requerimiento metodológico y lineamientos de la sección 5.5.2.1 de la NTC 6208, un periodo de 10 años antes del inicio del proyecto (2005 a 2015). Para lo cual se basó en la información de Coberturas de la Tierra para Colombia generada por el IDEAM a una escala de detalle 1:100.000, la cual utiliza la metodología del “Corine Land Cover”, adaptada para Colombia y disponible en el SIAC (Sistema de Información Ambiental de Colombia).

Se continua con el corte de las capas raster de Bosque-No Bosque del área de referencia seleccionada y con un buffer para evitar espacios vacíos cuando se cruce las informaciones de capas. Estas capas convertidas luego a formato vector (shape), se revisó si presentaban áreas sin información y con nubes en las capas utilizadas ya que estas áreas no pueden ser comparables para realizar los análisis y cruces de coberturas.

Finalmente, para cada categoría disponible del mapa de coberturas del suelo del Corine Land Cover, fueron homologadas las correspondientes categorías de coberturas que cuentan con valores de biomasa aérea de acuerdo con los factores de emisión presentados por el IDEAM.

(Ver PDD Figura 16. Mapa de cambio de usos del suelo para los años de 2005 a 2015).

- Tasa deforestación

Los pasos para la obtención de la tasa deforestación de cambio uso de suelo en el área de referencia; se inician con el corte del área de referencia usando como base los mapas de bosque y no bosque del IDEAM para el periodo en comparación.

Según los lineamientos metodológicos se calculó la tasa de deforestación utilizando la fórmula dada por Puyravaud (2003), conforme a la sección 5.5.2.2 de la NTC 6208. Esta fórmula expresa el porcentaje de área boscosa disminuida por año, con la siguiente ecuación:

$$r = \left(\frac{1}{(t2 - t1)} * \ln \frac{A2}{A1} \right) * 100$$

Siendo:

R: tasa anual de deforestación,

t2 y t1: son el periodo de tiempo para el análisis, en este caso 2005 y 2015 respectivamente.

A2 y A1: son el área de bosque al final e inicio del periodo de análisis. Al reemplazar los valores de la ecuación con los datos de bosque en el área de referencia para los años correspondientes a 2005 y 2015 se tiene una tasa anual de 0.77%

- Biomasa aérea

Para estimar la biomasa aérea del proyecto CO₂BIO se siguió el Procedimiento para la selección y levantamiento de parcelas (Ver anexo F1), y posterior a esto mediante trabajo en oficina y con los datos recolectados en campo se hizo uso de las ecuaciones alométricas en este caso la correspondiente al Bosque Húmedo Tropical desarrollada por Álvarez et al. (2012), teniendo en cuenta que las

características de clasificación de Holdridge todos los predios se encuentran ubicados en esta zona de vida, teniendo en cuenta su temperatura y zonas de vida y plasmadas en la NTC 6208 en la tabla 4 (Ecuaciones alométricas empleadas para la estimación de la biomasa aérea en bosques naturales en Colombia).

$$BA = \exp^{(-2,406+(1,289\ln(D))+(1,169(\ln(D))^2)-(0,122(\ln(D))^3)+(0,445(\rho)))}$$

c) Se realizaron los cálculos de la reducción emisiones siguiendo fórmulas teóricas del cálculo y metodología como por ejemplo la fórmulas de cálculos de biomasa aérea a partir del inventario con parcelas de bosque (ver apartado 16 (CONSIDERACIÓN DE DEPÓSITOS DE CARBONO Y GEI) y anexo XX cálculo de carbono por predios, finalmente para los cálculos de tasa de la deforestación y demás que se encuentran en la tabla Excel anexo F3

d) Determinación cinturón de fugas

Se revisó y determino que el área inicial seleccionada de buffer para realizar los cálculos de fugas es demasiado grande para la mayoría de predios que son pequeños y se encuentran muy dispersos y muy distanciados unos de otros.

Por tal motivo se decidió ajustar esta área y se dejara finalmente un buffer (500 m) de acuerdo al tamaño de los predios. También, se realizó el análisis económico del modelo financiero y se encontró adecuada la nueva área de buffer y posible de realizar actividades alrededor del proyecto como el monitoreo. Siendo un área menor se facilitará realizar las diferentes actividades requeridas y disminución de costos ya que son áreas buffer que se encuentran muy dispersas y los costos de desplazamiento y ejecución podrían ser mayores lo que podría afectar negativamente el desarrollo del proyecto.

TABLA. Área bosque y no bosque en cinturón de fugas.

CLASE	2015	2019
BOSQUE	4254	4250
NO BOSQUE	16956	16961

Se tomó la capa inicial fugas entregada versión 1 y se cortó (clip) la capa vector con el área del nuevo buffer (500 m), para lo cual se obtuvo una deforestación de 4 hectáreas para el periodo 2015 a 2019.

Se revisó y ajusto disminuyendo el área búfer ya que muchos de los predios son muy pequeños e incluso el área buffer es más grande que la del proyecto.

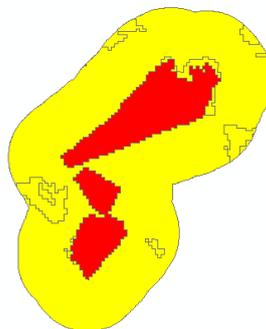


Figura. Ejemplo de Área predio (rojo) y alrededor área buffer (500m) para cálculo fugas (amarillo).

(anexo: shape: AREA_FUGAS_CO2BIO_V3)e) Los valores de la reducción de emisiones no se incluyen de acuerdo a la tabla C3 de la NTC 6208.

e) Los valores de la reducción de emisiones no se incluyen de acuerdo a la tabla C3 de la NTC 6208.

Se realizaron los respectivos ajustes para los valores de la reducción de emisiones de acuerdo a los lineamientos de la NTC 6208. Se adjunta tabla ver Anexo: CA_version2

TABLA C.3. Reducción de emisiones de GEI total, atribuibles a actividades REDD+

Año	Año calendario	Reducción de emisiones de GEI anual (toneladas de CO ₂ e)	Reducción de emisiones de GEI acumulado (toneladas de CO ₂ e)
1	2015	60.819	60.819
2	2016	60.350	121.169
3	2017	59.886	181.055
4	2018	59.425	240.479
5	2019	58.967	299.446
6	2020	58.513	357.959
7	2021	58.062	416.022
8	2022	57.615	473.637
9	2023	57.172	530.809
10	2024	56.731	587.540
11	2025	56.295	643.835
12	2026	55.861	699.696
13	2027	55.431	755.127
14	2028	55.004	810.131
15	2029	54.581	864.712
16	2030	54.160	918.872
17	2031	53.743	972.616
18	2032	53.330	1.025.945
19	2033	52.919	1.078.864
20	2034	52.511	1.131.376
21	2035	52.107	1.183.483
22	2036	51.706	1.235.189
23	2037	51.308	1.286.496
24	2038	50.913	1.337.409
25	2039	50.521	1.387.930
26	2040	50.132	1.438.061
27	2041	49.746	1.487.807
28	2042	49.363	1.537.170
29	2043	48.982	1.586.152
30	2044	48.605	1.634.757
31	2045	48.231	1.682.988
32	2046	47.860	1.730.848
33	2047	47.491	1.778.339
34	2048	47.125	1.825.465
35	2049	46.763	1.872.227
36	2050	46.403	1.918.630
37	2051	46.045	1.964.675
38	2052	45.691	2.010.366
39	2053	45.339	2.055.705
40	2054	44.990	2.100.694

f) No está justificada la ausencia de emisiones del proyecto (ni en PD, ni en SIG ni en Excel). Tampoco la deforestación en el área de proyecto en el periodo verificado.

La ausencia de emisiones del proyecto desde el inicio en 2015 al 2019 se justifica por las acciones realizadas que han permitido como resultado positivo que disminuya las emisiones, por decrecimiento de la tasa de deforestación en la zona del proyecto, estas acciones están detalladas en el apartado 19.1.1, y se resume básicamente en:

1. Las declaraciones de Reservas Naturales de La Sociedad Civil, donde se definen como áreas protegidas y por ende disminuye la posibilidad de deforestación, específicamente en 23.102 hectáreas del total del área del proyecto.
2. La puesta en marcha de planes de manejo ambiental y productivos (planificación predial), permite tener una línea base y acciones concretas para que los propietarios las ejecuten de acuerdo a sus actividades económicas, teniendo presente dos aspectos impajaritables: la gobernanza forestal y la zonificación predial

3. El acompañamiento técnico-científico que se ejecuta transversalmente con otras actividades, como la investigación y caracterización de fauna y flora en los predios y las capacitaciones y sensibilizaciones realizadas constantemente.

Es importante mencionar que la ejecución del proyecto CO2BIO, también permite que los propietarios decidan dedicarse a la conservación, por el apalancamiento de recursos económicos que facilita el sostenimiento de sus predios, además de todo el beneficio social y ambiental que genera el proyecto.

Deforestación en el área de proyecto en el período verificado.

A partir de la información base de mapas de bosque y no bosque disponible y publicados por IDEAM para los años en comparación. Se realizó el análisis de cambio y se encontró que la deforestación fue de 69 hectáreas para el periodo comprendido entre 2015 y 2019.

Esto se evidencia en la GEODATABASE VERSION 1 ya entregada en la capa carpeta: PREDIAL_CO2BIO, en donde se encuentra el vector (shape):

cambio_deforestacion_2015a2019_predial_CO2BIO

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

PDD, ANEXOS.

Evaluación de VVB

Fecha: 18/11/2020

a) Cerrado.

b y c) Lo que falta en el PD es la explicación de lo que sigue después del cálculo de la matriz, la tasa de deforestación y la biomasa. Estos tres elementos ya eran más o menos claros anteriormente, pero no el proceso después hasta el cálculo de las reducciones de emisiones.

Lo mismo con respecto a las fórmulas, se indican para el cálculo de la biomasa, tasa de deforestación, etc. **pero no las fórmulas del cálculo de las emisiones evitadas (considerando emisiones de la línea base, emisiones ex ante del proyecto, emisiones ex post en el área del proyecto, emisiones por fugas, etc.)** que sin embargo sí han sido indicadas (aunque los cálculos no estén completos, ver comentarios “h” e “i” abajo) en los encabezados de las tablas del Excel (CATARUBEN PROYECTO CALCULOS CARBONO OCTUBRE2020_V2).

d) Cerrado en cuanto a la justificación, pero falta su consideración en los cálculos (ver comentario “h” abajo)

e) No cerrado. La tabla C.3 no se incluye en el PD.

Tampoco se ha **incluido en el PD** la tabla con los valores finales de la reducción de emisiones considerando el descuento por incertidumbre y riesgo de no permanencia (15%)

f) No cerrado. Favor de incluir un mapa en el PD (15.4.1)

Nuevos hallazgos relacionados:

g) No se indica en el PD la justificación del root to shoot ratio (fuente y valor), ni el de Contenido de Carbono orgánico en suelo empleado (fuente y valor).

h) Los cálculos no incluyen como descuento ex post (ni en el Excel ni en el PD):

1- las emisiones reales del proyecto en el período verificado (deforestación en el área de proyecto en el periodo 2015-2019). Por otro lado, el PD 15.4.1 indica 69 ha de deforestación en el periodo 2015-2019 en el área de proyecto, que coincide con la deforestación en el primer año del periodo de referencia (69 ha, en 2005). ¿Es coincidencia? ¿Podrían revisar el dato?

2- ni el descuento por deforestación en el cinturón de fugas (indicado en el PD 15.5. como 84 ha).

i) Si el periodo de inicio es el 1 ó 2 de febrero (ver comentario “a” de la CL ID 03 abajo), no se ha considerado el descuento correspondiente a las emisiones evitadas entre el 01/01/2015 (fecha referencia para monitoreo del cambio de uso del suelo de acuerdo a la cartografía del IDEAM) y el 01 ó 02/01/2015. En otras palabras, con el cálculo actual se estaría atribuyendo al proyecto un mes de

reducción de emisiones que no corresponde a sus actividades.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 23/11/2020

b) y c) 1) Se agregó en el PDD la explicación de lo que sigue después del cálculo de la matriz, la tasa de deforestación y la biomasa para llegar al cálculo de las reducciones de emisiones. También, se anexo tabla cálculos paso a paso y con respectivas formulas en detalle para su revisión y comprensión de secuencia (anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS CARBONO_V3 Hoja Fugas). Las fórmulas del cálculo se basan en la metodología NTC 6208 y se complementó con disponibles en estándar ProClima. Se incluyeron en PDD y anexos estas fórmulas de los respectivos estándares metodológicos.

BOSQUE R1 (2015)	BOSQUE R2 (2019)	DIFERENCIA AÑOS	BOSQUE INICIO PROYECTO	DEFORESTACION ESPERADA O PROYECTADA/ANUAL	(TASA R)
4254	4250	5	4254	4	-0.00019

16.5. REMOCIONES EVITADAS POR DEFORESTACIÓN

Se realizaron los análisis utilizando las fórmulas para calcular las reducciones por evitar los procesos de deforestación en toda el área del proyecto. Estas incluyen las correspondientes fugas proyectadas en el análisis ex ante para todo el periodo 2020 a 2054 y también la resta de las fugas emitidas en la evaluación ex post para el correspondiente tiempo 2015 a 2019. Finalmente, según se estipula para cubrir los riesgos de incertidumbre y no permanencia se restó un 15 % de la reducción de carbono potencial (anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS CARBONO_V3).

TIEMPO (ANUAL)	Reducción anual de deforestación (t CO ₂)	Fugas proyectadas (t /CO ₂ e)	Reducción de emisiones por año (tCO ₂ e)	Riesgo de no permanencia 15% (t CO ₂)	Reducción de emisiones anuales netas (t CO ₂)	Reducción de emisiones anuales netas acumulado (t CO ₂)
2015	56.698	1.131	55.567	8.335	47.232	47.232
2016	56.151	1.131	55.020	8.253	46.767	93.999
2017	55.609	1.131	54.477	8.172	46.306	140.304
2018	55.071	1.131	53.939	8.091	45.848	186.152
2019	54.536	1.131	53.405	8.011	45.394	231.547
2020	67.381	905	66.476	9.971	56.505	288.051
2021	66.855	905	65.950	9.893	56.058	344.109
2022	66.333	904	65.429	9.814	55.614	399.723
2023	65.815	904	64.911	9.737	55.174	454.898
2024	65.302	904	64.397	9.660	54.738	509.635
2025	64.792	904	63.888	9.583	54.305	563.940
2026	64.286	904	63.382	9.507	53.875	617.815
2027	63.784	904	62.880	9.432	53.448	671.263
2028	63.286	903	62.382	9.357	53.025	724.288
2029	62.792	903	61.888	9.283	52.605	776.894
2030	62.301	903	61.398	9.210	52.188	829.082
2031	61.814	903	60.912	9.137	51.775	880.857
2032	61.332	903	60.429	9.064	51.364	932.221
2033	60.852	903	59.950	8.992	50.957	983.178
2034	60.377	902	59.474	8.921	50.553	1.033.732
2035	59.905	902	59.003	8.850	50.152	1.083.884
2036	59.437	902	58.535	8.780	49.754	1.133.638
2037	58.972	902	58.070	8.711	49.360	1.182.998
2038	58.511	902	57.609	8.641	48.968	1.231.966
2039	58.054	902	57.152	8.573	48.579	1.280.545
2040	57.600	901	56.698	8.505	48.194	1.328.739
2041	57.149	901	56.248	8.437	47.811	1.376.550
2042	56.702	901	55.801	8.370	47.431	1.423.981
2043	56.259	901	55.358	8.304	47.054	1.471.035
2044	55.819	901	54.918	8.238	46.680	1.517.715
2045	55.382	901	54.481	8.172	46.309	1.564.024
2046	54.949	900	54.048	8.107	45.941	1.609.965
2047	54.519	900	53.618	8.043	45.576	1.655.541
2048	54.092	900	53.192	7.979	45.213	1.700.754
2049	53.668	900	52.769	7.915	44.853	1.745.607

2050	53.248	900	52.349	7.852	44.496	1.790.103
2051	52.831	900	51.932	7.790	44.142	1.834.246
2052	52.418	899	51.518	7.728	43.791	1.878.036
2053	52.007	899	51.108	7.666	43.442	1.921.478
2054	51.600	899	50.701	7.605	43.096	1.964.573

Respecto a las fórmulas para el cálculo de la biomasa, tasa de deforestación, etc., se complementó y ajusto de acuerdo a lo solicitado las fórmulas del cálculo de las emisiones evitadas (considerando emisiones de la línea base, emisiones ex ante del proyecto, emisiones ex post en el área del proyecto, emisiones por fugas, etc.). Por lo tanto, se completó totalmente los cálculos y se pueden verificar sus fórmulas y paso a paso en tabla Excel entregada en donde se incluyó los análisis para el área de fugas y se relacionó con área de proyecto para obtener las cantidades finales de bonos de carbono y demás. (anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3).

e) Se realizaron los cálculos correspondientes según metodología con los valores finales de la reducción de emisiones considerando el descuento por incertidumbre y riesgo de no permanencia. Estos resultados, explicación y tabla fueron incluidos en el documento PDD (ver respuestas anteriores); cabe resaltar que en los datos de cálculo ya se tuvo en cuenta los datos de descuento por riesgo de permanencia del 15% exigidos por PROCLIMA.

f) Se elaboró los respectivos mapas de bosque y cambio de acuerdo a la información obtenido de los análisis por deforestación para el área del proyecto en el periodo comprendido entre 2015 y 2019. Estos mapas fueron insertados para complementar el PDD. Los cálculos fueron actualizados considerando el descuento por emisiones en el área de proyecto en el periodo 01/01/2015-31/12/2019 equivalente a 69 ha de deforestación.

g) Para el caso de la biomasa aérea del bosque se tomaron los datos obtenidos por el inventario de parcelas de bosque realizado por Fundación Cataruben. Los demás valores de carbono orgánico suelo, raíces fueron tomados de literatura. Esto se indicó en el documento PDD.

La relación entre biomasa subterránea y la biomasa aérea (R) (root to shoot ratio) es de la siguiente manera:

Tipo	Nombre zona ecologica	biomasa aerea	R [t raíz d.m. (t d.m.) ⁻¹]
Tropical	Bosque tropical húmedo de hojas caducas	biomasa aérea >125 t há ⁻¹	0,24 (0,22 - 0,33)

Fuente: Volume 4 of the 2006 IPCC Guidelines

Carbono orgánico suelo

Se determinó a partir de la Propuesta De Nivel De Referencia De Las Emisiones Forestales Por Deforestación En Colombia Para Pago Por Resultados De REDD+ Bajo La CMNUCC (Tabla 3. Carbono orgánico del suelo (COS), COS20AÑOS y COSeq para cinco regiones naturales. Para la Orinoquia) (anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3).

h) 1. De acuerdo a lo solicitado por ustedes se realizó el descuesto a la deforestación en el área de proyecto (emisiones del proyecto) correspondiente al periodo 2015-2019. Anexo F3 (CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3.1).

A la vez, se realizó la respectiva revisión de datos y capas SIG y se determinó que si es coincidencia que den valores similares, pero no iguales así:

-**Deforestación en el área de proyecto** en el periodo 2015-2019: **69,408 hectáreas.**

- **Valor de la deforestación proyectada** anualmente según el área de referencia en el primer año **69,001 hectáreas.**

i) Se revisó y de acuerdo a lo sugerido por AENOR tuvimos en cuenta la fecha de inicio proyecto que coincide con la última finca unida al proyecto descrito sobre el ultimo propietario agregado al proyecto y demás información y actividades realizadas en el proyecto CO2BIO antes de enero del 2015. Por tanto, finalmente se definió el periodo de inicio proyecto CO2BIO desde el 1 de enero del 2015.

Por esta razón no es necesario considerar el descuento correspondiente a las emisiones evitadas y no se estaría atribuyendo al proyecto un mes de reducción de emisiones que no corresponde a sus actividades.

PDD V3, Excel cálculo v3.1.

Evaluación de VVB

Fecha: dd/mm/aaaa

b) y c) Cerrado.

e) Cerrado.

f) Cerrado.

g) Cerrado.

h) Cerrado.

i) Cerrado.

NC ID	03	Fecha: 19/10/2020
--------------	-----------	--------------------------

Descripción de NC

Respecto al Excel CALCULOS DETALLADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE CARBONO, en las celdas no se indican las fórmulas, lo que aunado a lo indicado en la NC 02, no permite seguir la trazabilidad de los cálculos.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 02/11/2020

Se preparó el Excel con las respectivas formulas y pasos para obtener los resultados presentados y estimaciones en PDD. Además, ya se explicó al auditor AENOR en videoconferencia en detalle el Excel y cada uno de las fórmulas con sus pasos.

Se adjunta Excel con fórmulas:

Anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_OCTUBRE2020_V2

Se debe de tener en cuenta que se realizaron algunos ajustes a los cálculos como por ejemplo el porcentaje de pertinencia que según análisis realizado por CATARUBEN, se definió finalmente del 10%. Siendo esto que los valores finales se cambian un poco.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

Anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_OCTUBRE2020_V2

Evaluación de VVB

Fecha: 18/11/2020

No cerrado, faltaría incluir los puntos "h" e "i" de la NC ID 02 (valores y fórmulas).

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 23/11/2020

Se realizaron análisis solicitados de acuerdo a las fórmulas y se obtuvieron los valores finales como se evidencia en los cálculos entregados (anexo: CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3).

Evaluación de VVB

Fecha: dd/mm/aaaa

Cerrado.

NC ID	04	Fecha: 18/11/2020
--------------	-----------	--------------------------

Descripción de NC

El PD no justifica el potencial máximo de mitigación de GEI (*valor que se utiliza cuando no se realizan*

parcelas) objeto de contabilidad nacional para el Proyecto, conforme a artículos 40 y 41 de la Resolución No. 1447 del 1 de agosto de 2018 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y el 5.3 de la NTC 6208.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 23/11/2020

En el PD se adjuntó el ITEM 17. 17. POTENCIAL MÁXIMO DE MITIGACIÓN GEI PROYECTO.

De acuerdo a lo estipulado por el ministerio de ambiente, IDEAM a través del RENARE en donde se inscribió el proyecto para que sea objeto de contabilidad nacional de reducción de emisiones y remociones de GEI según se indica en el párrafo 1 del artículo 41 Resolución No. 1447.

Para la región Orinoquia en donde se encuentra localizado el proyecto se presentó por parte del IDEAM (SMBYC), los datos oficiales de actividades y depósitos de carbono sometido por Colombia ante la CMNUCC. En el caso del proyecto CO2BIO se utilizó las variables empleadas por IDEAM como son la definición de bosque, potenciales de calentamiento global, datos históricos de la deforestación para área de proyecto y región de referencia. Sin embargo, para el caso de emisiones por tipo de bosque se realizó un inventario forestal en el área de proyecto siguiendo estrictamente la metodología nacional de levantamiento de información, análisis y obtención de cantidad de biomasa aérea del bosque para el área del proyecto.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

PD V3.1.

Evaluación de VVB

Fecha: dd/mm/aaaa

Cerrado.

CLARIFICACIONES (CLS)

CL ID

01

Fecha: 19/10/2020

Descripción de NC

Respecto al área de referencia (apartado 7.1), indicar en el PD:

- a) La metodología empleada y su desarrollo.
- b) Las fechas exactas para la comparación del cambio de uso de suelo de la línea base, ya que se indica 2005-2015 a lo largo del reporte y en los mapas.
- c) Si para la comparación del cambio de uso del suelo en el área de referencia para el cálculo de la línea base se ha incluido el área de proyecto.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha 02/11/2020

- a) Para el área de referencia la metodología empleada y su desarrollo fue basada en la NTC 6208 y para complementar y adicionar más criterios se usó lineamientos para definir los límites geográficos del estándar ProClima.
- b) Las fechas exactas para la comparación del cambio de uso de suelo de la línea base, son para todo el año (1 de enero al 31 de diciembre) para cada año en comparación 2005 y 2015, según lo indica la metodología del IDEAM para la detección de cambio por deforestación para el periodo de 10 años.
- c) Para la comparación del cambio de uso del suelo en el área de referencia para el cálculo de la línea base si se ha incluido toda el área de proyecto. Para lo cual se siguió los lineamientos de metodología ProClima, en donde se puede incluir dentro de la región de referencia toda el área del proyecto.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

PDD v2

Anexos.	
Evaluación de VVB	Fecha: 18/11/2020
Cerrado.	

CL ID	02	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Respecto cinturón de fugas (apartado 7.5), en el PD no se indica:		
a) La metodología empleada y su desarrollo.		
b) Las fechas exactas para de su monitoreo (solo se indica 2015-2019).		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
a) La metodología empleada y su desarrollo para el cinturón de fugas al igual que el área de referencia se siguieron criterios para definir los límites geográficos y área buffer del cinturón fugas del proyecto CO2BIO como los siguientes:		
-Se realizó la exclusión de áreas de acceso restringido a los agentes de deforestación.		
-El área de cinturón de fugas es similar al área del proyecto. Para lo cual se verificó el acceso, agentes, determinantes de deforestación, tipos de bosque, tenencia de la tierra y contexto político. También criterios de paisaje como rangos de pendiente, rangos de altitud, tipo de cobertura boscosa o clima (precipitación media anual / temperatura).		
b) Las fechas exactas para de su monitoreo (solo se indica 2015-2019).		
Las fechas exactas para el monitoreo de las fugas, son desde el 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2019. Según lo indica la metodología del IDEAM, para la detección de cambio por deforestación para el periodo de verificación del proyecto de 5 años.		
Documentación proporcionada por responsable del proyecto		
PDD v2		
Evaluación de VVB		Fecha: 18/11/2020
Cerrado.		

CL ID	03	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Respecto al inicio del periodo verificado, indicar en el PD:		
a) Las fechas exactas del periodo verificado y del periodo de acreditación.		
b) A qué actividades corresponden las evidencias presentadas en el anexo C1.		
c) Justificación del 2015 como inicio del periodo verificado con evidencias concretas para las fechas correspondientes.		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
a). Las fechas exactas de verificación y acreditación, se definen en el capítulo 8. Fecha de inicio de actividades de mitigación en el documento PDD.		
b). Las actividades del anexo C1 corresponden a las actividades ejecutadas que en el periodo de verificación, las cuales se ajustan a los componentes propuestos para el desarrollo de las actividades REDD+, siendo los siguientes puntos:		
1. Fortalecer la intervención en mecanismos de participación ciudadana, relacionados a la gestión sostenible del bosque		

2. Aplicar procesos de formación y acompañamiento, para el fortalecimiento en la gestión sostenible de los bosques y conservación de la biodiversidad.
3. Fortalecer los principios de la gobernanza forestal a los propietarios, en el manejo de los recursos forestales
4. Promover la legalidad forestal.
5. Fomentar la delimitación de bosques y áreas de protección forestal
6. Impulsar la agricultura en las tierras agrícolas existentes
7. Realizar seguimiento frecuente y detallado a cambios por deforestación y degradación forestal en el área de proyecto CO2BIO y sus alrededores
8. Delimitar y monitorear las condiciones ambientales de procesos de regeneración de bosque de proyecto CO2BIO y sus alrededores
9. Realizar el monitoreo de variables o indicadores de biodiversidad en coberturas con el uso de sensores remotos para área proyecto y sus alrededores.
10. Fomentar la ganadería sostenible

Asimismo, en el apartado 19.1.1 se puede observar más detalladamente las acciones realizadas y los anexos correspondientes a cada una de ellas.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

PD V3.1

Evaluación de VVB

Fecha: 18/11/2020

a) No cerrado. En la primera línea sigue diciendo “**enero de 2015**”, especificar fecha exacta

Por otro lado, el inicio del primer periodo verificado tiene que coincidir con el inicio del periodo acreditado, dado que la suma de los periodos de monitoreo debe ser iguales al periodo crediticio completo, por lo tanto, la fecha de inicio de ambos periodos debe ser el 1 de febrero o bien el 2 de febrero.

c) Es necesario aclarar cuál es el motivo exacto y la evidencia específica del inicio del proyecto. Dado que son distintas fincas y no es un proyecto agregado con distintas fechas de inicio, líneas base, cálculo de reducción de emisiones, etc., la fecha de inicio debe coincidir con el inicio de la última finca unida al proyecto. Ver comentario “i” en NC ID 02.

b) Cerrado. El contenido del anexo C1 es aclarado.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 23/11/2020

a). Fecha corregida, 1 de enero del año 2015. De esta manera se corrige el periodo de verificación y acreditación el cual queda con la misma fecha.

c). Es importante mencionar, que se define el año 2015 como inicio de actividades REDD+, porque desde este año, los propietarios ponen en marcha acciones encaminadas a la conservación, lo que implica, inicialmente reconocimientos de los predios, y el establecimiento de las alternativas que se pueden emplear para disminuir la deforestación y degradación en su territorio, y en general, el cuidado y la preservación de la biodiversidad.

Por lo anterior, resaltamos que la construcción del proyecto CO2BIO, su alcance y diferentes metas, fueron concertados con los propietarios de los 44 predios desde el año 2014, donde con reuniones se fue formando la esencia misma del proyecto.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

PD3.1.

Evaluación de VVB

Fecha: dd/mm/aaaa

INFORME DE VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN

CO₂Bio

Cerrado.

CL ID	04	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
En el PD no se describe qué predios son los que cuentan con RNSC y cuál es la superficie del predio bajo esa declaración.		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
En el apartado 19.1.1 se añade la información de los predios declarados como RNSC, las áreas y demás información que tiene que ver con esta actividad ejecutada. En resumen, son 30 predios declarados como áreas protegidas bajo la modalidad de RNSC, sumando una totalidad de 23.102 hectáreas.		
Documentación proporcionada por responsable del proyecto		
Documento PDD, anexo C.1.1		
Evaluación de VVB		Fecha: 18/11/2020
Cerrado.		

CL ID	05	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Respecto a 14. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES Y TENENCIAS DE TIERRAS:		
a) Describir qué documentos se aportan en el anexo E1 (certificados de tradición y libertad, escrituras, etc. según corresponda), de forma general para los predios.		
b) A algunos de los expedientes del anexo E1 les falta el contrato de vinculación firmado.		
c) No se ha incluido una descripción sobre los derechos de propiedad del carbono (y el mecanismo de distribución).		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
a) En el documento PDD, capítulo 14.1 se definen los documentos que se adjuntan de los propietarios, en cuanto a requisitos legales, los cuales son los siguientes: cédula de ciudadanía, documento de escritura pública, resolución INCODER, el certificado de tradición y libertad, el certificado catastral y el estudio de títulos de cada predio con su contrato de vinculación con el proyecto CO2Bio		
b) Se añaden los contratos faltantes a los predios en el anexo E1		
c) En el documento PDD en el capítulo 14.1. se incluyó un apartado donde se detalla el derecho de propiedad del carbono y el mecanismo de distribución		
Documentación proporcionada por responsable del proyecto		
Documento PDD, y anexo E1		
Evaluación de VVB		Fecha: 18/11/2020
Cerrado.		

CL ID	06	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Con respecto al apartado 16 CONSIDERACIÓN DE DEPÓSITOS DE CARBONO Y GEI del PD:		

a) En las tablas 4, 6 y 8 se indica que todos los predios están en Bosque húmedo tropical, excepto un predio (Tamara) que está en Bosque muy húmedo premontano. Sin embargo, en el GIS, en el uso de los parámetros de biomasa, en las parcelas, etc. Se ha considerado siempre todos los predios como Bosque húmedo tropical.

B) Para la medición en las 33 parcelas permanentes de monitoreo no se ha justificado el error con relación al número de parcelas y su tamaño, de acuerdo a la Guía del IDEAM.

C) Proporcionar un mapa de las 33 parcelas, que justifique la cobertura de los 44 predios (agrupados en bloques o no). SE SOLICITARÁN REGISTROS FOTOGRÁFICOS PARA UNA MUESTRA DE ELLAS.

D) En el PD se menciona el levantamiento de 33 parcelas permanentes de monitoreo, sin embargo, en la tabla 23 se ha incluido la ubicación solo de 30, y en el Excel CALCULOS DETALLADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE CARBONO figuran 31 parcelas.

E) En el Anexo F1 indica la toma de muestra de hojarasca, pero no se incluye como stock. También incluyen la medición de alturas en el procedimiento (y en la Tabla 41) pero no es una variable empleada para el cálculo de biomasa.

F) En el Excel Inventario forestal falta la fuente bibliográfica de la densidad de la madera para algunas de las especies.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 02/11/2020

a) Se revisó y corrigió las tablas 4, 6 y 8 en donde se indica finalmente que todos los predios están en Bosque húmedo tropical. También se evidencia esto en el GIS, en el uso de los parámetros de biomasa, en las parcelas, en donde también se ha definido según información de tipos de bosque del IDEAM que todos los predios corresponden a la categoría de Bosque húmedo tropical.

Para el caso del predio TAMARA este incluye un área menos del 10% (bosque y no bosque) de categoría como bosque muy húmedo tropical y el resto o gran mayoría esta como bosque húmedo tropical. Por tal razón se clasificó al igual que todos los predios del proyecto como bosque húmedo tropical.

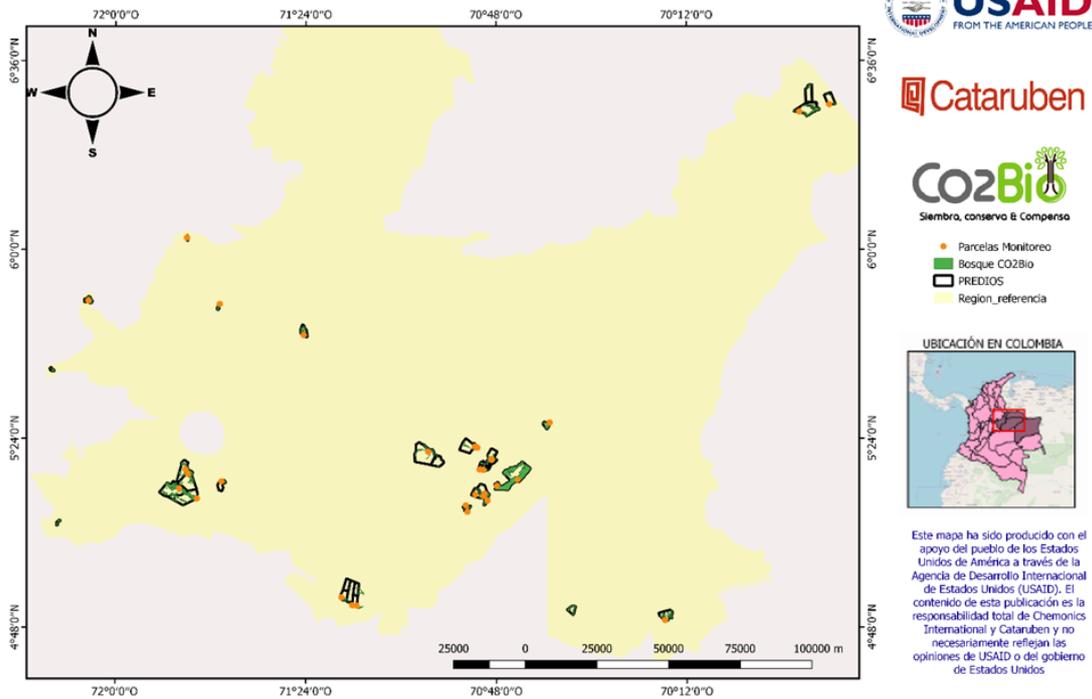
b) Para las 31 parcelas permanentes de monitoreo se siguió el protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa – carbono en Colombia (IDEAM 2011) según lo establecido en el apartado 3.1. Tipo, tamaño y número de parcelas; teniendo en cuenta lo anterior el tipo de parcela establecida, corresponde a una medición permanente lo cual, es estadísticamente más eficiente y permite monitorear los cambios registrados en los compartimentos de carbono de interés a lo largo del tiempo, en cuanto al tamaño de las parcelas, se recomienda emplear parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m) debido a que es el tamaño más apropiado para alcanzar el error requerido en las estimaciones de carbono ($\pm 10\%$ con 95% de confianza) en proyectos forestales y finalmente el número de parcelas el cual da cumplimiento al resumen presente en la tabla 4 del protocolo (Tamaño de parcela y número de unidades muestrales para alcanzar el error requerido (con 95% de confianza) en las estimaciones de carbono.), encontrando que para un margen de error de ± 10 se deben implementar mínimo 27 parcelas de 0,25 ha, sin embargo, dicha información se verificó con las tablas de decisión plasmadas en el anexo 2, puesto que, con este procedimiento cualquier desarrollador de proyecto prescinde de invertir recursos en pre-muestreos, y omite el paso del cálculo de número de parcelas (n) descrito en la sección 4.3 del Capítulo I del protocolo, por lo tanto, en el Anexo 2 (Matrices de decisión para la selección del número de parcelas de acuerdo con el tamaño y error requerido.) de la tabla 4 correspondiente al análisis local de bosque húmedo tropical estacional, con 31 parcelas de monitoreo de 50 X 50 de identifica el porcentaje de error de 9,168, lo cual comprende que se encuentra dentro del rango exigido de $\pm 10\%$ con 95% de confianza.

c) A continuación, se Proporciona un mapa detallado de las 31 parcelas, que justifique la cobertura de los 44 predios (agrupados en bloques o no).

En la figura 20 del apartado 16. CONSIDERACIÓN DE DEPÓSITOS DE CARBONO Y GEI se encuentra el mapa con las 31 parcelas permanentes de monitoreo con las capas de bosque en

los predios seleccionados; adicional en el anexo C.1.4 se adjunta registro fotográfico del levantamiento de las parcelas.

MAPA UBICACIÓN DE PARCELAS DE MONITOREO



- d) Se aclara que tan solo se realizaron 31 parcelas de monitoreo para el proyecto, se realizaron las respectivas correcciones en el PD y se actualizó la tabla de ubicación de las parcelas teniendo en cuenta las coordenadas geográficas del punto de inicio de la parcela.
- e) Cabe resaltar que siguiendo los lineamientos del Procedimiento para la selección y levantamiento de parcelas se tomaron datos adicionales a los requeridos para el cálculo de la biomasa, teniendo en cuenta posibles cambios o situaciones que se pudieran presentar durante el desarrollo del proyecto; es así, que se despreciaron los datos de la altura de los individuos muestreados, ya que la NTC 6208 para las ecuaciones alométricas de la Tabla 4, los modelos de biomasa aérea (BA) tan solo se expresan en función del diámetro normal (D) de los individuos y la densidad básica de la madera (ρ); de igual manera sucedió con las estimaciones de materia orgánica muerta, específicamente para la hojarasca, el cual se había contemplado su muestreo, pero al realizar el estudio costo – beneficio respecto a la obtención de biomasa, su aporte no era significativo, por lo tanto, se decidió excluir dicho compartimento del cálculo de stock de carbono.
- f) En cuanto a la densidad básica de la madera (ρ), debido a la complejidad de la determinación de ésta en campo, se siguieron los lineamientos del protocolo para la estimación nacional y subnacional de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia, el cual propone emplear las bases de datos reportadas por el IPCC (2003, 2006), Chave et entre otros para especies tropicales (todos ellos se encuentran disponibles en los sitios web de las respectivas instituciones). Cuando no se cuente con valores de densidad de la madera para una especie dada, se deberá utilizar el promedio del nivel taxonómico superior (Género o Familia). Para individuos si información taxonómica (e.g. indeterminados) se deberá emplear el promedio de la densidad de las especies encontradas en toda la parcela, por lo tanto, para los individuos, que no se halló la densidad específica de la madera, se cumplieron los lineamientos descritos anteriormente.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

PDD v2 y Anexos

Evaluación de VVB

Fecha: 18/11/2020

a), b), d), e). Cerrado. Aclarado adecuadamente en PDD v2 y/o Anexos.

c) No cerrado. Mencionar en el PD que el registro fotográfico de las parcelas se encuentra en el anexo C.1.4.

f) No cerrado. La aclaración incluida en el PD es adecuada, sin embargo, en algunas parcelas no ha sido empleada adecuadamente (Excel Anexo Calculo Carbono X Predio):

- En parcelas como Versalles, la densidad promedio de la madera (ρ) no incluye todos los árboles de la parcela, por lo que es errado y ha sido empleado en el cálculo para la especie Ciénago. Lo mismo pasa en San Cristóbal, con especie Plomo; Progreso con hierro; Charanga con Romadijo; Buena vista II OROCUE con Bejuco y Copo de mono, Sonrisa con Leche miel.

- En algunas parcelas, como Valle con el árbol SP1, utilizan el valor promedio en el cálculo del promedio. Lo mismo con parcelas Calzada con SP1, Shambala, P. Boral con SP1, etc.

- También pasa en la parcela Campin, Palmeras, Regadera, Buena Vista SL, Caiman 1, Montana, aunque para ninguna especie se ha usado el promedio.

Por favor, revisar todos los casos. Aunque la diferencia sea pequeña en algunas parcelas, conceptualmente, no es correcto

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 23/11/2020

c) Se incluyó en el PD en el ítem 16.2.2 para ver el anexo C.1.4. Registro Fotográfico.

f) Se corrigió el documento Excel Anexo Calculo Carbono X Predio, para las 31 parcelas verificando que los datos correspondientes a la densidad promedio de la madera (ρ) incluyera a todos los arboles de la parcela, a la vez se aclara que las especies identificadas en dicho documento con nombre común desconocido o en su defecto como SP1, SP2, SP3 etc., se utilizó la densidad promedio de todos los árboles para cada parcela.

Teniendo en cuenta la corrección realizada a las distintas parcelas en cuanto a los datos para la densidad promedio de la madera (ρ), no se modificó el valor final de la sumatoria de la biomasa aérea de todas las parcelas.

Excel Anexo Calculo Carbono X Predio

Evaluación de VVB

Fecha: dd/mm/aaaa

c) Cerrado.

f) Cerrado.

CL ID

07

Fecha: 19/10/2020

Descripción de NC

En el apartado 18. EVALUACIÓN DE LA NO PERMANENCIA del PD:

a) Revisar la valoración en 3. COSTO Y OPORTUNIDAD, puesto que se ha seleccionado la opción "Se espera que el VAN de la actividad alternativa de uso de la tierra más rentable sea entre 20% y hasta 50% más que de las actividades del proyecto", mientras que en el estudio de Costo de Oportunidad se afirma que "Se espera que el VPN de la actividad del proyecto sea más rentable entre 50% y 100% que de las actividades alternativas de uso del suelo".

b) En LONGEVIDAD DEL PROYECTO y TENENCIA DE TIERRAS Y ACCESO A RECURSOS: justificar por qué los contratos de vinculación mencionan una validez de 12 años, mientras que el periodo de acreditación y proyecto es de 40. Por otro lado, justificar cómo está asegurada la conservación más allá

de la terminación del proyecto (qué implica la declaración como RNSC).

c) Respecto a TENENCIA DE TIERRAS Y ACCESO A RECURSOS: indicar brevemente los derechos de propiedad y acceso a los recursos en términos de propietarios, la fundación, otros financiadores.

d) Respecto a TENENCIA DE TIERRAS Y ACCESO A RECURSOS (en el Excel): no se justifica la ausencia de disputas (no solo por el hecho de tener las escrituras, sino que no haya procesos de reclamos, límites, procesos de restitución, etc.).

e) Respecto a RIESGO NATURAL, de ninguno de los cuatro riesgos hay justificación (solo fuente). En el caso del fuego, se proporciona mapa, pero no se justifica el % de daños ni la frecuencia.

f) No se explica que, aunque el porcentaje de retención por riesgo de no permanencia es 11%, el PP ha descontado finalmente un 15% con la misma finalidad.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 02/11/2020

- a) Se corrige la opción del riesgo en el ítem 3 de COSTO Y OPORTUNIDAD a "Se espera que el VPN de la actividad del proyecto sea más rentable entre 50% y 100% que de las actividades alternativas de uso del suelo", dando soporte con el documento de "Costo de oportunidad" por lo que también se actualiza el puntaje de riesgo en el capítulo 18 de la Evaluación de la No Permanencia.
- b) Se añade párrafo descriptivo en el apartado 8. Fecha de inicio de actividades REDD.
- c) Respecto a TENENCIA DE TIERRAS Y ACCESO A RECURSOS, se complementa el capítulo 14 del documento PDD, donde se relacionan los documentos que sirven como soporte a los derechos de propiedad.
- d) En el apartado 14 del PDD, específicamente en la tabla donde se relacionan los propietarios y matrículas inmobiliarias, se añade una columna donde se resume básicamente que de acuerdo a lo consultado por las páginas oficiales del gobierno, ninguno de los 44 predios tienen algún conflicto sobre la tenencia de la tierra.
- e) Se realizó un mapa de puntos de calor entre el acumulado 2018 y 2020 en el área de los predios y sus alrededores. El porcentaje de daños en el área del proyecto es mínimo en promedio del 5% y con una frecuencia de mínimo 3 años. Por lo que se actualiza la tabla de riesgo natural, y se realizan las respectivas justificaciones a cada puntaje asignado.
- f) Se realizó la revisión y ajuste del porcentaje de retención por riesgo de no permanencia y quedó finalmente en 10%, tanto en la Evaluación de la No Permanencia como en los diferentes cálculos que lo aplican.

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

Documento PDD v2, anexos

Evaluación de VVB

Fecha: 18/11/2020

a) al e) Cerrado. Aclarado en PDD v2 y anexos.

f) No cerrado. Si no se cuenta con una **directriz específica** para este proyecto por parte de ProClima para emplear un 10% de reserva para el manejo de incertidumbre y riesgo de permanencia, se debe continuar con el 15% de reserva, en alineado con el estándar de ProClima (adicional a la NTC 6208) como indica el Plan de Transición.

Respuesta de responsable del proyecto

Fecha: 23/11/2020

f) Teniendo en cuenta el estándar PROCLIMA (Versión 2.3 de 2020), efectivamente se debe mantener un 15% de reserva sobre el total de reducciones o remociones de GEI cuantificadas por cada periodo verificado. Por lo tanto, se elimina del PDD el apartado que hacía referencia a otros valores, con el fin de continuar con las directrices del estándar, teniendo en cuenta, además, que este 15% tiene en cuenta las posiciones de riesgo anteriormente analizadas.

INFORME DE VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN	CO ₂ Bio
--------------------------------------	---------------------

Documento PDD v3.1	
Evaluación de VVB	Fecha: dd/mm/aaaa
f) Cerrado.	

CL ID	08	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
La Tabla 32. Actividades para reducir las emisiones debidas a la deforestación no incluye los resultados de las actividades del proyecto del periodo 2015-2019 verificado.		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
Se añade al documento PDD, un apartado denominado "ACTIVIDADES REDD+ EJECUTADAS EN EL PERIODO DE VERIFICACIÓN (2015-2019)" donde se nombran las actividades ejecutadas en dicho periodo, en el marco de los 10 componentes que son claves para disminuir la deforestación y degradación en los bosques. También en este apartado se relacionan los respectivos anexos.		
Documentación proporcionada por responsable del proyecto		
Documento PDD v2, anexos		
Evaluación de VVB		Fecha: 18/11/2020
Cerrado.		

CL ID	09	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
Excel CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V3: Para el ΔC Carbono subterráneo (O77) se ha empleado el valor de "Carbono aéreo - promedio ponderado tipo coberturas (tC/ha)" (R74), en vez de "Carbono subterráneo total - promedio ponderado tipo coberturas (tC/ha)" (S74).		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
De acuerdo a la recomendación se realizó el cambio sugerido en el hallazgo Anexo F3 (CATARUBEN_PROYECTO_CALCULOS_CARBONO_V4).		
Documentación proporcionada por responsable del proyecto		
Documento PDD V3.1, anexos		
Evaluación de VVB		Fecha: 18/11/2020
Cerrado.		

CL ID	10	Fecha: 19/10/2020
Descripción de NC		
En los valores finales de verificación SÍ han descontado las fugas. Sin embargo, la deforestación en el cinturón de fugas (indicado en el PD V2 15.5. como 84 ha), ahora se indica como 35ha en el PDv3. ¿Cuál es el motivo?		
Respuesta de responsable del proyecto		Fecha: 02/11/2020
Se actualizo el valor indicado en el PD V3, determino que el área inicial seleccionada de buffer para realizar los cálculos de fugas es demasiado grande para la mayoría de predios que son pequeños y se encuentran muy dispersos y muy distanciados unos de otros.		
Por tal motivo se decidió ajustar esta área y se dejara finalmente un buffer (500 m) de acuerdo al		

tamaño de los predios.

También, se realizó el análisis económico del modelo financiero y se encontró adecuada la nueva área de buffer y posible de realizar actividades alrededor del proyecto como el monitoreo. Siendo un área menor se facilitará realizar las diferentes actividades requeridas y disminución de costos ya que son áreas buffer que se encuentran muy dispersas y los costos de desplazamiento y ejecución podrían ser mayores lo que podría afectar negativamente el desarrollo del proyecto.

TABLA. Área bosque y no bosque en cinturón de fugas.

CLASE	2015	2019
BOSQUE	4254	4250
NO BOSQUE	16956	16961

Técnicamente, el motivo de reducir el área buffer inicial para el cálculo de las fugas del proyecto, se basó en que el área inicial seleccionada para determinar la deforestación según la información de mapas de bosque y no bosque del IDEAM, para el periodo de análisis entre 2015 a 2019, mostró un valor alto de cambio por deforestación. Tener en cuenta en el análisis general este valor tan alto de deforestación no se justificaba, debido a que el área de bosque del proyecto CO₂Bio es un un área pequeña comparada con otros proyectos REDD+. Esto quiere decir que entre más alta sea la deforestación en el área de fugas, menor será la cantidad final de certificados de carbono obtenidos para el proyecto y esta situación directamente afectó los indicadores financieros, es decir la adicionalidad financiera. Al contar con menos certificados de carbono, se tendría como resultado la ejecución de menos actividades de conservación que se podrían llevar a cabo en el área buffer y no se podrían mejorar significativamente sus niveles de deforestación y degradación.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, inicialmente se seleccionó un tamaño de buffer promedio que se usa en otros proyectos REDD+, el área buffer aplicada inicialmente en algunos casos superaba el tamaño de los predios, por tal motivo, para los predios que son muy pequeños el cálculo de área de fugas con un área inicial de buffer (5 km) era demasiado grande, considerando que estos se encuentran muy dispersos y muy distanciados unos de otros. pero después de realizar los procesos y cálculos a lo largo de los hallazgos de la auditoría, se obtuvo un resultado afectado por la alta deforestación presente en el área buffer, por consiguiente, se decidió ajustar esta área y se aplicó finalmente un buffer de 500 m teniendo en cuenta que la heterogeneidad del tamaño de los predios, su dispersión y la ubicación de los parches de bosque y el número de propietarios, se comporta de manera distinta a cualquier proyecto REDD+ promedio.

La implementación de un área buffer de 500 m es válido realizarlo, ya que se continuó cumpliendo con los requisitos de la metodología PROCLIMA de selección de área buffer que no determina un área fija. También, se realizó el análisis económico del modelo financiero dando como resultado inviable económicamente el monitorear un área tan extensa durante el tiempo de duración del proyecto y se encontró adecuada la nueva área de buffer (500 m), siendo un área menor se facilitará realizar las diferentes actividades requeridas y el cumplimiento de metas para poder mitigar al máximo las posibles fugas que se desarrollen a lo largo de los años y finalmente da como resultado una disminución de costos ya que estas áreas buffer son muy dispersas y los costos de desplazamiento y ejecución podrían ser mayores lo que podría afectar negativamente el desarrollo del proyecto.

Para realizar la disminución del área se tomó la capa inicial de fugas entregada versión 1 y se cortó (clip) esta capa vector con el área del nuevo buffer (500 m), para lo cual se obtuvo una deforestación de 4 hectáreas para el periodo 2015 a 2019 según información GEODATABASE entregada.

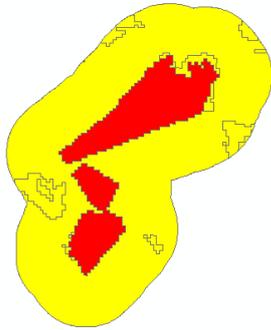


Figura. Ejemplo de Area predio (rojo) y alrededor area bufer (500m) para calculo fugas (amarillo).
(anexo: shape: AREA_FUGAS_CO2BIO_V3)

Documentación proporcionada por responsable del proyecto

Documento PDD V3, anexos

Evaluación de VVB

Fecha: 18/11/2020

Cerrado.