

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

AENOR

Documento elaborado por AENOR INTERNACIONAL S.A.U.

Génova, 6. 28004 Madrid – España

www.aenor.com

Objeto de verificación	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
Cliente	Fondo de Inversión Ambiental Sostenible FIAS
Localización proyecto	Ecuador Continental
Programa de certificación	REDD Early Movers
Periodo de monitoreo	1-enero-2017 a 31-diciembre-2018
Entidad de verificación	AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Información contacto	Génova, 6. 28004 Madrid – España jfuentes@aeor.com
Reducciones de GEI durante el periodo de monitoreo	23.410.817,69 tCO ₂ e
Fecha de expedición del reporte	20-noviembre-2019
Versión	1.1
Páginas	35
Aprobado por	Jose Luis Fuentes
Equipo auditor	Auditor jefe: Juan Carlos Gómez Auditor: Sergio Guzman Revisora técnica: Elena Llorente

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

Executive Summary

This report describes the process and conclusions of the verification audit of the deforestation emission reductions reported for the period 2017-2018 in Continental Ecuador¹ in comparison to the established interim 2001-2014 reference level for deforestation in the framework of the Global REDD Early Movers (REM) Program agreement.

The REM program supports REDD+ bridge financing and includes recognition of payment for results based on the reduction of GHG emissions caused by deforestation. From 2013, the Governments of Ecuador, Norway and Germany began negotiations on a financial cooperation project based on payments for REDD+ results to acknowledge Ecuador's efforts in reducing deforestation. In 2014, the three Parties signed the Financial Contracts.

The Parties agreed to establish an interim 2001-2014 reference level for deforestation to enable the first payment under the REM program. The first Emission Reduction results of the 2015-2016 period were presented and were verified by an independent verifier in November 2018. The Parties agreed that one of the requirements to proceed with the second disbursement of payments for agreed results is to present the results of the independent verification of the 2017-2018 emission reduction.

In this context, AENOR assessed the document that reports the emission reduction results for the 2017-2018 period. The reporting and verification period is from January 1st 2017 to December 31st 2018. The scope of the verification is limited to gross deforestation² at the national level (Continental Ecuador) 2017-2018 and deforestation CO_{2e} emissions reduction with respect to the 2001-2014 interim reference level, using as a verification criterion the correct application of the methodology defined for the level of interim payments and the guidelines established by the REM program's outline papers.

The verification was carried out through a combination of a document review, interviews and communications with the relevant staff. The conformity of the program with the described criteria was assessed and findings were issued in the form of non-conformities to ensure compliance with all requirements. All of non-conformities have been properly closed at the conclusion of the verification process.

AENOR has verified and can confirm with a reasonable level of assurance that the emission reductions that have been calculated are free of material errors, omissions and/or false statements.

AENOR confirms that gross deforestation at the national level and the deforestation emissions reduction reported for the period 2017-2018 in continental Ecuador with respect to the interim 2001-2014 reference level for deforestation established under the agreement of the Global REM Program have been determined in a consistent, transparent and reproducible manner.

¹ It includes only the continental surface of Ecuador, excluding the Galapagos Islands and other small islands.

² Anthropogenic transformation of the forest into other land cover and use, without considering regeneration areas or areas of forest plantations removed as a result of harvest or logging and where the forest is expected to regenerate.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

AENOR confirms that the emission reductions were correctly calculated following the methodologies, methods and models used for this type of analysis (IPCC, GOFI, GFOI....) and the methodology established by Ecuador to develop its Reference Level.

AENOR confirms that there is consistency in the approaches and data used to prepare the submitted report, calculations and supporting documentation. Thus, the calculations are considered appropriate and consistent according to the provided evidence checked by AENOR.

Thus, AENOR considers that the reduction of deforestation CO₂e emissions in Continental Ecuador reported with respect to the interim reference level 2001-2014 has the level of quality necessary to be eligible for the interim payment level of the REM program.

AENOR can issue a positive verification opinion for the deforestation emission reductions of **23,410,817.69** tCO₂e for the 2017-2018 period, since the average annual gross deforestation has been reduced by 32,865.96 ha with respect to the interim reference level, being the total gross deforestation **129,386.97** ha in the 2017-2018 period.

Resumen ejecutivo

Este reporte describe el proceso y conclusiones de la auditoría de verificación de las reducciones de emisiones por deforestación reportadas para el periodo 2017-2018 en el Ecuador Continental³ con respecto a la Línea Base de Deforestación Bruta 2001-2014 establecida para el nivel de pagos interino en el marco del acuerdo del Programa Global REDD para Early Movers (REM).

El REM apoya el financiamiento puente de REDD+ e incluye el reconocimiento de pago por resultados basados en la reducción de emisiones de GEI causados por la deforestación. Los Gobiernos del Ecuador, Noruega y Alemania a partir del 2013 iniciaron el diálogo sobre un proyecto de cooperación financiera basado en pagos por resultados REDD+ para acceder al reconocimiento de los esfuerzos del Ecuador en la reducción de la deforestación. En el año 2014 las tres Partes suscribieron los Contratos Financieros correspondientes.

Las Partes acordaron establecer una línea base 2001-2014 interina por deforestación para posibilitar el primer pago en el marco de REM. Acorde a esta línea base se presentaron los primeros resultados de Reducción de Emisiones del periodo 2015-2016, las cuales fueron verificadas en noviembre del 2018 por un verificador independiente. Las partes acordaron que uno de los requisitos para proceder con el segundo desembolso de los pagos por resultados acordados es el presentar los resultados de la verificación independiente de la reducción de emisiones 2017-2018 en base a la línea de pagos REM.

En este contexto, AENOR evaluó el documento que presenta los resultados de reducción de emisiones del periodo 2017-2018. El periodo de reporte y verificación del programa comprende del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2018. El alcance de la verificación se limita a la deforestación bruta⁴ a nivel nacional 2017-2018 (Ecuador continental) y la reducción de emisiones de CO₂e de deforestación con respecto al nivel de referencia 2001-2014 establecido para el nivel de pagos interino, empleando como criterio de verificación la correcta aplicación de la metodología definida para el nivel de pagos interinos y los lineamientos establecidos por los outline papers del REM.

La verificación se realizó mediante una combinación de revisión documental, entrevistas y comunicaciones con el personal relevante. Se evaluó la conformidad del programa con los criterios descritos y se emitieron hallazgos en forma de no conformidades para garantizar que el cumplimiento con todos los requisitos, todas las cuales se han cerrado adecuadamente al concluir el proceso.

AENOR ha verificado y puede confirmar con un nivel razonable de aseguramiento que las reducciones de emisiones que se han calculado están libres de errores materiales, omisiones y/o falsas declaraciones.

AENOR confirma que la deforestación bruta a nivel nacional y las reducciones de emisiones por deforestación reportadas para el periodo 2017-2018 en Ecuador continental con respecto a la Línea Base de Deforestación Bruta 2001-2014 establecida para el nivel de

³ Comprende únicamente la superficie continental de Ecuador, excluyendo las Islas Galápagos y otras islas pequeñas.

⁴ Conversión antrópica del bosque en otra cobertura y uso de la tierra, sin considerar áreas de regeneración ni zonas de plantaciones forestales removidas como resultado de cosecha o tala y en donde se espera que el bosque se regenere.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

pagos interino en el marco del acuerdo del Programa Global REM se han determinado de forma consistente, transparente y reproducible.

AENOR confirma que las reducciones de emisiones fueron calculadas correctamente siguiendo las metodologías, métodos y modelos usados para este tipo de análisis (IPCC, GOF, GFOI...) y la metodología establecida por Ecuador para desarrollar su Nivel de Referencia.

AENOR confirma que existe consistencia en los enfoques y datos empleados para la elaboración del informe presentado y los cálculos reproducidos y documentación de soporte chequeada. Así pues, los cálculos se consideran apropiados y consistentes de acuerdo a las evidencias proporcionadas y cotejadas por AENOR.

Así pues, AENOR considera que la reducción de emisiones de CO₂e de deforestación en Ecuador Continental reportadas con respecto al nivel de referencia 2001-2014 cuenta con el nivel de calidad necesario para ser elegibles para el nivel de pagos interino del programa REM.

AENOR puede emitir una opinión de verificación positiva para la reducción de emisiones por deforestación de **23.410.817,69 tCO₂e** para el periodo 2017-2018, al haberse reducido la deforestación bruta anual media en 32.865,96 ha con respecto a la línea base, siendo la deforestación bruta total de **129.386,97 ha** en el periodo 2017-2018.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	7
1.1. Objetivo	7
1.2. Alcance	7
1.3. Criterios	7
1.4. Nivel de aseguramiento y materialidad.....	8
1.5. Resumen del programa	8
2. Proceso de verificación	9
2.1. Equipo auditor	9
2.2. Método y consideraciones.....	10
2.3. Revisión documental.....	12
2.4. Teleconferencia de verificación.....	13
2.5. Resolución de no conformidades	16
2.6. Control de calidad interno	17
3. Resultados de la verificación	17
3.1. Consistencia general con la línea base 2001-2014 y NREF-D.....	17
3.2. Deforestación bruta a nivel nacional 2017-2018.....	19
3.3. Reducciones de emisiones de deforestación 2017-2018.....	22
3.4. Oportunidades de mejora identificadas.....	25
4. Conclusiones de la verificación	26
Anexos.....	28
Anexo 1: Competencia de los miembros del equipo auditor y revisores técnicos	28
Anexo 2: Evidencias documentales	31
Anexo 3: Documentos de referencia.....	33
Anexo 4: Hallazgos	34

INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

El objetivo de la auditoría de verificación fue la evaluación independiente de la determinación ex post de las reducciones de emisiones por deforestación reportadas para el periodo 2017-2018 en Ecuador continental con respecto a la Línea Base de Deforestación Bruta 2001-2014 establecida para el nivel de pagos interino en el marco del acuerdo del Programa Global REDD para Early Movers (REM).

1.2. Alcance

El alcance de la verificación se limita a:

- la deforestación bruta a nivel nacional 2017-2018 (Ecuador continental)
- la reducción de emisiones de CO₂e de deforestación con respecto al nivel de referencia 2001-2014 establecido para el nivel de pagos interino.

1.3. Criterios

Para la auditoría se empleó como criterio de verificación la correcta aplicación de la metodología definida para el nivel de pagos interinos y los lineamientos establecidos por los "outline papers" del REM. Estos se concretan en los siguientes documentos:

- Línea Base de deforestación Bruta 2001-2014 establecida para el nivel de pagos interino en el marco del acuerdo del Programa Global REDD para Early Movers.
- The REDD for Early Mover Programme's MRV approach Outline Paper Series.

Así como los siguientes documentos:

- Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental (2019).
- Evaluación Nacional Forestal (2014).
- Ecuador's Forest Reference Emission Level for Deforestation submitted to the UNFCCC (2015).
- Report on the technical assessment of the proposed forest reference emission level of Ecuador submitted in 2014 (2015)
- Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la CMNUCC (2016).
- Technical report on the technical analysis of the technical annex to the first biennial update report of Ecuador submitted in accordance with decision 14/CP.19, paragraph 7, on 21 September 2016 (2017)
- Directrices del IPCC de las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (2003).

- Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (2006).
- Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories (2000).
- GFOI Methods and Guidance Documents/REDD compass (2016) y módulos complementarios.
- ISO 14064-3:2019 Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements (2019).

1.4. 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 la afirmación de GEI es materialmente correcta y creíble.

Puesto que el programa REM no ha definido nivel de materialidad, AENOR siguió su criterio habitual de considerar cualquier error, discrepancia u omisión como material y e identificarlas como tal, si bien se excluyen los errores asociados a equipos técnicos o relativos a los métodos de detección remota.

1.5. Resumen del programa

El Programa Early Movers (REM, por sus siglas en inglés), apoya el financiamiento puente de REDD+ e incluye el reconocimiento de pago por resultados basados en la reducción de emisiones de GEI causados por la deforestación. Los Gobiernos del Ecuador, Noruega y Alemania a partir del 2013 iniciaron el diálogo sobre un proyecto de cooperación financiera basado en pagos por resultados REDD+ para acceder al reconocimiento de los esfuerzos del Ecuador en la reducción de la deforestación. En el año 2014 las tres Partes suscribieron los Contratos Financieros correspondientes.

Las Partes acordaron establecer una línea base 2001-2014 interina por deforestación para posibilitar el primer pago en el marco de REM. Para la Línea Base de emisiones forestales propuesto para REM, se consideró la deforestación promedio del periodo 2001-2014, obtenida de la suma de la deforestación de los periodos 2001-2008 y 2009-2014, teniendo en cuenta un total de 14 años. La deforestación media anual durante el periodo 2001-2014 fue de 97.559 hectáreas por año (equivalente a 38.596.841 tCO₂e)

Acorde a esta línea base se presentaron los primeros resultados de Reducción de Emisiones del periodo 2015-2016, las cuales fueron verificadas en noviembre del 2018 por un verificador independiente. Las partes acordaron que uno de los requisitos para proceder con el segundo desembolso de los pagos por resultados acordados es el presentar los resultados de la verificación independiente de la reducción de emisiones 2017-2018 en base a la línea de pagos REM.

En este contexto, AENOR evaluó el documento que presenta los resultados de reducción de emisiones del periodo 2017-2018, siguiendo los métodos y criterios ya mencionados. El periodo de reporte y verificación del programa comprende del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2018.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

La deforestación media anual calculada para los años 2017-2018 es de 64.693,49 ha/año, lo que equivale a 26.891.432,09 tCO₂e/año, considerando como base el área de bosques existentes en el año 2000.

El valor final 2017-2018 de reducción de emisiones se obtuvo restando a la línea base (2001-2014) las emisiones anuales ocurridas en el periodo 2017-2018. La reducción de emisiones derivadas de la deforestación es la siguiente:

Reducción de emisiones (2017-2018) = Línea Base (2001-2014) – Emisiones brutas derivadas de la deforestación en el periodo (2017-2018) tCO₂e año⁻¹

$$38.596.841 \text{ tCO}_2\text{e año}^{-1} - 26.891.432,09 \text{ tCO}_2\text{e año}^{-1} = \mathbf{11.705.408,84 \text{ tCO}_2\text{e año}^{-1}}$$

De esta manera el resultado de emisiones evitadas por deforestación bruta para el Ecuador **se ha estimado en 23.410.817,69 tCO₂e** para el periodo 2017-2018, resultado de la suma obtenida de cada año del periodo.

La tabla siguiente recoge las reducciones de emisiones por deforestación anuales verificadas en todos los periodos de monitoreo:

Periodo de monitoreo	Año	Emisiones por deforestación bruta reducidas (t CO ₂ e)	Verificador
1er periodo	2015	9.222.281,41	SCS Global Services
	2016	9.222.281,41	
2º periodo	2017	11.705.408,84	AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
	2018	11.705.408,84	
Total		41.855.380,50	

2. PROCESO DE VERIFICACIÓN

2.1. Equipo auditor

El equipo auditor constó de los siguientes miembros:

Rol	Nombre
Auditor jefe	Juan Carlos Gómez
Auditor	Sergio Guzmán
Revisora técnica	Elena Llorente

Juan Carlos Gómez tiene más de 5 años de experiencia profesional en cambio climático. Es Ingeniero Forestal por la Universidad Politécnica de Madrid y tiene un Máster en Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Corporativa por la Escuela de Organización Industrial. Ha desarrollado toda su carrera profesional en el ámbito del cambio climático y las políticas y estrategias de gestión del carbono. Es experto en el desarrollo de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático y ha trabajado en países de LATAM y África, auditando iniciativas REDD+ en VCS+CCB y proyectos forestales bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Implementación Conjunta (IC). Actualmente está siendo calificado bajo FSC para FM. Juan Carlos es experto en monitoreo, reporte y verificación (MRV) de gases de efecto invernadero en proyectos REDD+ y LULUCF. Ha elaborado proyecciones de emisiones y diseñado acciones para reducir las emisiones de GEI, tanto sectoriales como transversales, con un fuerte componente de análisis económico.

Sergio Guzmán es Licenciado en Recursos Naturales y posee Máster en Manejo Forestal en los Trópicos Y Subtrópicos. Cuenta con más de 13 años de experiencia en áreas relacionadas con zonas protegidas, manejo forestal, procesos de monitoreo de proyectos forestales, principalmente proyectos REDD+, y en auditorías (validación / verificación) de carbono forestal en zonas tropicales bajo VCS y otros esquemas como CCB y FSC. También tiene experiencia tanto como gerente de proyectos REDD+ en el trópico certificados bajo VCS, CCB y FSC, así como capacitador en asuntos forestales, coordinando equipos y asistiendo en procesos de auditoría y desarrollando documentos técnicos para validación y monitoreo de proyectos para cumplir con dichos estándares.

Elena Llorente es Licenciada en Ciencias Ambientales y tiene más de 14 años de experiencia profesional en proyectos de cambio climático y sostenibilidad y es experta en monitoreo. Ha trabajado para la CMNUCC y, en los últimos doce años, específicamente en la gestión del carbono y el cambio climático como auditora y revisora técnica de proyectos y programas de actividades de mitigación bajo diferentes estándares de carbono, tales como: MDL e IC de la CMNUCC, VCS y Gold Standard. Elena es experta en monitoreo.

El Anexo 1 contiene los certificados de competencia de los miembros del equipo auditor para la verificación y revisión técnica de la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018.

2.2. Método y consideraciones

La verificación se realizó mediante una combinación de revisión documental, entrevistas y comunicaciones con el personal relevante. Se evaluó la conformidad del programa con los criterios descritos en la Sección 1.3 de este reporte. Tal y como se describe más adelante, se emitieron hallazgos para garantizar que el programa cumpliera con todos los requisitos.

El equipo auditor llevo a cabo una evaluación basada en el riesgo para el aseguramiento de la deforestación bruta y la reducción de emisiones de deforestación estimadas. En opinión de AENOR, la verificación ha resultado ser de riesgo bajo-medio teniendo en cuenta que el programa cuenta con unos procesos estandarizados y muy robustos para el manejo cartográfico y el cálculo, que el equipo técnico del MAE involucrado en el MRV y la elaboración de los informes cuenta con el conocimiento adecuado para su desempeño, y que además la validación y verificación previa a este proceso han permitido el aprendizaje y la mejora de los procesos, protocolos, etc. Por todo ello, el riesgo de que se produzcan errores, discrepancias u omisiones es considerado bajo-medio.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

Se consideraron con riesgo bajo los siguientes aspectos:

- Área y límites geográficos
- Actividades REDD+ incluidas
- Sumideros de carbono y tipos de GEI incluidos
- Definición de bosque y deforestación.

Se consideraron con un riesgo medio y, por lo tanto, recibieron la mayor atención en el proceso de verificación, los siguientes aspectos:

- Generación de mapas de cobertura y uso de la tierra
- Cálculo de tasa de deforestación bruta
- Cálculo de reducción de emisiones de deforestación

El equipo auditor focalizó su actividad durante el proceso de verificación en asegurar que los procedimientos llevados a cabo para el cálculo de la deforestación bruta y la reducción de emisiones de deforestación se ha realizado siguiendo la misma metodología que la empleada para la determinación de la línea base 2001-2014, la cual fue acordada entre las partes en el marco del programa REM.

AENOR reprodujo y verificó el 100% de los cálculos de la hoja de cálculo *MAPS.xlsx* para la estimación ex post de la reducción de emisiones de GEI por deforestación durante el período del 1 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2018 y verificó que los datos necesarios para calcular las reducciones de GEI se proporcionan adecuadamente y son reproducibles.

Los límites geográficos y las áreas deforestadas durante el periodo de monitoreo se verificaron al 100% utilizando los mapas de cobertura y uso de la tierra desde los años 2000 a 2018 generados por el MAE a través del análisis de los datos obtenidos por teledetección. Se revisaron la evaluación independiente de precisión del mapa de cobertura y uso de la tierra 2018 y el informe sobre la exactitud del mapa de cambios de cobertura y uso de la tierra para el período 2017-2018 para conocer el nivel de exactitud de estos.

Los cambios en los reservorios de carbono y las clases de bosques se verificaron al 100% y se cotejaron con valores validados procedentes de la Evaluación Nacional Forestal.

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

La visita a las oficinas del MAE fue planificada para realizarse los días 9 al 11 de octubre de 2019, por parte del auditor jefe y el auditor de apoyo, previo acuerdo con el personal del MAE. Debido a condiciones externas ajenas a AENOR y al propio MAE ocurridas durante los días antes mencionados y que no garantizaban el adecuado traslado de los equipos por las distintas instalaciones a visitar, se decidió por parte del MAE realizar las inspecciones vía teleconferencia en los días 9 y 10.

Con base en la evaluación realizada, AENOR confirma con un nivel razonable de seguridad que las reducciones de emisiones de GEI para el periodo 2017-2018 están libres de errores materiales, omisiones o declaraciones equivocadas.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

Además, AENOR confirma que se presentaron evidencias suficientes y fiables y que existe un claro registro de auditoría que contiene la evidencia y los registros que validan la cifra indicada en este Reporte de Verificación ya que:

- Las evidencias disponibles y presentadas a AENOR son suficientes. Se han proporcionado el 100% de los datos utilizados en los cálculos para lograr la cantidad final de reducción de emisiones de GEI reportada.
- La naturaleza de las evidencias es adecuada. Los datos sin procesar se obtuvieron de fuentes creíbles y consistentes. Se detallan en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018* y estos se han proporcionado al equipo de verificación, los cuales se enumeran en el Anexo 2.
- Las evidencias fueron cotejadas. AENOR verificó de manera cruzada la información proporcionada y reprodujo los cálculos.

Por lo tanto, AENOR confirma que las cifras indicadas en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018* son correctas y confirma que es capaz de certificar las reducciones de emisiones por deforestación reportadas en base a evidencias verificables y creíbles.

2.3. Revisión documental

AENOR llevó a cabo una minuciosa revisión de la documentación entregada por MAE para verificar la conformidad con los criterios de verificación. La documentación revisada incluye, entre otros:

- Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador par pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
- Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 – 2014
- Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental y sus correspondientes anexos.
- Evaluación Nacional Forestal (ENF).
- Mapas de cobertura y uso de la tierra, de cambios de uso de la tierra y de potencial de tipos de bosque y de intersección.
- Informe de evaluación de exactitud independiente del mapa de cobertura y uso de la tierra 2018 (metodología de nivel de pago intermedio).
- Informe sobre la exactitud del mapa de cambios de cobertura y uso de la tierra para el período 2017-2018 en función de las categorías de cambio: deforestación, regeneración, bisques estables y no estables (resultados de la metodología de nivel pago intermedio).
- Hoja de cálculo de tasa de deforestación bruta y de reducción de emisiones por deforestación a nivel Ecuador Continental para 2017-2018.

El Anexo 2 contiene la lista completa de la documentación revisada durante el proceso de verificación.

2.4. Teleconferencia de verificación

Debido a la situación comentada anteriormente, la inspección in situ fue sustituida por dos sesiones de teleconferencias que tuvieron lugar los días 9 y 10 de octubre de 2019.

Los objetivos de las teleconferencias eran:

- Conocer en la práctica la estimación de la deforestación bruta a nivel nacional: elección y preprocesamiento de imágenes de satélite, procesamiento de imágenes, evaluaciones de precisión, validación de datos de actividad e informes.
- Conocer los pasos metodológicos para la evaluación anual y la notificación de las reducciones de emisiones por parte del equipo técnico del MAE, utilizando un proceso que se basa en el flujo de trabajo general y la orientación presentada en la Metodología del Protocolo para la Generación de Mapas de Deforestación en el Ecuador Continental.

La siguiente tabla recoge los asuntos que fueron tratados con el personal del MAE durante las sesiones de teleconferencia.

Hora	Descripción de Procedimientos
Día 1: 9-10-2019	
9:00 – 10:00	Reunión de Arranque
	<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones de equipo verificador y de personal clave del cliente, resumen general de roles y responsabilidades para la verificación • Revisión del alcance, criterio, y plan de actividades para los servicios de verificación • Confirmar/solicitar la transferencia de información adicional/aun faltante de antecedentes y los datos de actividad subyacentes. • Confirmar/hacer cambios necesarios a la agenda y plan de trabajo. • Temas adicionales y solicitados por el cliente: • La diferencia entre procesos de verificación en nivel de proyectos vs. grande escala (jurisdiccional) • Comprensión de los documentos de criterio, incluyendo los que establecen los requisitos del reporte de resultados del programa REM: ¿hay preguntas y/ o cuestiones de comprensión? • Implicaciones de la Hoja de Ruta para REM • Revisión y ajuste del cronograma de actividades de la verificación.
10:00 – 10:30	Presentación por parte del MAE

AENOR

<p>REPORTE DE VERIFICACIÓN</p>	<p>Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</p>
--------------------------------	---

Hora	Descripción de Procedimientos
	<p>Personal del MAE proporciona un breve resumen/presentación sobre el equipo y proceso de monitoreo y de análisis llevado a cabo para el periodo 2017-2018. Temas que quisiéramos que se discutan durante esta presentación/charla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de REM/Acuerdos para sistemas de pagos por resultados • Identificación de personal clave • Arreglos institucionales de MRV para este tipo de monitoreo • Descripción de roles y responsabilidades
10:30 - 13:00	<p>Fase Técnica # 1: La elección y preprocesamiento digital de imágenes satelitales: Incluyendo el apilamiento de bandas, corrección geométrica, calibración/corrección radiométrica, enmascaramiento de nubes y cuerpos de agua y normalización radiométrica.</p>
	<p>Se puede discutir/presentar sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pasos de proceso • software / entornos de programación • fuentes de datos / inputs • salidas de datos / outputs • pasos/sistemas de control de calidad. <p>El equipo del MAE puede proporcionar presentaciones que incluyan sobre las estructuras de directorio de base de datos y demostrar los procedimientos, herramientas específicas, parámetros utilizados, y descripciones de cómo se manejan los datos dentro y fuera de este proceso, incluyendo capturas de pantalla de las interfaces y los resultados obtenidos.</p>
13:00 - 14:00	<p>Receso almuerzo</p>
14:00 - 16:00	<p>Fase técnica # 2: Generación de mapas de cobertura y uso de tierra: Implica el método de clasificación empleado, tanto supervisada y/o mediante algoritmos, la incorporación de muestras e información proveniente de trabajo de campo, la generación de mosaicos, la edición visual, y evaluación de consistencia temática.</p>
	<p>Se puede discutir/presentar sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pasos de proceso • software / entornos de programación • fuentes de datos / inputs • salidas de datos / outputs • pasos/sistemas de control de calidad. <p>El equipo del MAE puede proporcionar presentaciones que incluyan las estructuras de directorio de base de datos y demostrar los procedimientos, herramientas específicas, parámetros utilizados, y descripciones de cómo se manejan los datos dentro y fuera de este proceso incluyendo capturas de pantalla de las interfaces y los resultados obtenidos.</p>

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

Hora	Descripción de Procedimientos
Día 2: 10/10/2019	
9:00 – 11:00	Fase técnica # 3: Cálculos de tasas de deforestación correspondientes y nivel de resultados: implica medición y definición de escenario de "línea base" (período de referencia 2000-2014), y escenario de proyecto (resultados 2017-2018).
	Se puede discutir/presentar sobre los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> • pasos de proceso • software / entornos de programación • fuentes de datos / inputs • salidas de datos / outputs • pasos/sistemas de control de calidad. El equipo del MAE puede proporcionar presentaciones que incluyan las estructuras de directorio de base de datos y demostrar los procedimientos, herramientas específicas, parámetros utilizados, y descripciones de cómo se manejan los datos dentro y fuera de este proceso incluyendo capturas de pantalla de las interfaces y los resultados obtenidos.
11:00 - 13:00	Fase técnica #4: Procesos de validación, análisis de incertidumbre, y evaluación de precisión de datos: mapas de cobertura y uso de tierra, cambio de cobertura de transiciones de bosque, Generación de Factores de Emisión, cálculos de incertidumbre asociados con los factores de emisión.
	Se puede discutir/presentar sobre los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> • pasos de proceso • software / entornos de programación • fuentes de datos / inputs • salidas de datos / outputs • pasos/sistemas de control de calidad. El equipo del MAE puede proporcionar presentaciones que incluyan las estructuras de directorio de base de datos y demostrar los procedimientos, herramientas específicas, parámetros utilizados, y descripciones de cómo se manejan los datos dentro y fuera de este proceso incluyendo capturas de pantalla de las interfaces y los resultados obtenidos.
13:00 – 14:00	Receso almuerzo
14:00 – 14:30	Sistema Nacional de Monitoreo Forestal y Mejoras a Futuro del Sistema de MRV
14:30 – 16:00	Reunión de Cierre/Aclaraciones/Preguntas/Próximos Pasos

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

Durante las teleconferencias, el equipo auditor tuvo la oportunidad de escuchar y plantear sus cuestiones al equipo técnico responsable del procesamiento y elaboración de los mapas de deforestación y de los cálculos de deforestación y reducción de emisiones, así como de la Evaluación Nacional Forestal.

La siguiente tabla recoge el nombre y relación con el programa de las personas que realizaron presentaciones y estuvieron presentes durante la teleconferencia de verificación.

Nombre y apellido	Puesto	Organización	Presentación
Cristina García	Directora Nacional Mitigación al Cambio Climático	MAE-SCC	
Ximena Herrera	Técnica en Monitoreo Forestal e Inventarios Forestales	MAE-DNF-SNMB	Antecedentes, SNMB, FASE 7
Jeanneth Alvear	Técnica en Monitoreo Forestal y REDD+	MAE-DNF-SNMB	FASE 1, FASE 3, FASE 6
Danilo Granja	Técnico en Monitoreo Forestal y Trazabilidad Forestal	MAE-DNF-SNMB	FASE 2, FASE 4
Juan Carlos Romero	Gerente REM	REM	
Jörg Seifert-Granzin	Consultor de Apoyo y Seguimiento REM	CAS-REM	
Jorge Armijos	Técnico Especialista Nivel de Referencia	MAE-SCC-FAO	
Miguel Angel Chinchero	Especialista en Calidad de Recursos Naturales	MAE-SUIA	FASE 5

2.5. Resolución de no conformidades

Como resultado del proceso de verificación el equipo auditor identificó una serie de hallazgos, planteados como no conformidades (NC). Se pueden emitir NC debido a:

- Incumplimiento de los criterios establecidos en la Sección 1.3.
- 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 para la verificación de este período de monitoreo se incluyen en este reporte. Se hallaron un total de 3 NC menores para este período de verificación. Todos los hallazgos emitidos durante el proceso de validación y verificación, y los aportes para su cierre, se describen en el Anexo 4.

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

Además, no queda ningún hallazgo abierto para el próximo evento de verificación.

2.6. Control de calidad interno

Para completar el proceso de verificación del equipo auditor, toda la documentación se ha sometido a un proceso de control de calidad interna mediante una revisión técnica una vez que el equipo verificador asignado emitió su opinión final. El revisor técnico es un miembro cualificado de AENOR, independiente del equipo que ha llevado a cabo la verificación. El revisor técnico o el equipo asignado para dicha revisión están cualificados en las áreas técnicas relevantes.

3. RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN

3.1. Consistencia general con la línea base 2001-2014 y NREF-D

Para que las reducciones de emisiones estimadas para el periodo 2017-2018 puedan ser considerados comparables y verificables con respecto a la Línea Base de Deforestación Bruta 2001-2014 establecida para el nivel de pagos interino en el marco del acuerdo del Programa REM. Primeramente, se procedió a comprobar la consistencia en los aspectos de límites geográficos y áreas, depósitos de carbono incluidos, tipos de GEI y definición de bosque y actividades REDD+ consideradas.

Se revisaron los procedimientos descritos en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018*. Estos están en concordancia con los procedimientos de la Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 - 2014 REM y la línea de base FREL (NREF-D)

Se verificó que la metodología del NREF-D y la línea de base 2001-2014 es idéntica, con las únicas diferencias de que de los periodos considerados (2000-2008 para el primero, 2001-2014 para el segundo) y de que en la línea base 2001-2014 y resultados de reducción de emisiones 2017-2018, las áreas clasificadas como regeneración no se incluyeron en la estimación de la deforestación.

3.1.1. Área y límites geográficos

Si bien el alcance y límites geográficos del programa están claramente definidos en el documento de *Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 - 2014*, este alcance no está definido de forma expresa en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018*. Para mejorar la transparencia y trazabilidad del alcance del programa, sería recomendable incluir la información del área y límites geográficos en los informes de reducciones.

El equipo de AENOR pudo comprobar mediante una revisión y comparación de los datos de SIG que para el informe de Informe Resultados Reducción de Emisiones 2017-2018 se usó la misma área geográfica que para línea base 2001-2014, correspondiente al área continental de Ecuador excluyendo las islas Galápagos y otras islas del país, con una superficie de 24.898.060 ha.

3.1.2. Actividades REDD+ incluidas

AENOR verificó que la única actividad REDD+ incluida dentro del informe de resultados de reducción de emisiones 2017-2018, en el NREF-D y la línea base 2001-2014 fue la actividad de la reducción de la deforestación, por lo cual los datos son consistentes y comparables.

3.1.3. Sumideros de carbono y tipos de GEI

Los siguientes reservorios de carbono y han sido incluidos:

- Biomasa aérea (BA)
- Biomasa subterránea (BS)
- Hojarasca (H),
- Madera muerta (MM) que incluye los siguientes componentes: madera muerta en pie (MM.P), madera muerta caída (MM.C); y las raíces gruesas muertas (MM.R).

La ENF reportó estimaciones de carbono (C) almacenado en diferentes reservorios en 9 estratos de bosque: bosque seco andino, bosque seco pluvioestacional, bosque siempre verde andino de ceja andina, bosque siempre verde andino de pie de monte, bosque siempre verde andino montano, bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía, bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó, manglar y moretales. Las mediciones de campo se realizaron entre 2011 y 2013 y han sido utilizados para la estimación de los factores de emisión tanto en el NREF-D de Ecuador, como en la Línea Base propuesta en el contexto de pagos basados en resultados de REDD+, para REM.

Se pudo comprobar por medio de los datos de los informes y niveles de referencia que los resultados de reducción de emisiones 2017-2018 se obtuvieron haciendo uso de los mismos sumideros de carbono que los plasmados en la el NREF-D de Ecuador, como en la Línea Base propuesta en el contexto de pagos basados en resultados de REDD+ para REM, por lo cual los resultados son consistentes y comparables.

AENOR confirmó que los datos de actividad de la línea base 2001-2014 y los resultados de reducción de emisiones 2017-2018 son superficies de deforestación bruta anual en hectáreas, expresando su contenido de carbono por hectárea en toneladas de dióxido de carbono equivalente por hectárea (t CO_{2e}/ha), supuesta una oxidación instantánea del total del carbono.

3.1.4. Definición de bosque y deforestación

El equipo de AENOR comprobó que se han empleado las definiciones de bosque y deforestación que constan en el Acuerdo Ministerial 116, las cuales son consistentes con las definiciones empleadas por la Subsecretaría de Patrimonio Natural y el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques.

Bosque

Comunidad vegetal natural o cultivada de por lo menos una hectárea, con árboles de al menos cinco metros de altura y con un mínimo de treinta por ciento de cobertura de dosel o capa aérea vegetal. El Bosque se puede diferenciar en bosque natural y plantaciones

forestales. Se incluye las áreas cubiertas de bambú y palmas nativas, siempre que estas alcancen el límite mínimo establecido en cuanto a áreas mínima, altura y cubierta de copas. Se excluye las formaciones de árboles utilizados en sistemas de producción agrícola, por ejemplo, plantaciones frutales, plantaciones de palma africana y sistemas agroforestales. Se excluye también los árboles que crecen en parques y jardines urbanos. (MAE, Acuerdo Ministerial 116, 2016)

Deforestación bruta

Proceso de conversión antrópica del bosque en otra cobertura y uso de la tierra; bajo los umbrales de altura, cobertura del dosel o área establecida en la definición de bosque en un periodo de tiempo, sin considerar áreas de regeneración durante el mismo periodo. El término excluye a las zonas de plantaciones forestales removidas como resultado de cosecha o tala y a las áreas en donde los árboles fueron extraídos a causa del aprovechamiento forestal, y en donde se espera que el bosque se regenere de manera natural o con la ayuda de técnicas silvícolas, a menos que el aprovechamiento vaya seguido de una tala de los árboles restantes para introducir usos de la tierra alternativos. (MAE, Acuerdo Ministerial 116, 2016).

El equipo de AENOR pudo comprobar que las definiciones usadas tanto en el informe de resultados de reducción de emisiones 2017-2018 y en la línea de base FREL (NREF-D) y la línea base 2001-2014 son consistentes y comparables. Además, esas definiciones son consistentes con la definición de las tierras forestales utilizadas en el inventario nacional de gases de efecto invernadero del Ecuador.

3.2. Deforestación bruta a nivel nacional 2017-2018

3.2.1. Descripción de metodología de cuantificación de deforestación bruta

AENOR comprobó que la metodología empleada para la cuantificación de la deforestación bruta, tanto para la determinación de la línea base 2001-2014 como para el periodo de monitoreo 2017-2018, corresponde a la metodología descrita en el *Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental* y sus 12 anexos.

La metodología se resume en los siguientes pasos:

1. Selección de imágenes satelitales
2. Preprocesamiento de imágenes satelitales
3. Clasificación supervisada de imágenes satelitales
4. Trabajo de campo
5. Mosaicos de clasificaciones
6. Edición visual
7. Evaluación de la precisión de los mapas independientes
8. Cálculo de la deforestación
9. Evaluación de la precisión de los cambios de cobertura de la tierra

Cada uno de los pasos cuenta con acciones específicas de control de calidad y aseguramiento de la calidad en sus respectivos anexos.

Mediante esta metodología se generaron mapas de cobertura y uso del suelo para los años 2000, 2008 y 2014, empleados para la determinación de la línea base 2001-2014, y mapas para los años 2016 y 2018, empleados para el cálculo de reducciones en los periodos 2015-2016 y 2017-2018, respectivamente.

Para el cálculo de la línea Base de emisiones forestales propuesto para REM, se consideró la deforestación del periodo 2001-2014, obtenida de la suma de la deforestación de los periodos 2001-2008 y 2009-2014, teniendo en cuenta un total de 14 años.

Para la determinación de la deforestación en el periodo 2017-2018, se contabilizaron las superficies de bosque existentes en el año 2000 que fueron convertidas a otras coberturas entre 2016 y 2018.

Actualmente la generación de información la realiza el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques, que tiene como uno de sus objetivos la actualización del indicador de deforestación a nivel nacional cada 2 años, con lo cual se obtienen datos para un monitoreo continuo de las dinámicas de la cobertura boscosa.

La información generada es un insumo indispensable para la implementación de políticas públicas relacionadas al manejo sostenible de los recursos naturales y es uno de los indicadores del proceso de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para la implementación de REDD+, en el contexto de las actividades y financiamiento basados en resultados.

3.2.2. Verificación del indicador de deforestación bruta a nivel nacional 2017-2018

AENOR revisó de forma detallada el *Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental* y comprobó que el uso de esta metodología es coherente con los criterios especificados en la Sección 1.3.

Durante las sesiones de teleconferencia, el equipo auditor pudo seguir de forma exhaustiva, junto con los técnicos responsables, el proceso de elaboración de los mapas de cobertura y uso de la tierra. Se realizaron explicaciones detalladas de cada uno de los pasos y se mostraron ejemplos del proceso. El equipo auditor seleccionó al azar puntos de muestreo de los trabajos de campo de 2014 y contrastó el uso de la tierra con la clasificación asignada en el mapa de cobertura y uso de la tierra de 2014, obteniendo una concordancia en el 100% de los casos.

AENOR verificó que el personal responsable de actividades monitoreo de deforestación está completamente capacitado y que los procedimientos de control de calidad y aseguranza de calidad para identificar, revisar y manejar las inconsistencias encontradas son estrictos y están adecuadamente implementados.

El equipo auditor empleó los mapas de cobertura y uso de la tierra de los años 2000, 2008, 2014, 2016 y 2018 y el mapa de estratos potenciales de bosque proporcionados por el MAE para reproducir en el mapa de intersección de los mapas de cobertura y uso de suelo. No se encontró ninguna discrepancia entre el resultado obtenido por el equipo auditor y las superficies por tipo de uso de la tierra y bosque potencial empleados en la hoja de cálculo *MAPS.xls*.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

AENOR revisó la evaluación independiente de exactitud del mapa de cobertura y uso de la tierra 2018. AENOR puede confirmar que esta evaluación se realizó según la metodología descrita en el Anexo 10 del *Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental*. El resultado de exactitud global del mapa de cobertura y uso de la tierra 2018 es de 75,93%, no habiendo encontrado el equipo auditor errores materiales ni omisiones en su estimación.

También se revisó el Informe sobre la exactitud del mapa de cambios de cobertura y uso de la tierra para el período 2017-2018 y AENOR puede confirmar que esta evaluación de la exactitud se realizó de acuerdo con el Anexo 11 del *Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental*. El resultado de exactitud global para el mapa de cambios de cobertura y uso de la tierra en 2017-2018 obtenido fue de 75,27%, considerándose libre de errores materiales y omisiones por parte del equipo de AENOR.

AENOR coincide con la opinión del análisis de resultados del evaluador, considerando que la exactitud global es suficiente de acuerdo con la orientación jurisdiccional internacional de REDD+ (VCS-JNR), que requiere una exactitud forestal/no forestal de al menos 75%, y que el Marco de Varsovia para REDD+, que forma parte del Acuerdo de París de las partes de la CMNUCC no establece umbrales para la exactitud temática.

La tabla siguiente resume los valores de deforestación para la línea base y para el periodo 2017-2018 por estrato de bosque.

Estrato de bosque	Superficie total deforestación 2001-2008 (ha)	Superficie total deforestación 2009-2014 (ha)	Superficie total deforestación 2017-2018 (ha)	Superficie anual deforestación 2017-2018 (ha/año)
Bosque Seco Andino	17.135,01	16.868,79	1.994,49	997,25
Bosque Seco Pluvioestacional	106.681,68	84.742,11	17.336,34	8.668,17
Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina	20.431,62	14.622,03	4.548,42	2.274,21
Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte	185.606,19	90.269,73	15.051,87	7.525,94
Bosque Siempre Verde Andino Montano	138.408,57	68.323,77	18.480,15	9.240,08
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonia	180.077,40	113.992,38	41.855,13	20.927,57
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó	208.894,50	99.099,90	27.943,74	13.971,87
Manglar	10.095,21	6.347,52	1.619,64	809,82
Moretales	1.998,00	2.237,85	557,19	278,60
Total	869.328,18	496.504,08	129.386,97	64.693,49

AENOR reprodujo los cálculos y obtuvo los mismos resultados, por lo que considera que están representados clara y correctamente en la hoja de cálculo MAPS.xls. Las fórmulas utilizadas cumplen con lo reflejado en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018*, el *Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental* y la *Línea Base de deforestación Bruta 2001-2014*.

Por lo tanto, la deforestación bruta total de 129.386,97 ha y anual de 64.693,49 ha/año para el periodo 2017-2018 reportada se considera precisa y realista.

AENOR no encontró inconsistencias entre el informe de reducciones, los anexos técnicos y las hojas de cálculo.

3.3. Reducciones de emisiones de deforestación 2017-2018

3.3.1. Descripción de metodología de cuantificación de reducciones de emisiones de deforestación

Para estimar las emisiones, Ecuador propuso, siguiendo las orientaciones del IPCC en su guía de buenas prácticas sobre USCUS (2003), multiplicar la deforestación bruta (dato de actividad) de cada tipo de bosque por el stock de carbono (factor de emisión) específicos de cada uno de los nueve estratos, determinados en la ENF. En base a la literatura existente del IPCC, se empleó el método más simple y conservador para calcular las emisiones el cual supone la oxidación del 100% del stock de carbono de forma inmediata.

De esta forma, las emisiones se calcularon de acuerdo con la siguiente fórmula general:

$$E_t = \sum_{z=1}^z AD_{z,t} * FE_z$$

Donde:

E_t	Emisiones de carbono debidas a la deforestación en el periodo t; tCO ₂ e
$AD_{t,z}$	Área deforestada del estrato de bosque z en el periodo t; ha
FE_z	Factor de emisión (existencias de carbono) por deforestación del estrato de bosque z; tCO ₂ e/ha

Los factores de emisión corresponden a los factores de emisión empleados para la determinación de la NREF-D. Estos factores de emisión son los datos sobre las reservas de carbono forestales para los 9 tipos de bosques naturales obtenidos de los resultados del inventario forestal nacional de Ecuador (Evaluación Nacional Forestal, ENF) de 2014. Se consideraron los reservorios de carbono forestal de biomasa aérea (BA); biomasa subterránea (BS); hojarasca (H) y madera muerta (MM), que incluye madera muerta en pie (MM.P); madera muerta caída (MM.C); y raíces gruesas muertas (RG.M). La tabla siguiente recoge los factores de emisión resultantes:

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

Estrato de bosque	Factor de emisión de NREF-D (tCO ₂ e/ha)
Bosque Seco Andino	177.07
Bosque Seco Pluvioestacional	137.12
Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina	392,13
Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte	453,02
Bosque Siempre Verde Andino Montano	455,06
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonia	591.45
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó	308.28
Manglar	317.64
Moretales	280.24

Para el cálculo de la línea base de emisiones forestales propuesto para REM se consideró la deforestación del periodo 2001-2014. Para el cálculo de las emisiones del periodo 2017-2018 se consideró la deforestación producida en dicho periodo. Sobre estas deforestaciones se aplicaron los factores de emisión correspondientes por estrato de bosque según la ecuación enunciada anteriormente.

La reducción de emisiones de 2017-2018 se obtuvo restando de la línea base 2001-2014 las emisiones calculadas para el periodo 2017-2018, según la ecuación aprobada por las partes para el nivel de pagos interino en el marco del acuerdo del Programa REM de Ecuador:

$$\begin{aligned} & \text{Reducción de emisiones (2017 – 2018)} \\ & = \text{Línea base}_{2001-2014} - \text{Emisiones brutas derivadas de deforestación}_{2017-2018} \end{aligned}$$

3.3.2. Verificación del indicador de reducción de emisiones de deforestación 2017-2018

AENOR revisó de forma detallada la metodología de cuantificación de la reducción de emisiones por deforestación descrita en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador par pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018* y en el *documento Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 – 2014* y comprobó que el uso de esta metodología es coherente con los criterios especificados en la Sección 1.3.

AENOR verificó que la misma metodología se empleó sin discrepancias tanto para el cálculo de la línea base 2001-2014 como para las emisiones por deforestación para el periodo 2017-2018.

AENOR reprodujo la totalidad de los cálculos y obtuvo los mismos resultados, por lo que considera que están representados clara y correctamente en la hoja de cálculo y en el informe de resultados proporcionado. La tabla siguiente recoge los resultados.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

Estrato de bosque	Emisiones totales Línea base 2001-2014 (t CO ₂ e)	Emisiones anuales Línea base 2001-2014 (t CO ₂ e/año)	Emisiones totales 2017-2018 (t CO ₂ e)	Emisiones anuales 2017-2018 (t CO ₂ e/año)
Bosque Seco Andino	6.021.026	430.073	353.162,75	176.581,37
Bosque Seco Pluvioestacional	26.248.898	1.874.921	2.377.237,53	1.188.618,77
Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina	13.745.723	981.837	1.783.589,52	891.794,76
Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte	124.976.390	8.926.885	6.818.747,97	3.409.373,99
Bosque Siempre Verde Andino Montano	94.076.473	6.719.748	8.409.653,44	4.204.826,72
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonia	173.928.277	12.423.448	24.755.317,09	12.377.658,55
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó	94.949.006	6.782.072	8.614.540,88	4.307.270,44
Manglar	5.222.924	373.066	514.467,85	257.233,92
Moretales	1.187.056	84.790	156.147,15	78.073,57
Total	540.355.773	38.596.841	53.782.864,19	26.891.432,09

Año	Emisiones por deforestación bruta (t CO ₂ e)	Resultados REDD+ (t CO ₂ e)
2017	26.891.432,09	11.705.408,84
2018	26.891.432,09	11.705.408,84
Total	53.782.864,19	23.410.817,69

Las fórmulas utilizadas cumplen con la metodología y lo reflejado en el informe, considerándose que ésta y los valores predeterminados utilizados son apropiados. Por lo tanto, la cantidad de 23.410.817,69 tCO₂e de reducción de emisiones por deforestación estimadas para el periodo 2017-2018 se considera precisa y realista.

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

AENOR no encontró inconsistencias entre la información reportada en el *Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador par pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018*, los anexos técnicos y la hoja de cálculo.

Después de una revisión profunda y exhaustiva y la reproducción de los cálculos, AENOR considera que los parámetros monitoreados y disponibles son correctos, creíbles y consistentes. Por lo tanto, AENOR estima que los resultados reportados son creíbles, consistentes y precisos.

Las entrevistas con el personal y la inspección de datos y resultados demostraron que los responsables 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 con transparencia.

3.4. Oportunidades de mejora identificadas

Durante el proceso de verificación se identificaron varias oportunidades de mejora asociadas al reporte de la información. Estas oportunidades se basan tanto en apreciaciones realizadas por los verificadores del periodo de monitoreo anterior (2015-2016), como en la experiencia propia en el reporte de proyecto y programas REDD+ del equipo auditor de AENOR.

Las oportunidades de mejora que se identificaron son de dos tipos: i) oportunidades de mejora asociadas a los procesos y reporte dentro de los requerimientos del marco del Programa REM y ii) oportunidades de mejora asociadas a cuestiones de reporte fuera del marco del programa.

Las oportunidades de mejora identificadas dentro del marco del programa fueron las siguientes:

- Incluir en los informes de reducciones el alcance y límites geográficos detallados del programa, a fin de facilitar la trazabilidad y aumentar la transparencia de las estimaciones.
- En el *Anexo 8 Edición visual del Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental (2019)* se recomienda considerar los criterios para realizar la edición visual asociados a coberturas iniciales o finales de tipo tierra agropecuaria, a fin de cubrir un mayor espectro de posibles casos de cambio de cobertura y estandarizar la reclasificación.

Se planteó como oportunidad de mejora el reporte de los siguientes aspectos en los informes de resultados, fuera de los requerimientos de reporte del Programa REM:

- Medios de participación de pueblos indígenas y comunidades locales
- Medios de consulta libre, previa e informada
- Medios de divulgación de información a las comunidades
- Cumplimiento de salvaguardas sociales y ambientales

- Programas o proyectos que han permitido los resultados positivos de reducción de la deforestación y reducción de emisiones (adicionalidad)
- Sistema de distribución de beneficios (uso de pagos del Programa REM)

Estas recomendaciones de reporte quedan fuera de los requerimientos de reporte establecidos en el marco del acuerdo del Programa REM. Sin embargo, el reporte de estos epígrafes contribuiría a mejorar la transparencia, especialmente desde el punto de vista social y comunitario. Tras plantear estas oportunidades de mejora, los responsables del programa proporcionaron al equipo auditor el *Primer Resumen de Información del Abordaje y Respeto de Salvaguardas para REDD+ en Ecuador*, el cual cubre el periodo 2013-2015 e informa sobre el abordaje y cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales en la fase de preparación para REDD+ en Ecuador.

4. CONCLUSIONES DE LA VERIFICACIÓN

AENOR ha verificado y puede confirmar con un nivel razonable de aseguramiento que la deforestación bruta a nivel nacional y las reducciones de emisiones por deforestación reportadas para el periodo 2017-2018 en Ecuador Continental con respecto a la Línea Base de Deforestación Bruta 2001-2014 establecida para el nivel de pagos interino en el marco del acuerdo del Programa Global REM se han determinado de forma consistente, transparente y reproducible, correctas y creíbles y están libres de errores materiales, omisiones y/o falsas declaraciones.

AENOR considera que los métodos de monitoreo y cálculo empleados son consistentes con los empleados para la línea base 2001-2014 del programa REM y, por lo tanto, los resultados obtenidos son comparables con ésta.

El proceso de verificación se realizó sobre el criterio de la correcta aplicación de la metodología definida para el nivel de pagos interinos y los lineamientos establecidos por los outline papers del REM. Las conclusiones de este reporte muestran que la deforestación bruta a nivel nacional y las reducciones de emisiones por deforestación reportadas para el periodo 2017-2018 están en línea con todos los criterios aplicables para la verificación.

La verificación consistió en las siguientes tres fases: i) una revisión documental de todo el material proporcionado por el MAE; ii) sesiones de teleconferencia con el equipo responsable del monitoreo y reporte; iii) la reproducción de los cálculos; iv) la resolución de cuestiones pendientes y v) la emisión del reporte y opinión final de verificación. En el curso del proceso de verificación se encontraron no conformidades de carácter menor que fueron cerradas adecuadamente.

AENOR considera que el equipo responsable del programa realiza el monitoreo y reporte de sus acciones de mitigación de GEI de acuerdo con los principios del programa REM y las buenas prácticas establecidas por IPCC, y que los resultados de la cuantificación de reducciones de emisiones son verificables en el marco de la Norma ISO 14064-3:2019.

Así pues, AENOR considera que la reducción de emisiones de CO₂e de deforestación en Ecuador Continental reportadas con respecto al nivel de referencia 2001-2014 cuenta con el nivel de calidad necesario para ser elegibles para el nivel de pagos interino del programa REM.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

AENOR puede emitir una opinión de verificación positiva para la reducción de emisiones por deforestación de **23.410.817,69 tCO₂e** para el periodo 2017-2018, al haberse reducido la deforestación bruta anual media en 32.865,96 ha con respecto a la línea base, siendo la deforestación bruta total de 129.386,97 ha en el periodo 2017-2018.

Madrid, 20 de noviembre 2019.

Aprobado por:



Juan Carlos Gomez
Auditor jefe



Jose Luis Fuentes
Jefe de Unidad de Cambio Climático

ANEXOS

Anexo 1: Competencia de los miembros del equipo auditor y revisores técnicos

CERTIFICADO DE COMPETENCIA

Objeto: Equipo de verificación y revisión técnica de la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018.

Madrid, 20/11/2019

Por la presente confirmo los siguientes registros de cualificación para la validación, verificación y certificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero.

Nombre: Juan Carlos Gómez

Líder de equipo: Sí

Verificador: Sí

Revisor técnico: N/A

Experto técnico: Sí

Áreas técnicas relacionadas con la actividad del programa: Sector Forestal (REDD+)



Jose Luis Fuentes Pérez
Persona autorizada

CERTIFICADO DE COMPETENCIA

Objeto: Equipo de verificación y revisión técnica de la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

Madrid, 20/11/2019

Por la presente confirmo los siguientes registros de cualificación para la validación, verificación y certificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero.

Nombre: Sergio Guzmán

Líder de equipo: N/A

Verificador: Sí

Revisor técnico: N/A

Experto técnico: Sí

Áreas técnicas relacionadas con la actividad del programa: Sector Forestal (REDD+)



Jose Luis Fuentes Pérez
Persona autorizada

CERTIFICADO COMPETENCIA

Objeto: Equipo de verificación y revisión técnica de la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

Madrid, 20/11/2019

Por la presente confirmo los siguientes registros de cualificación para la validación, verificación y certificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero.

Nombre: Elena Llorente

Líder de equipo: N/A

Verificador: N/A

Revisor técnico: Sí

Experto técnico: Sí

Áreas técnicas relacionadas con la actividad del programa: Sector Forestal (REDD+).



Jose Luis Fuentes Pérez
Persona autorizada

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

Anexo 2: Evidencias documentales

Tema	Evidencias
Documento principal	Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
Cálculo de tasa de deforestación y reducciones	Hoja de cálculo MAPS.xls
Metodología	Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador Continental
	Anexo 1 Leyenda temática de cobertura y uso de la tierra
	Anexo 2 Estructuración de datos y procesos
	Anexo 3 Automatización del pre-procesamiento de imágenes satelitales
	Anexo 4 Corregistro de imágenes satelitales LANDSAT
	Anexo 5 Clasificación de imágenes satelitales
	Anexo 6 Levantamiento de puntos de campo
	Anexo 7 Generación de mosaicos de imágenes clasificadas
	Anexo 8 Edición visual
	Anexo 9 Cálculo de tasas de deforestación
	Anexo 10 Evaluación de la precisión de los mapas de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental
	Anexo 11 Evaluación de la precisión de las transiciones de bosque
	Anexo 12 Generación de mosaicos en SEPAL
Cobertura de la tierra	Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 – 2014
	Mapa de intersección de los mapas de cobertura y uso de la tierra de los años: 2000, 2008, 2014, 2016, 2018 y el mapa de estratos potenciales de bosque.
	Mapas de cobertura y uso de la tierra del año 2000, 2008, 2014, 2016 y 2018
	Mapas de cobertura y uso de la tierra del año 2008
	Mapas de cobertura y uso de la tierra del año 2014
	Mapas de cobertura y uso de la tierra del año 2016
Mapas de cobertura y uso de la tierra del año 2018	
Mapa Potencial de Tipos de Bosque	

<p>REPORTE DE VERIFICACIÓN</p>	<p>Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</p>
--------------------------------	---

Tema	Evidencias
Factores de emisión	Evaluación Forestal Nacional 2014
Evaluación de precisión	Evaluación de la precisión del cambio de los mapas de cobertura y uso del suelo del Ecuador Continental periodos 2000-2008 y 2008-2014 y sus documentos asociados de diseño de muestreo
	Evaluación de la precisión del cambio de los mapas de cobertura y uso del suelo del Ecuador Continental periodos 2014-2016 y sus documentos asociados de diseño de muestreo
	Informe de evaluación de exactitud independiente del mapa de cobertura y uso de la tierra 2018 (metodología de nivel de pago intermedio) y sus correspondientes anexos
	Informe sobre la exactitud del mapa de cambios de cobertura y uso de la tierra para el período 2017-2018 en función de las categorías de cambio: deforestación, regeneración, bisques estables y no estables (resultados de la metodología de nivel pago intermedio) y sus correspondientes anexos
NREF-D	Ecuador's Forest Reference Emission Level for Deforestation submitted to the UNFCCC in 2014
	Report on the technical assessment of the proposed forest reference emission level of Ecuador submitted in 2014
	Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la CMNUCC
	Technical report on the technical analysis of the technical annex to the first biennial update report of Ecuador submitted in accordance with decision 14/CP.19, paragraph 7, on 21 September 2016
Presentaciones de teleconferencia de verificación	Proceso para estimar las reducciones de emisiones del periodo 2017-2018 MAE - REM
	Preprocesamiento de imágenes satelitales
	Generación de mapas de cobertura y uso de tierra
	Cálculo de la tasa de deforestación
	Evaluación de la precisión
	Inventario Nacional Forestal - Factores de Emisión
	Cálculo de la reducción de emisiones
Mejoras Continuas Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques - Plan de mejoras	
Salvaguardas REDD+	Primer Resumen de Información del Abordaje y Respeto de Salvaguardas para REDD+ en Ecuador

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN

Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018

Anexo 3: Documentos de referencia

N.º	Documento
1	ISO 14064-3:2019 Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements (2019)
2	Directrices del IPCC de las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (2003)
3	Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (2006)
4	Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories (2000)
5	Global Forest Observations Initiative: Methods and Guidance Document (2016)
6	GOFC-GOLD REDD Source Book (2015)
7	GFOI Integrating remote-sensing and ground-based observations for estimation of emissions and removals of greenhouse gases in forests: Methods and Guidance from the Global Forest Observations Initiative (2014)

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

Anexo 4: Hallazgos

ID	Requisito	Incumplimiento	Importancia	Respuesta del proponente del programa	Evaluación de la respuesta por parte del verificador
NC1	De acuerdo con el Outline Paper 1 "Reporting on emission reductions relative to the reference level": "Reporting should be consistent, complete, transparent and accurate." (El reporte debe ser coherente, completo, transparente y preciso)	En la Tabla 1 del <i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</i> no se mencionan los insumos generados para el periodo 2017-2018 dentro de la componente Geográfico Espacial.	Menor	Se acoge la observación, MAE actualiza la tabla 1 y se incorporan los insumos generados hasta el año 2019	El equipo auditor revisó la versión actualizada del <i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</i> enviada por el proponente del programa y comprobó que se habían incorporado los insumos correspondientes para el periodo 2017-2018 en la tabla 1. Por lo tanto, se considera la NC1 cerrada.
NC2	De acuerdo con el Outline Paper 1 "Reporting on emission reductions relative to the reference level": "Reporting should be consistent, complete, transparent and accurate." (El reporte debe Ser coherente, completo, transparente y preciso)	En la Tabla 10 del <i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</i> la unidad para la columna "Superficie total deforestación 2001-2014" es errónea.	Menor	Se acoge la observación, MAE actualiza la tabla 10 y se incorporan la unidad correcta a la columna "Superficie total deforestación 2001-2014" que es hectáreas o "ha"	El equipo auditor revisó la versión actualizada del <i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</i> enviada por el proponente del programa y comprobó que se había corregido la unidad de la columna "Superficie total deforestación 2001-2014". Por lo tanto, se considera la NC2 cerrada.

AENOR

REPORTE DE VERIFICACIÓN	Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018
-------------------------	--

ID	Requisito	Incumplimiento	Importancia	Respuesta del proponente del programa	Evaluación de la respuesta por parte del verificador
NC3	De acuerdo con el Outline Paper 1 "Reporting on emission reductions relative to the reference level": "Reporting should be consistent, complete, transparent and accurate." (El reporte debe ser coherente, completo, transparente y preciso)	En la página 50 del <i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</i> se enuncia la ecuación para el cálculo de la Reducción de emisiones (2017-2018) de forma errónea incluyendo Emisiones brutas derivadas de la deforestación en el periodo 2015-2016.	Menor	Se acoge la observación, MAE actualiza el párrafo " Reducción de emisiones (2017-2018) = Línea Base (2001-2014) - Emisiones brutas derivadas de la deforestación en el periodo (2015-2016) tCO ₂ eqaño ⁻¹ " por el párrafo " Reducción de emisiones (2017-2018) = Línea Base (2001-2014) - Emisiones brutas derivadas de la deforestación en el periodo (2017-2018) tCO ₂ eqaño ⁻¹ "	El equipo auditor revisó la versión actualizada del <i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2017-2018</i> enviada por el proponente del programa y comprobó que se había corregido la ecuación para el cálculo de la Reducción de emisiones (2017-2018)". Por lo tanto, se considera la NC3 cerrada.