



VERIFICATION REPORT

Project Title	Proyecto forestal Mavalle en plantaciones de caucho natural.
Project ref #	PCR-CO-164-142-001
Version	1
Date of Issue	11/17/2020 (mm.dd.aaaa)
Verification Period	03/10/2019 al 02/10/2020
Project Proponent	Sociedad MAVALLE S.A.
Otros participantes del proyecto	CARBO Sostenible S.A.S: empresa estructuradora y desarrolladora del proyecto FONCAP - Fondo de capital privado de carbono el cual actúa como patrocinador del proyecto.
Environmental authority (ies) with jurisdiction in the intervention area of the initiative	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de La Macarena CORMACARENA.
Project location	Municipio de Puerto López, departamento del Meta, Colombia
Prepared By	Earthood Services Private Limited (ESLP)
Contact	424A, Tower B3, Spaze I-Tech Park, Sector 49, Sohna Road, Gurgaon-122018, India www.earthood.in
Work Carried Out By	Diego Serrano (Team Leader)
Approved By	 Dr. Kaviraj Singh Director Ejecutivo



1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	Objetivo... ..	3
1.2	Alcance y criterios.....	3
1.3	Nivel de aseguramiento y materialidad.....	4
1.4	Descripción resumida del proyecto	5
2	PROCESO DE VERIFICACIÓN.....	5
2.1	Equipo Auditor.....	5
2.2	Revisor Técnico y Aprobador	6
2.3	Revisión documental.....	6
2.4	Visita in situ	6
2.5	Entrevistas.....	7
2.6	Materialidad.....	7
2.7	Muestreo aplicado a la verificación.....	8
2.8	Resolución de Hallazgos	8
3	HALLAZGOS DE VERIFICACIÓN.....	8
3.1	Solicitudes de acción restantes de validación y / o verificaciones previas.....	8
3.2	Cumplimiento de la implementación y operación del proyecto con el documento de diseño del proyecto registrado	9
3.3	Descripción del Proyecto.....	9
3.4	Cambios posteriores al registro	10
3.5	Cumplimiento del plan de monitoreo registrado con las metodologías y herramientas aplicadas	10
3.6	Cumplimiento del plan de monitoreo registrado con las metodologías aplicadas	11
3.7	Evaluación de datos y cálculo de reducciones de emisiones o absorciones netas	20
4	DECLARACIÓN DE VERIFICACIÓN.....	29
	APENDICE I: DOCUMENTOS REVISADOS O REFERENCIADOS	31
	APENDICE II: LISTA DE HALLAZGOS	34
	APÉNDICE III – ANÁLISIS DE VACÍOS DE METODOLOGÍA NTC 6208 Y MDL ACM0003 COMPARANDO CON DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU REMOCIÓN DE GEI DE PROCLIMA ...	64
	APÉNDICE IV - ANÁLISIS DE ADICIONALIDAD DEL PROYECTO FORESTAL CON PLANTACIONES DE CAUCHO DE MAVALLE (METODOLOGÍA AFOLU V2.2 PROCLIMA).....	75



1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo

Carbo Sostenible contrató Earthood para conducir la verificación del proyecto según los criterios relevantes del estándar, las directrices y la metodología PROCLIMA (REF#4, 5 y 6). La verificación es una evaluación independiente del Informe de monitoreo (REF#02) por parte de un tercero. En particular, el plan de monitoreo, el inventario forestal, los cálculos de remoción de emisiones y el cumplimiento del proyecto con los criterios relevantes de la metodología PROCLIMA. Estos puntos se validan para confirmar que el Informe de monitoreo, como está documentado, es sólido y razonable, y cumple con los requisitos establecidos y criterios identificados. La verificación del Informe de Monitoreo (REF#02) es un requisito para todos los proyectos de USCUS en Colombia y se considera necesaria para garantizar a los interesados la calidad del proyecto y la generación prevista de reducciones de emisiones certificadas.

1.2 Alcance y criterios

El alcance de la verificación se define como una revisión independiente y objetiva del Informe de monitoreo, fuentes y sumideros de GEI, su impacto y las remociones de GEI reportadas para el periodo de monitoreo. La información en este documento se revisa según los requisitos del estándar, las directrices y la metodología PROCLIMA (REF#4, 5 y 6), las secciones de la metodología MDL AR-ACMO03 y las interpretaciones asociadas.

Además, el proceso de verificación incluyó el análisis del cumplimiento por parte del proyecto de los siguientes principios establecidos en el estándar PROCLIMA (REF#5):

TRANSPARENCIA

Las evaluaciones relacionadas con la cuantificación de la reducción de emisiones de GEI y demás aspectos técnicos relacionados con la certificación de las acciones de mitigación, presentarán suficiente información que han permitido entender el alcance, la cobertura y las limitaciones de información para realizar el cálculo de las emisiones y remociones.

La metodología de cálculo, las fuentes de información y los supuestos usados fueron presentados con claridad y referenciados. El OVV por tanto ha tenido acceso a toda la información relevante y puede contar con la colaboración y buena voluntad del proponente siempre que haya solicitado información adicional o acceso a la documentación.

PERTINENCIA

El OVV confirma que las acciones de USCUS, los reservorios de carbono, las variables y parámetros empleados para la estimación de la reducción de emisiones de GEI, fueron apropiadas y justificadas con base en información oficial de fuentes nacionales y/o internacionales y referencias técnicas adecuadas para tal fin.

CONTINUIDAD

El OVV confirma que el Informe de Monitoreo (REF#02) Incluyó todas las emisiones y remociones pertinentes de GEI. Incluyendo toda la información pertinente para dar soporte a los criterios y procedimientos.

CONFIABILIDAD

El OVV confirma que los cálculos presentados en el Informe de Monitoreo (REF#02) permiten comparaciones significativas en la información relacionada con los GEI. Vide sección 4.5.

ACTITUD CONSERVADORA

El OVV confirma que los cálculos presentados en el IM (REF#02) para la estimación de remociones netas de GEI, usaran supuestos, valores y procedimientos conservadores, asegurando que no se sobreestiman la reducción de emisiones o el aumento de remociones de GEI.

CONTINUIDAD

El OVV confirma que las actividades relacionadas a la remocion de GEI son parte de acciones continuas y que su permanencia en el corto, mediano y largo plazo están garantizados por prácticas comunes y ampliamente reconocidos dentro de la actividad específica que ejerce, el plantio de caucho para fines de extracción de látex.

CONFIABILIDAD

Las estimaciones sobre la reducción de emisiones de GEI fueron basados en el uso de datos obtenidos por muestreo remoto a través de mediciones de campo, variables y modelos, de fuentes reconocidas o técnicamente sustentadas.

EXACTITUD

El proponente de la acción de mitigación en el sector USCUS empleó metodologías de cuantificación reconocidos internacionalmente, así como protocolos de control de calidad y medición de errores de muestreo capaces de minimizar las incertidumbres y producir resultados exactos, coherentes y reproducibles.

COMPARABILIDAD

Las métricas usadas para la contabilidad de las remociones fueron consistentes con los demás componentes del Sistema MRV, una vez que se hizo uso de metodologías reconocidas en escala nacional e internacional.

CONSISTENCIA

La consistencia se garantiza mediante el uso de metodologías establecidas y reconocidas que proporcionan pasos de monitoreo continuo a lo largo del tiempo de manera a mantener la coherencia entre diferentes eventos de cuantificación de los beneficios climáticos generados por el proyecto.

La verificación no está destinada a proporcionar ninguna consulta al cliente. Sin embargo, las solicitudes declaradas de aclaraciones y/o acciones correctivas pueden proporcionar información para mejorar el Informe de monitoreo.

1.3 Nivel de aseguramiento y materialidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 38 de la Resolución No. 1447 del 1 de agosto de 2018 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (REF # 03), 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 Descripción resumida del proyecto

El proyecto Mavalle es un proyecto de mitigación del USCUS del tipo de reforestación. El proyecto consiste en el plantío de **8.632,91 hectáreas** de Hevea brasiliensis con enfoque en la extracción de látex para producción de caucho. Las plantaciones están divididas en 11 fincas anteriormente destinadas a la actividad ganadera, en los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán, departamento de la Meta.

2 PROCESO DE VERIFICACIÓN

ESPL evaluó y determinó si la implementación y operación propuestas de la actividad del proyecto, y los pasos tomados para informar las reducciones de emisiones cumplen con los criterios del Estándar Proclima y secciones de la AR ACM0003. El proceso de verificación consta de las siguientes tres fases;

- Una revisión documental del PD Y Reporte de Monitoreo
- Visitas al sitio y entrevistas de seguimiento con las partes interesadas del proyecto.
- La resolución de problemas pendientes y la emisión del informe final de verificación y la opinión.

El proyecto si ha registrado bajo la metodología NTC 6208. Durante esa verificación si ha hecho un análisis de vacíos para que se pueda aplicar la metodología AFOLU PROCLIMA v.2.2 (REF#6). Ver la evaluación del análisis en el Apéndice III.

2.1 Equipo Auditor

Role	Name	Nature of involvement				
		Desk Review	On Site Visit	Reporting	TA Expert	Technical Review
Team Leader	Diego Serrano	Y	Y	Y	Y	

2.2 Revisor Técnico y Aprobador

Role	Name	Nature of involvement		
		Technical review	TA Expert	Final approval
Revisor Tecnico	Marcelo Sebben	Y	N	N
Experto Técnico	Bruno Matta	N	Y	N
Aprobador	Kaviraj Singh	N	N	Y

2.3 Revisión documental

La verificación se inicia como una revisión de documentos del informe de monitoreo y los documentos asociados como se detalla en la sección “Documentos revisados” de este Informe. La evaluación es realizada por un equipo de verificación utilizando un protocolo de verificación. Las verificaciones cruzadas entre la información proporcionada en el informe de monitoreo y la información de fuentes distintas de las utilizadas, si está disponible, la experiencia sectorial o local del equipo de verificación y, si es necesario, investigaciones de antecedentes independientes.

2.4 Visita in situ

Debido a las restricciones sanitarias impuestas por la pandemia de COVID-19, no fue posible realizar una visita presencial al sitio. Sin embargo, el equipo de verificación para el segundo período de monitoreo es el mismo equipo que realizó la validación y la primera verificación del proyecto un año antes. De esta manera, el auditor conoce bien las áreas de bosque plantadas así como el equipo del proponente del proyecto y sus consultores técnicos. Por lo tanto, y solo por ello, se consideró posible realizar una verificación remota, con razonable grado de seguridad, utilizando video llamadas, tanto para entrevistas como para el muestreo de parcelas de inventario, de acuerdo con el anexo A (Auditorías basadas en técnicas remotas) del Manual de Validación y Verificación de Proclima (REF#07).

La visita remota de campo se dividió en 3 pasos principales, de la siguiente manera:

La visita remota a las áreas de plantación de caucho. En las áreas de plantación, el objetivo principal era volver a visitar las parcelas del inventario forestal donde el auditor rehizo las medidas en 6% de todas las parcelas (6 de 83), donde se seleccionaron las parcelas alocadas en estratos más representativas y con mayor impacto en la cantidad total de emisiones reducidas. La analice de la remediación no observo errores en la obtención de datos dendrométricos y concluyó que el inventario se realizó siguiendo las buenas prácticas y sin error en la recopilación de datos de campo.

El segundo paso consistió en el análisis de los documentos relevantes. Todos los documentos solicitados por el auditor, como: mapas, reporto de inventario, licencias ambientales y proyectos sociales, se pusieron a disposición y sus contenidos estaban en línea con lo que se describe en el informe de monitoreo.

La tercera etapa consistió en entrevistas via video llamadas con empleados de la compañía, incluyendo consultores aflu, gerentes ambientales, gerentes de recursos humanos y ingenieros forestales

Fecha: 28/octubre/2020			
N.º	Actividad	Local	Fecha
01	entrevistas via video llamadas	-	28 octubre 2020

2.5 Entrevistas

N.º	Entrevistado(a)			Tema	Fecha
	Nombre	Apellido	Empresa		
01	Juan Andres	Lopez Silva	Carbosostenible	Reporte monitoreo general de en	28 octubre 2020
02	Miguel Alonso	Rodríguez Melo	Carbosostenible	Inventario forestal y cálculos de remociones	28 octubre 2020
03	Raul	Nizo	Mavalle	Inventario forestal y permisos ambientales	28 octubre 2020
04	German	Gutierrez	Mavalle	Aspectos sociales y de comunicación con las comunidades	28 octubre 2020

2.6 Materialidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 38 de la Resolución No. 1447 del 1 de agosto de 2018 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y documentación complementaria (REF#03 al 06), el nivel de aseguramiento empleado en la auditoría no fue inferior al 95% y la máxima discrepancia material de los datos aceptada fue de $\pm 5\%$.

2.7 Muestreo aplicado a la verificación

Earthood realizó remotamente un muestreo de datos dendrométricos recolectados durante el inventario forestal y no identificó errores de muestreo que pudieran interferir materialmente con los resultados finales. Earthood no encontró inconsistencias entre la información de la DP, del informe de monitoreo, de los anexos y de las hojas de cálculo.

Por fin el equipo de Earthood realizó una búsqueda en la literatura técnica para encontrar valores de referencia para el incremento promedio anual de biomasa y CO₂ en las plantaciones de caucho y los datos obtenidos (20,6kg de biomasa/arbole.ano y 14,15 tCO₂/ha.año)¹ están alineados con los obtenidos por el proyecto Mavalle en su segundo periodo de monitoreo (15,14kg de biomasa/arbole.ano y 14,17tCO₂/ha.año), de modo que los resultados obtenidos por el proyecto son muy cercanos a los citados en la literatura especializada.

2.8 Resolución de Hallazgos

Los hallazgos pueden ser de los siguientes tipos: CAR - Solicitud de acción correctiva, CL - Solicitud de aclaración y FAR - Solicitud de acción directa.

La lista de hallazgos y su resolución se presentan en el Apéndice 2 de este Informe.

3 HALLAZGOS DE VERIFICACIÓN

3.1 Solicitudes de acción restantes de validación y / o verificaciones previas

Hay una única solicitud de acción correctiva futura (FAR) de la última verificación, como sigue:

“FAR01: Según los ajustes de CAR 10, PP se compromete a implementar una serie de acciones para mejorar la comunicación y el diagnóstico de las demandas de las comunidades circundantes (que proporcionan gran parte de la fuerza laboral de la compañía). Además el PP reconoce y cita en PD v4.8:

“Se tiene pensado renovar el estudio de impacto social que se posee desde el año 2010 aportado por la fundación Carvajal, dado que, solo se concentró en Remolinos que para esa época era el único centro poblado. Por tanto y reconociendo que hubo una expansión reconocible, en las comunidades aledañas por ello, se debe ejecutar un nuevo estudio de impacto social que los abarque a todos”.

Según informó el PP, debido a la pandemia de covid 19, no fue posible desarrollar todas las actividades planificadas con las comunidades, como el diagnóstico social y programas para mejorar la comunicación entre los miembros de la comunidad y la empresa, sin embargo, el PP presentó

¹ MORENO ET AL. 2005. Modelo alométrico general para la estimación del secuestro de carbono por las plantaciones de caucho *Hevea brasiliensis* en Colombia. Colombia Forestal 91 (8) – (tabla 10).

evidencia del comienzo de algunas medidas como el consorcio empresarial de la región, para realizar el diagnóstico social de forma conjunta y coordinada (REF#15, 16 y 17), Además, el PP también presentó pruebas de divulgación de los canales de comunicación de la empresa para recibir sugerencias y quejas, como correo electrónico ya establecidos y difundidos a las comunidades y buzón de sugerencia (REF# 37 y 38).

La opinión del OVV es que el escenario pandémico dejó poco espacio para realizar un diagnóstico social más completo y que dadas las circunstancias, y considerando los programas en andamiento y que existe en marcha un programa empresarial conjunto para el diagnóstico social (REF#14, 15 y 16). Así, el OVV entiende que por ahora los esfuerzos realizados por el PP en relación a FAR 01 son satisfactorios.

3.2 Cumplimiento de la implementación y operación del proyecto con el documento de diseño del proyecto registrado

El proyecto de mitigación USCUSSS bajo la norma Proclima (REF#04, 05, 06 y 7) inició actividades en el cuarto trimestre del año 2009. La implementación del proyecto de mitigación USCUSSS en este caso reconoce la adicionalidad económica, social y ambiental que acarrearán los proyectos forestales en esta región. El proyecto consiste en la plantación de dos clones de Hevea brasiliensis, en 11 núcleos.

De acuerdo con la descripción ofrecida en el informe de monitoreo en relación a las actividades del proyecto, la OVV entiende que estas actividades están alineadas con las actividades descritas en el DP registrado. La evidencia del cumplimiento de las actividades planificadas también fue objeto de análisis remoto.

No se encontró discrepancias entre lo descrito en el DP y el IM, en relación a lo observado en la documentación de soporte o las observaciones realizadas durante las entrevistas y visitas, hecho a distancia.

3.3 Descripción del Proyecto

El proyecto Mavalle es un proyecto no-agrupado de mitigación del USCUSSS del tipo de reforestación. El proyecto consiste en plantar **8.735,96 hectáreas** de Hevea brasiliensis en áreas de pastoreo dedicadas a la ganadería en el municipio de Puerto López (Departamento de la Meta). Sin embargo, el área plantada incluida en esta verificación corresponde a **8.632,91 ha**, plantado desde 2009. El proponente del proyecto es La Sociedad MAVALLE quien también es responsable por la operación de las empresas Pajonales y Valora (empresas dueñas de predios en donde se lleva a cabo el desarrollo forestal del proyecto). El proyecto también cuenta con la participación de

- CARBO Sostenible S.A.S: empresa de estructuración y desarrollo del proyecto, y
- FONCAP: Private Carbon Capital Fund actúa como patrocinador de proyecto

El proyecto de carbono comenzó en 2009 y tiene un período de acreditación de 31 años (hasta 2039). De acuerdo con las proyecciones de las remociones anuales, el proyecto es considerado de gran escala

El proyecto cumple con los requisitos legales aplicables por la legislación del país, incluido el Plan Básico para la Resolución Territorial y de Resolución 041 de 1996.

Según el análisis de documentos, visitas remota de campo y entrevistas por video llamadas, la conclusión general del organismo verificador es que la descripción del proyecto es precisa, completa y proporciona una comprensión de la naturaleza del proyecto, y su implementación y operación sigue como se describe en la descripción del proyecto.

3.4 Cambios posteriores al registro

Según el IM (REF#02) no se presentan desviaciones temporales del plan de monitoreo registrado o de la metodología aplicada durante el período de monitoreo.

La verificación de las áreas plantadas indica que a la fecha del monitoreo del año 2020 se ha plantado el 98,82% del proyecto inicialmente planeado. El área total se espera completarla en el año 2021.

El OVV entiende que los cambios observados son poco significantes y no implican en discrepancias con relación al DP registrado o afecta el principio de conservadurismo de los beneficios climáticos del proyecto, estando por tanto en conformidad con la resolución 1447 y documentación complementar (RE#03 al 06).

Sin embargo, debido a las actualizaciones realizadas en el sistema nacional de Proclima, se solicitó al proponente preparar un Análisis de Vacunas para el PD registrado (desarrollado bajo la Metodología NTC 6208 y MDL ACM0003), con el fin de certificar el pleno cumplimiento de los requisitos contenidos en el Estándar y la metodología Proclima para el Sector AFOLU Remoción de GEI (REF#04, 05, 06). El OVV analizó este documento contra lo que determina la norma, especialmente en lo que respecta a la:

- I. tenencia de la tierra,
- II. la elegibilidad de la tierra,
- III. el método de monitoreo de las absorciones de GEI, mediante el inventario forestal,
- IV. la metodología de cuantificación de las absorciones netas de GEI, y
- V. adicionalidad

La conclusión es que el proyecto como esta registrado en la DP cumple con los requisitos actualizados de la norma y la metodología Proclima. En casos puntuales el proponente aportó la información, o la complementó con ajustes correspondientes. Así el OVV entiende que no hay ningún elemento del proyecto que pudiera lesionar los principios establecidos en las nueva normativas Proclimas (REF#04, 05 y 06). Para obtener más información sobre este tema, consulte el apéndice 3.

3.5 Cumplimiento del plan de monitoreo registrado con las metodologías y herramientas aplicadas

El plan de monitoreo sigue como se describe en el documento de proyecto validado y em línea con la normativa 1447 (REF#03), las Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales (REF# 04) y el Documento metodológico sector AFOLU (REF#6).

De acuerdo con la normativa 1447 artículo 13, punto 2: “En esta fase (formulación) el titular de la iniciativa deberá como mínimo suministrar la siguiente información... definición de los indicadores para el monitoreo y reporte de la implementación de la iniciativa.”

Así en la Sección 5.1.4 subsección “**Monitoreo de las remociones actuales por sumideros de GEI** “ del PD, se describe el plan de monitoreo para la estimación de las reducciones de GEI.

En el informe de monitoreo (REF#02), el PP detalla el procedimiento de muestreo por estratos y parcelas temporales, en línea con el Documento metodológico sector AFOLU (REF#06) y los estándares establecidos internacionalmente para los inventarios forestales. Además explica el uso de la calculadora de muestras Winrock especialmente desarrollada para determinar el tamaño de la muestra.

En el documento Informe de Monitoreo MAVALLE v 1.0 (REF#02) El PP detalla la estructura del plan de monitoreo de Actividades de Establecimiento y Manejo de la Plantación separados por los siguientes temas:

- I. Monitoreo de los límites del Proyecto
- II. Monitoreo del establecimiento de la plantación
- III. Monitoreo de las actividades de manejo de la plantación
- IV. Monitoreo de cambios verificables en los stocks de carbono

Earthood, por medio de las evidencias documentales (REF#01, 02 y 08) de las observaciones de campo y los testimonios obtenidos de las partes interesadas, considera que el plan de monitoreo presentado en el Informe de Monitoreo cumplen con los requisitos establecidos por la normativa 1447 (REF#03), las Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales (REF# 04), el Documento metodológico sector AFOLU (REF#6) y los lineamientos de cálculo de la AR ACM0003 (REF#09), acerca del monitoreo de los cambios verificables en los stocks de carbono en los reservorios de carbono dentro de los límites del Proyecto.

3.6 Cumplimiento del plan de monitoreo registrado con las metodologías aplicadas

3.6.1 Datos y parámetros fijos

Los siguientes datos son los fijados ex ante con el objetivo de monitorear los cambios verificables en los stocks de carbono en los reservorios de carbono dentro de los límites del proyecto:

Dato / parámetro:	A
Unidad del dato	ha
Descripción	Área total del proyecto de acuerdo con la base de datos del SIG
Fuente de información	Base de datos del SIG
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	GPS. (Sistema de Posicionamiento Global)
Frecuencia de monitoreo/ registro	Continuamente durante la preparación de lotes y establecimiento de las plantaciones

Valor aplicado	8.632,91
Equipo para el monitoreo	(GPS) Aplicación en teléfonos móviles celulares
Procedimiento de QA/QC	SOP para el control de límites
Propósito del dato	Límites del proyecto
Método de calculo	NA
Comentarios	NA

Dato / parámetro:	Ai		
Unidad del dato	ha		
Descripción	Área del estrato i		
Fuente del dato	MAVALLE		
Valor aplicado	<i>Plantación Clon/Año</i>	<i>Área (ha)</i>	
	3864 2009	310,27	
	3864 2010	783,56	
	3864 2011	53,00	
	3864 2013	215,30	
	3864 2014	845,28	
	3864 2017	386,61	
	3864 2018	1.033,70	
	3864 2019	149,60	
	3864 2020	202,10	
	RRIM600 2009	1.025,63	
	RRIM600 2010	905,44	
	RRIM600 2011	18,80	
	RRIM600 2012	105,77	
	RRIM600 2013	670,20	
	RRIM600 2014	712,30	

	RRIM600 2017	415,16	
	RRIM600 2018	745,90	
	RRIM600 2020	54,30	
	Total	8.632,91	
Justificación de la selección del dato o descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado	Monitoreo de estratos y límites del lote se efectúa con el Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite integrar datos de diferentes fuentes, incluyendo coordenadas de GPS y datos de Sensores Remotos		
Propósito del dato	Los datos se emplean en el cálculo de las emisiones del proyecto		
Comentarios	NA		

Dato / parámetro:	Fracción de Carbono en Biomasa
Unidad del dato	g/cm ³
Descripción	Se emplea para estimar el contenido de carbono por unidad de biomasa
Fuente del dato	IPCC, valor por defecto
Valor aplicado	0,47
Justificación de la selección del dato o descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado	-
Propósito del dato	Se emplea en el proceso de cálculo de emisiones
Comentarios	NA

Dato / parámetro:	CO ₂ e
Unidad del dato	adimensional
Descripción	Se emplea el factor 3.667 (44/12) para convertir el carbón almacenado en el árbol a CO ₂
Fuente del dato	IPCC, valor por defecto
Valor aplicado	3,667
Justificación de la selección del dato o	-

descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado	
Propósito del dato	Se emplea en el proceso de cálculo de emisiones
Comentarios	NA

Los valores definidos ex ante fueron evaluados en el momento de la auditoría de validación, sin embargo se realizó una segunda revisión de los valores presentados para cada parámetro, a fin de evaluar su coherencia y precisión. No se encontró inconsistencias en relación a los valores definidos en la DP validada (REF#01) o en la metodología aplicable (REF#09).

3.6.2 Datos y parámetros monitoreados

Dato / parámetro:	A
Unidad del dato	ha
Descripción	Área total del proyecto de acuerdo con la base de datos del SIG
Fuente de información	Base de datos del SIG
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	GPS. (Sistema de Posicionamiento Global)
Frecuencia de monitoreo/ registro	Continuamente durante la preparación de lotes y establecimiento de las plantaciones
Valor aplicado	8.632,91
Equipo para el monitoreo	(GPS) Aplicación en teléfonos móviles celulares
Procedimiento de QA/QC	SOP para el control de límites
Propósito del dato	Límites del proyecto
Método de calculo	NA
Comentarios	NA

Dato / parámetro:	Ai
Unidad del dato	ha
Descripción	Área de cada estrato
Fuente de información	Base de datos del SIG sobre cada polígono de los lotes que constituyen el proyecto

Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	GPS. (Sistema de Posicionamiento Global)			
Frecuencia de monitoreo/ registro	Continuamente durante la preparación de lotes y establecimiento de las plantaciones			
Valor aplicado	Año	FX3864	RRIM 600	TOTAL
		ha	ha	ha
	2009	310,27	1.025,63	1.335,90
	2010	783,56	905,44	1.689,00
	2011	53,00	18,80	71,80
	2012	0	105,77	105,77
	2013	215,30	670,20	885,50
	2014	0,0	0,0	0,00
	2015	0,0	0,0	0,00
	2016	845,28	712,30	1.557,58
	2017	386,61	415,16	801,77
	2018	1.033,70	745,90	1.779,60
	2019	170,55	82,28	252,83
	2020	202,12	54,10	256,22
	TOTAL	4.000,39	4.735,83	8.736,22
%	45,8	54,2	100,0	
Equipo para el monitoreo	GPS () Aplicación e teléfonos móviles celulares			
Procedimiento de QA/QC	SOP para el control de límites			
Propósito del dato	Límites del proyecto			
Método de calculo	NA			
Comentarios	Si há observado que el área total planeadas con RRIM 600 estava equivocada en el PDD y pero fueron corregidas en el informe de monitoreo en acuerdo con las informaciones arriba.			

Dato / parámetro:	Ap.i
Unidad del dato	m ²
Descripción	Área de parcela temporal de muestreo
Fuente de información	Medidas de campo
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Frecuencia de monitoreo/ registro	Previo a la verificación
Valor aplicado	450
Equipo para el monitoreo	Cuerda o prismas
Procedimiento de QA/QC	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Propósito del dato	Límites del proyecto
Método de calculo	NA
Comentarios	NA

Dato / parámetro:	DBH /CAP
Unidad del dato	cm
Descripción	Diámetro y circunferencia del árbol a la altura del pecho.
Fuente de información	Medidas de campo
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Frecuencia de monitoreo/ registro	Previo a la verificación
Valor aplicado	NA
Equipo para el monitoreo	Cinta diamétrica o metro y jalón de 1.35 m de longitud
Procedimiento de QA/QC	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Propósito del dato	Valor para emplear en el cálculo de la biomasa o del volumen del árbol
Método de calculo	NA
Comentarios	NA

Dato / parámetro:	H
Unidad del dato	m
Descripción	Altura total del árbol
Fuente de información	Medidas de campo
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Frecuencia de monitoreo/registro	Previo a la verificación
Valor aplicado	NA
Equipo para el monitoreo	Clinómetro o vertex
Procedimiento de QA/QC	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Propósito del dato	Valor para emplear en el cálculo de la biomasa o del volumen del árbol
Método de calculo	NA
Comentarios	NA

Dato / parámetro:	lat./lon.
Unidad del dato	Grados, minutos y segundos
Descripción	Localización de cada parcela temporal de muestreo
Fuente de información	Medida con GPS
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Frecuencia de monitoreo/registro	Previo a la verificación
Valor aplicado	NA
Equipo para el monitoreo	GPS Aplicación en teléfonos móviles celulares
Procedimiento de QA/QC	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Propósito del dato	Inventario de volumen o de biomasa
Método de calculo	NA

Comentarios	NA
-------------	----

Dato / parámetro:	n
Unidad del dato	Número
Descripción	Arboles contabilizados y medidos en la parcela
Fuente de información	Medidas de campo
Descripción del método de medición y procedimientos a aplicar	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa. Medición del 100% de árboles en 100% de las parcelas
Frecuencia de monitoreo/ registro	Previo a la verificación
Valor aplicado	NA
Equipo para el monitoreo	NA
Procedimiento de QA/QC	SOP para el establecimiento y medición de parcelas temporales de muestreo para inventario de biomasa
Propósito del dato	Valor para emplear en el cálculo de la biomasa en la parcela
Método de calculo	NA
Comentarios	NA

Los valores presentados para cada parámetro monitoreado, fueron evaluados para determinar su coherencia y precisión. El crosscheck de los valores fueron hechos a través de la auditoría remota de las parcelas de inventario seleccionadas por el auditor. En estas parcelas, el proponente fue equipado con un GPS, una videocámara y un dron. De esta manera, fue posible al OVV verificar las coordenadas (lat.lon), la remediación de los diámetros (DBH / CAP) de los árboles, el recuento del número de individuos (n) y la remediación del radio de la parcela circular ($A_p.i$). Para la verificación de las áreas de los estratos (A_i) y del proyecto (A), el equipo auditor revisó mapas y archivos SIG. El sobrevuelo con drones permitió al OVV observar el bosque circundante para asegurarse de que no hubiera una elección deliberada para áreas con mayor biomasa.

El equipo de auditoría concluyó que estos son coherentes con los valores presentados en las hojas de cálculo (REF#08) y el informe de monitoreo (REF#02).

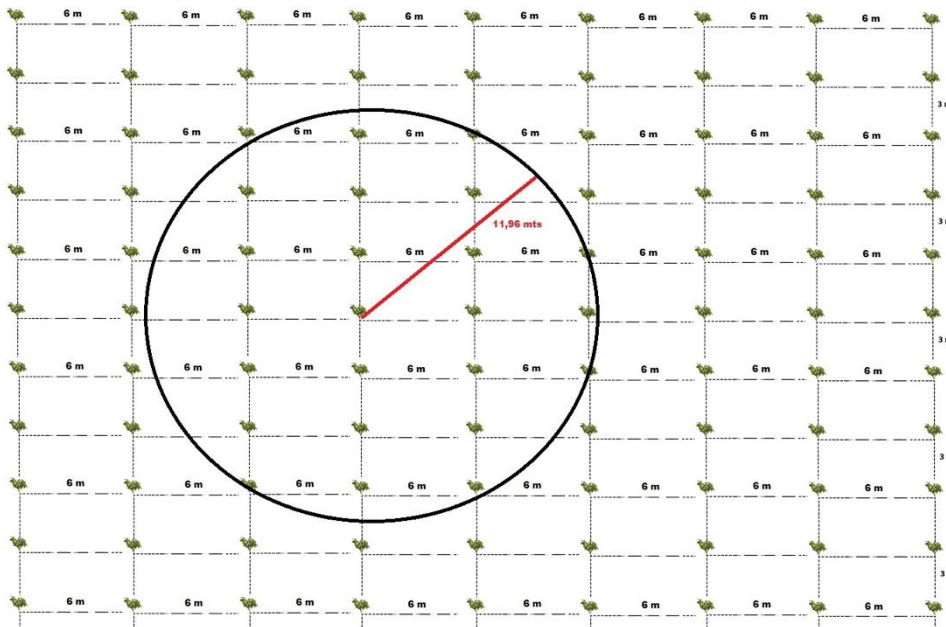
3.6.3 Muestreo aplicado en el monitoreo

Para el muestreo la plantación, el proponente ha estratificado considerando tanto el clon como el año de siembra; el proceso de muestreo considera el empleo de parcelas circulares de área fija de 450 metros cuadrados, radio de 11,96 m, con lo que se garantiza que en cada parcela se hallen entre 20 y 25 árboles.

Para el cálculo del tamaño de la muestra el PP empleó la calculadora de muestras Winrock especialmente desarrollada para determinar el tamaño de la muestra cómo se describe en varias de las metodologías A/R CDM. Considerando un área plantada de 8.632,91 hectáreas con dos clones de *Hevea brasiliensis* la proporción del total de área muestreada varió, según el PP, entre el 0,030 % y el 0,239% del área de cada estrato y 0,043% del total de la plantación. Como valores de entrada a Winrock el PP empleó como valor medio de la biomasa de cada estrato a los obtenidos en plantaciones de similar edad, durante el inventario que con el propósito de estimar la biomasa y el contenido de carbono se realizó en el año 2019 en estas mismas plantaciones; como valor de la desviación estándar se consideró, a fin de disminuir la incertidumbre, el valor equivalente al 50% de la media de la biomasa de cada estrato. Bajo estas consideraciones la calculadora de Winrock establece que se requieren un total de 68 parcelas de muestreo. Adicionalmente y con el fin de disminuir la incertidumbre, la herramienta Winrock adiciona un 10% más de unidades de muestreo para un total de 83 parcelas distribuidas por estrato /subestrato. A estas se le sumaron, con el objeto de disminuir el error en las estimaciones del número de árboles y CAP, cinco parcelas más.

Para la Selección de punto de muestreo el proponente utilizó el mapa correspondiente a la plantación de cada clon según su año de siembra. En estos se montó una cuadrícula a escala en que cada unidad represente una hectárea. Numerada la grilla se efectuó un sorteo de selección de acuerdo con el número de parcelas de muestreo calculadas para cada estrato / sub-estrato. Cada parcela de 450 metros cuadrados de superficie se localizará en el campo, en el punto correspondiente al centro del cuadrado en la grilla de sorteo que le corresponde.

Para la localización en campo de la parcela de muestreo el proyectista utilizó un GPS para localizar en campo el punto correspondiente. Una vez en este, el Ingeniero de Campo y su grupo de inventario selecciona un árbol como centro de la parcela y con una cuerda delimitó el área de la parcela de radio 11,96 metros. El esquema de la parcela siguió el modelo a continuación.



El inventario fue realizado entre el 31 de agosto y el 21 de septiembre de 2020, onde se midió el CAP de los árboles y se contaron los individuos.

El muestreo se finalizó con la transferencia de los datos de cada árbol de la parcela a un archivo Excel (REF#08), identificando adecuadamente la plantación donde se montó cada parcela, así como la fecha en que se realizó la medición.

El crosscheck de los valores fueron hechos a través de la auditoría remota de las parcelas de inventario seleccionadas por el auditor. En estas parcelas, el proponente fue equipado con un GPS, una videocámara y un dron. De esta manera, fue posible al OVV verificar las coordenadas (lat.lon), la remediación de los diámetros (CAP) de los árboles y el recuento del número de individuos por parcela (n). Para la verificación de las áreas de los estratos (Ai) y del proyecto (A), el equipo auditor revisó los mapas y archivos SIG.

Las verificación de los datos brutos de inventario y de biomasa fueron obtenidos por muestreo a través de mediciones remotas de campo, variables y modelos de fuentes reconocidas o técnicamente sustentadas.

las parcelas seleccionadas por el auditor para verificar el inventario forestal fueron las parcelas 9, 16, 25, 29 y 47, por ser las más relevantes desde el punto de vista del stock biomasa, ya que representan los estratos más antiguos (árboles de mayor tamaño) y los de mayor area. Para cada estrato, el proponente realizó un sobrevuelo con drones para que el auditor pueda reconocer el entorno y un video que muestra la remediación de todos los individuos en cada parcela (REF # 18, 19 y 21)

El equipo auditor no encontró discrepancias significativas entre los valores reportados y los observados en la remediación remota, así considera que el inventario forestal que sustenta el cálculo de remociones de GEI se realizó siguiendo las mejores prácticas y no presentó errores ni sesgos significativos. para más información ver CAR 04, 05, 07, 10 y CL 02.

3.6.4 Cumplimiento de los requisitos de frecuencia de calibración para instrumentos de medición

No se aplica ya que el equipo de medición del inventario forestal es principalmente analógico y no calibrable, como cinta métrica, reglas y GPS.

3.7 Evaluación de datos y cálculo de reducciones de emisiones o absorciones netas

Las estimaciones de las absorciones de GEI del proyecto se basan en los resultados del inventario forestal estratificado que generó la información de biomasa promedio por hectárea para cada estrato.

Identificación de estratos

Según el documento metodológico proclima (REF#6):

“Si la distribución de la biomasa, en las áreas del proyecto (o debida a las actividades del proyecto) no es homogénea, deberá llevarse a cabo un proceso de estratificación, con el propósito de mejorar la precisión con respecto a las estimaciones de biomasa en el proyecto.

El titular de la iniciativa deberá definir diferentes estratos para el escenario de línea base y para el escenario con proyecto. De este modo se optimiza la precisión en la estimación de las reducciones de emisiones o remociones de GEI. En particular:

- a. Para el escenario de línea base, usualmente es suficiente estratificar el área de acuerdo con las categorías de uso del suelo, en el área del proyecto. Deberán usarse las categorías de CORINE Land Cover adaptadas para Colombia.
- b. Para el escenario con proyecto, la estratificación debe basarse en los planes de establecimiento de los cultivos (especie / año de siembra)”

De acuerdo con el PD en la sección 5.1.3, las condiciones físicas de las áreas en las que se establece el proyecto son homogéneas, y como áreas elegibles sólo fueron seleccionados los usos de suelo de pastos, se definió un único escenario de línea base: Estrato de Pastos (BSL1).

Por otro lado, la actividad forestal propuesta está compuesta por una sola especie, con unas actividades técnicas de establecimiento y manejo comunes para todos los lotes: Hevea Brasiliensis (SM1). Por tanto, la propuesta sólo contará con un estrato: establecimiento de Hevea Brasiliensis en áreas de pastos.

Sin embargo, la estratificación tiene por objetivo incrementar la precisión en las estimaciones de las remociones de GEI en razón a que la vegetación a considerar no es homogénea. Así, Para las remociones netas de GEI por sumideros, el proponente consideró suficiente estratificar el área de acuerdo a tipos mayores de vegetación, su cobertura de copas y/o los usos del suelo. Los resultados de las áreas de cada estrato se describen en la sección 5.1.3 del PD

Earthood ha podido comprobar por medio de las evidencias documentales (REF#02 y 08) y los testimonios obtenidos de las partes interesadas que el Proyecto condujo a la estratificación de áreas según lo dirigido por el standard Proclima.

Aplicación de la Metodología y Reducción total de emisiones debidas a las acciones de mitigación USCUS

De acuerdo con el PD (REF#01), el proponente ha elegido utilizar la metodología AR-ACM0003 (REF#09) y la herramienta AR Tool 14 (REF#10) de la UNFCCC, para calcular los beneficios climáticos del proyecto.

3.7.1 Cálculo de las emisiones de GEI de línea de base o las absorciones netas de GEI de línea de base por sumideros

Las remociones de la línea de base, debido al crecimiento de la biomasa existente anteriormente al proyecto fueran contabilizadas como cero, según la PD registrada.

De acuerdo con el indicador f de la sección 12 de la herramienta metodológica “Estimación de los stocks de carbono y cambio en los stocks de carbonos de árboles y arbustos para las actividades del proyecto en A/R CDM Versión 04.1” (REF#10) de la AR-ACM0003 (REF#09), los stocks de carbon en árboles que se encuentra en las áreas del proyecto (línea de base) se pueden contabilizar como cero cuando “Las tierras están sujetas a ciclos periódicos (e.g. tala y quema, o ciclos de limpieza para rebrotación) de tal forma que la biomasa oscila entre valores mínimos y máximos en la línea de base”.

De acuerdo con el OVV se puede comprobar por medio de las evidencias documentales y las visitas de campo, que las áreas del proyecto, en un escenario de ausencia del proyecto (línea de base), estaría sujeto a un ciclo periódico de corte y quema. Por lo tanto, el enfoque del PP es preciso y está de acuerdo con lo que determina la metodología aplicable.

3.7.2 Cálculo de las emisiones de GEI del proyecto o las absorciones antropogénicas netas de GEI por sumideros

De acuerdo con el DP registrado y las observaciones de campo en el momento de la validación, no hay, dentro de las actividades del proyecto la realización de quemas para la preparación de los terrenos, ni la cosecha de árboles y la quema de sus residuos para el replante de estos a lo largo del periodo de acreditación. Por tanto, se estima en cero las emisiones del Proyecto, así como las emisiones de GEI no-CO2.

El OVV ha podido comprobar por medio de las evidencias documentales (REF#01, 02 y 08), así como la visita de campo mientras la validación y los testimonios obtenidos de las partes interesadas, que el Proyecto no realiza quemas para la preparación de los terrenos, ni la cosecha de árboles y la quema de sus residuos.

Remociones ex post de emisiones de GEI:

La cuantificación de las remociones netas del proyecto se estima siguiendo la ecuación 2 de la sección 5.5. de la metodología AR-ACM0003, que propone que:

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{p,t} - GEIE,t$$

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ = Remociones netas reales de GEI por sumideros, en el año t; t CO2-e

$\Delta C_{p,t}$ = Cambio en las reservas de carbono en el proyecto, ocurriendo en los depósitos de carbono seleccionados, en el año t; t CO2-e

$GEIE,t$ = Aumento de las emisiones de GEI sin CO2 dentro de los límites del proyecto como resultado de la implementación de la actividad del proyecto MDL A / R, en el año t, según lo estimado en la herramienta "Estimación de las emisiones de GEI sin CO2 resultantes de la quema de biomasa atribuible a una actividad de proyecto MDL A / R "; t CO2-e

El OVV ha podido comprobar por medio de las evidencias documentales (REF#01, 02, 08 y 11) y mientras las visitas de campo de validación en el año anterior, que el proyecto es un sumidero de dióxido de carbono líquido. Para obtener más información sobre los volúmenes removidos, consulte la sección 5.7.4 de este documento.

Estimación de Cambios en los Stocks de Carbono.

Los cambios en los stocks de carbono en el año t se estimarán de acuerdo con la ecuación 3 de la metodología AR-ACM0003 (REF#09) Versión 02.0

$$\Delta C_{p,t} = \Delta C_{TREE_{proj,t}} + \Delta C_{SHRUB_{proj,t}} + \Delta C_{DW_{proj,t}} + \Delta C_{LI_{proj,t}} + \Delta SOC_{AL,t}$$

Donde,

$\Delta C_{p,t}$ = Cambio en los stocks de carbono en el proyecto, que ocurre en los sumideros de carbono seleccionados, en el año t; t CO2-e

$\Delta C_{tree\ proj,t}$ = Cambio en las existencias de carbono en la biomasa arbórea en el proyecto en el año t, según lo estimado en la herramienta "Estimación de las existencias de carbono y cambio en las existencias de carbono de los árboles y arbustos en las actividades del proyecto MDL A / R"; t CO2-e

$\Delta C_{shrub\ proj,t}$ = Cambio en las reservas de carbono en la biomasa de arbustos en el proyecto en el año t, según lo estimado en la herramienta "Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono de árboles y arbustos en las actividades del proyecto MDL A / R"; t CO2-e

$\Delta DW_{proj,t}$ = Cambio en el stock de carbono en madera muerta en el proyecto en el año t, según lo estimado en la herramienta "Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono en madera muerta y basura en las actividades del proyecto MDL A / R" t CO2-e

$\Delta C_{L\ proj,t}$ = Cambio en el stock de carbono en la basura en el proyecto en el año t, según lo estimado en la herramienta "Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono en madera muerta y basura en las actividades del proyecto MDL A / R" t CO2-e

$\Delta SOC_{AL,t}$ = Cambio en el stock de carbono en SOC en el proyecto, en el año t, en áreas de tierra que cumplen con las condiciones de aplicabilidad de la herramienta "Herramienta para la estimación del cambio en las reservas de carbono orgánico del suelo debido a la implementación de las actividades del proyecto A / R CDM", según lo estimado en la misma herramienta; t CO2-e

3.7.3 Cálculo de fugas de emisiones de GEI

De acuerdo a la herramienta metodológica 15 para AR "Estimación del incremento en emisiones de GEI atribuibles al desplazamiento de actividades agrícolas a consecuencia de las actividades del proyecto CDM" (REF#12), las fugas que podrían ocurrir por la ejecución del proyecto las ocasionaría el desplazamiento de la actividad ganadera desde los predios donde se implementarán las plantaciones.

De acuerdo con el informe de monitoreo (REF#02), El escenario de línea base y en general el área de influencia del proyecto, corresponde a áreas de pastos donde se realizaban actividades

ganaderas de manera extensiva. La densidad de carga en estas va desde 0,09 cabezas de ganado por hectárea en la altillanura de Puerto Gaitán denotando la actividad como extremadamente extensiva, a 1,56 cabezas por hectárea en zonas con pastos mejorados, que muestran que el suelo bien manejado en la región soporta cargas superiores a los promedios las cual se estima en 0,39 cabezas por hectárea².

En el momento de implementación del proyecto, se evacúa el ganado a otras áreas con cobertura de pastos fuera de los límites de este. No obstante, y dada la extensión de la llanura este desplazamiento no significa que en las áreas receptoras se incremente el número de animales por unidad de superficie. También y de acuerdo con la época del año en que se realiza la preparación de tierras ya se han comercializado los animales para su beneficio. En consecuencia, se contabilizan como cero las fugas originadas por desplazamiento de ganado de las áreas al interior del proyecto.

El OVV ha podido comprobar por medio de las evidencias documentales, visita de campo hecha mientras el proceso de validación, así como los testimonios obtenidos de las partes interesadas, que no se abrieron nuevas áreas debido al desplazamiento de animales que anteriormente habitaban las áreas del proyecto.

3.7.4 Cálculo resumido de las reducciones de emisiones de GEI o las absorciones antropogénicas netas de GEI por sumideros

Conforme presentado en el PD (REF#01), para la estimación de las remociones por el proyecto, la herramienta 14 Versión 04.1 para la estimación de los stocks de carbono y su cambio por árboles y arbustos en proyectos A/R CDM (REF#10), fue empleada. Así se utilizó modelos basados en datos existentes junto con modelos de crecimiento que permitan predecir el desarrollo en el tiempo de los árboles que constituyen rodales o, en el caso del proyecto, lotes monoetáricos de plantación.

Así la herramienta presenta los siguientes pasos:

I. Estimación del carbono:

En la estimación se pueden emplear ecuaciones alométricas aplicables a la especie. En este caso, el proponente se basó en 2 estudios realizados en Colombia (REF#13) que han desarrollado ecuaciones alométricas cuyo objetivo es el de estimar el secuestro de carbono por plantaciones de *Hevea brasiliensis*.

Tienen los dos estudios mencionados la dificultad que no incluyen directamente el variable tiempo necesario para efectuar estimaciones de la variación de los contenidos de carbono en función de la edad. Se emplearon entonces las ecuaciones alométricas publicadas por Moreno y colaboradores (REF#13) para generar un modelo específico para las plantaciones de Mavalle, basado en la información de sus inventarios. Se seleccionó un modelo logístico ante el hecho que a partir de los 15 años el crecimiento de los árboles se torna asintótico las plantaciones. El modelo de biomas para árbol individual sigue la forma:

$$y \left(\frac{\text{kg}}{\text{árbol}} \right) = \frac{a + b}{1 + \left(\frac{t}{c} \right)^d}$$

² Romero, M; Galindo, G; Otero, J. y Armentaras, D. 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco Colombiano. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Instituto Agustín Codazzi. 187 pg.

donde,

t = edad del árbol

a = -0,67038759

b = 299,98649

c = 8,9698277

d = -2,7223731

Importante notar que las ecuaciones alométricas de Moreno y colaboradores (REF#13), son las que igualmente se emplean para calcular el inventario de biomasa en pie (Ex-post).

II. Carbono medio del árbol

La estimación ex post de la biomasa por hectárea se ajusta al modelo 13 de la herramienta AR Tool 14:

$$B_{TREE} = A \times b_{TREE}$$

III. Stock medio de carbono en términos de CO2-e.

Para esta estimación se emplea la ecuación 12 de la herramienta AR-Tool 14

$$C_{TREE} = \frac{44}{12} \times CF_{TREE} \times B_{TREE}$$

Después de obtener el valor de carbono en la biomasa arbórea en el proyecto en el año t, volverse a la ecuación 3 de AR ACM0003, como sigue.

IV. Stock de carbono en árboles a cualquier momento de tiempo

Para la cuantificación de los stocks de carbono en la biomasa viva el PP aplicó la ecuación 3 de la AR ACM0003, pero sin incluir adiciones por carbono en madera muerta, ni carbono en arbustos como tampoco el carbono en suelo, como tampoco cosechas de árboles durante el periodo de acreditación pues se estima que los árboles plantados permanezcan a lo largo del turno que para el proyecto se ha establecido en 30 años, atendiendo entonces al siguiente modelo:

$$\Delta C_{p,t} = \Delta C_{tree-proj,t}$$

Donde,

$\Delta C_{p,t}$ = Cambio en los stocks de carbono en el proyecto, que ocurre en los sumideros de carbono seleccionados, en el año t; t CO2-e

$\Delta C_{tree-proj,t}$ = Cambio en las existencias de carbono en la biomasa arbórea en el proyecto en el año t, según lo estimado en la herramienta "Estimación de las existencias de carbono y cambio en las existencias de carbono de los árboles y arbustos en las actividades del proyecto MDL A / R"; t CO2-e

Una vez con el valor de Cambio en los stocks de carbono en el proyecto se puede calcular las remociones netas reales de GEI por sumideros, de acuerdo con la ecuación 2 de AR ACM0003, mencionada anteriormente.

V. Estimación de Emisiones de GEI

Adicionalmente la metodología prevé la cuantificación de gases no-CO2 emitido por actividades del proyecto (también aplicable a la ecuación 2 de AR ACM0003), sin embargo para el prepare del suelo, el proyecto no consideran la realización de quemas para la preparación de los terrenos, ni la cosecha de árboles y la quema de sus residuos para el replante de estos a lo largo del periodo de acreditación. Por tanto, se estima en cero las emisiones no CO2 de GEI.

Monitoreo de las remociones actuales por sumideros de GEI (Ex post)

Para las la cuantificación **Ex post** de los cambios en los stocks de carbón en la biomasa de los árboles vivos de las remociones actuales netas de GEI se empleo las ecuaciones generales para biomasa aérea y biomasa subterránea que con base en la medida de la Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP) desarrollaron Moreno, J.A. y colaboradores para Colombia (REF#13), publicadas en el año 2005 las cuales corresponden a:

Biomasa aérea ³	$y_a \text{ (kg)} = b * x^a$ donde	$a = 2,59558$
		$b = 0,00411323$
		$x = \text{CAP (cm)}$
		$y = \text{biomasa área(kg)}$

Biomasa subterránea	$y_s \text{ (kg)} = b * x^a$ donde	$a = 2,35688$
		$b = 0,00217582$
		$x = \text{CAP (cm)}$
		$y = \text{biomasa área (kg)}$

A partir de la ecuación de biomassa el proponente calculó la biomasa arbórea promedio para cada parcela, entonces calculo el valor de biomasa por parcela basado en el número de árboles contenidos en cada parcela inventariada, en seguida calculo, en función del tamaño de la parcela, el stock de biomasa por hectárea, finalmente calculó el valor de biomasa total para cada estrato, en función del área del estrato. Al final hizo la conversión de biomassa para la fracción de carbono y el peso molecular de la molecula de CO2 de acuerdo con las ecuaciones descritas anteriormente.

Al final, el OVV puede certificar que el proyecto Mavalle generó en su segundo periodo de monitoreo en los **8.632,91 ha** de plantación de caucho, durante el período monitoreado **de 03 octubre de 2019 hasta 02 de octubre de 2020**, una remoción neta de **186.220 toneladas de CO2e**, que considerando una **retención del 15%**, representa un volumen de créditos de carbón comercializable de **158.287 tCO2e**. El OVV confirma que la cuantificación de los resultados de mitigación presentados en el PD y el reporte de monitoreo se presenta en vigencias de año calendario.

³ La ecuación con que se estima la biomasa aérea pose un valor de $R^2 = 0.9799$.

Después de un análisis exhaustivo de las hojas de cálculo y los parámetros adoptados, el OVV considera que las hojas de cálculo están correctas, así como las fórmulas utilizadas cumplen con el plan de monitoreo y están en línea con la metodología aplicada.

El OVV verificó que los parámetros utilizados son apropiados y se usan correctamente en las ecuaciones, además están correctos y consistentes con la información en el plan de monitoreo descrito en PD.

Earthood también realizó un muestreo remoto de datos dendrométricos recolectados durante el inventario forestal y no identificó errores de muestreo que pudieran interferir materialmente con los resultados finales. Earthood no encontró inconsistencias entre la información de la DP, del informe de monitoreo, de los anexos y de las hojas de cálculo.

Por fin el equipo de Earthood realizó una búsqueda en la literatura técnica para encontrar valores de referencia para el incremento promedio anual de biomasa y CO₂ en las plantaciones de caucho y los datos obtenidos (20,6kg de biomasa/arbole.año y 14,15 tCO₂/ha.año)⁴ están alineados con los obtenidos por el proyecto Mavalle en su segundo periodo de monitoreo (15,14kg de biomasa/arbole.año y 14,17 tCO₂/ha.año), de modo que los resultados obtenidos por el proyecto son muy cercanos a los citados en la literatura especializada.

La estimación ex post resultante del proceso de monitoreo (medición) se presenta a continuación:

Plantación Clon/Año	Área (ha)	Biomasa	Biomasa T	Carbono	CO₂
		Ton /ha	Ton	Ton	Ton
3864 / 2009	310,27	97,84	30.356,29968	14.267,46	52.318,78
3864 / 2010	783,56	105,80	82.899,52863	38.962,78	142.876,51
3864 / 2011	53,00	122,75	6.505,75	3.057,70	11.212,60
3864 / 2013	215,30	62,06	13.360,4415	6.279,41	23.026,59
3864 / 2014	845,28	47,20	39.892,9896	18.749,71	68.755,17
3864 / 2017	386,61	13,16	5.085,85455	2.390,35	8.765,42
3864 / 2018	1.033,70	3,53	3.648,961	1.715,01	6.288,95
3864 / 2019	149,60	0,94	140,624	66,09	242,36
3864 / 2020	202,10		0	0,00	0,00
RRIM600 / 2009	1.025,63	103,16	105.805,3583	49.728,52	182.354,48

⁴ MORENO ET AL. 2005. Modelo alométrico general para la estimación del secuestro de carbono por las plantaciones de caucho *Hevea brasiliensis* en Colombia. Colombia Forestal 91 (8) – (tabla 10).

<i>Plantación Clon/Año</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Biomasa</i>	<i>Biomasa T</i>	<i>Carbono</i>	<i>CO2</i>
		<i>Ton /ha</i>	<i>Ton</i>	<i>Ton</i>	<i>Ton</i>
RRIM600 / 2010	905,44	97,00	87.830,09451	41.280,14	151.374,29
RRIM600 / 2011	18,80	74,44	1.399,472	657,75	2.411,98
RRIM600 / 2012	105,77	69,26	7.325,6302	3.443,05	12.625,65
RRIM600 / 2013	670,20	49,40	33.106,763	15.560,18	57.059,17
RRIM600/ 2014	712,30	40,38	28.765,04833	13.519,57	49.576,27
RRIM600 / 2017	415,16	2,86	1.186,3197	557,57	2.044,61
RRIM600 / 2018	745,90	3,35	2.498,765	1.174,42	4.306,60
RRIM600/ 2020	54,30	0	0	0,00	0,00
Total	8.632.91	-	449.807,9	211.409,71	775.873,65

Earthood certifica que el proyecto cumple con los criterios de elegibilidad de la metodología elegida y la aplicación de la misma se encuentra con los principios de Coherencia, transparencia y exactitud del Standard ProClima (REF#5), así como cumple con los requisitos establecido en la sección 4 de las Directrices para calcular las remociones de GEI de actividades forestales (REF#04). Así, el OVV considera que las estimaciones del proyecto están en línea con los factores de emisión, los datos y las prácticas desarrolladas en los inventarios nacionales. Además, considera que los resultados de mitigación de GEI son verificables y en línea con la Norma ISO 14064-3:2006.

Por lo tanto el OVV considera que la cantidad neta de remociones GEI estimada ex post es precisa y realista.

Para obtener más información sobre el monitoreo, la base de datos, resultados parciales y finales, así como todas las memorias de cálculo ex post, consulte la hoja de cálculo (REF#08) y el Informe de monitoreo (REF#02). Sin embargo, durante el proceso de verificación de los cálculos. Fueran levantadas no conformidades. Para más información consulte el Apéndice 1 de este documento.

3.7.5 Comparación de las reducciones reales de emisiones de GEI o de las absorciones antropogénicas netas de GEI por sumideros con estimaciones en PD registrado y observaciones sobre la diferencia del valor estimado en PD registrado

Conforme, presentado en el informe de monitoreo (REF#02) la comparación se presenta a continuación

Cantidad alcanzada durante este periodo de monitoreo (t CO ₂ e)	Cantidad estimada ex ante (t CO ₂ e)
775.873	689.897

Según em PP El modelo ex ante del PD registrado indica que las remociones totales anuales acumuladas entre los años 2009 y 2020 serían de 689.897 ton de CO₂equivalentes. El inventario de la biomasa realizado para el presente periodo de monitoreo indico que las remociones alcanzadas entre 2009 y 2020 por la plantación son un 14,9% mayores a las estimadas por el modelo ex ante. Explican esta variación tanto la precisión del modelo de cálculo de la biomasa empleado para desarrollar la estimación ex ante como, en segundo lugar, el crecimiento diferencial de los dos clones, variable que no se considera en el modelo ex -ante el cual tampoco recoge o incluye las diferencias que naturalmente se presentan con respecto a las densidades de siembra o el número de árboles supérstites a lo largo del ciclo de vida de los lotes los cuales, como lo demuestran los resultados del inventario, tampoco tienen una productividad neta homogénea a lo largo del área plantada. Estas variaciones se observan tanto alrededor del número teórico de árboles plantados, 555 árboles/ha como el crecimiento tanto de CAP como en altura, representado esta última la calidad del sitio.

En lo que respecta propiamente a lo proyectado específicamente en el modelo ex ante del PD para el año 2020, 122.120 ton CO₂ equivalentes, con respecto a las estimadas por la diferencia entre los inventarios del 2019 y del 2020, la variación es del 66,3% la que se explica por las diferencias entre el modelo ex ante y los inventarios, ex post, que año a año se acumulando. Estas son el resultado de las mismas causas ya anteriormente anotadas de las generalidades con que necesariamente se plantea el modelo ex ante, que no diferencia la productividad entre clones o las que generan la calidad del sitio y las condiciones climáticas

No obstante, todo lo anterior, se considera que los resultados del inventario se hallan dentro de niveles de error adecuados y por supuesto coincidentes con lo propuesto por la calculadora del tamaño de muestra Winrock según se deduce de la siguiente tabla en la cual se consignan los resultados del muestre de toda la población a 2020.

4 DECLARACIÓN DE VERIFICACIÓN

ESLP ha realizado la segunda verificación del “Proyecto forestal Mavalle en plantaciones de caucho natural” con base en los criterios del standard Proclima (REF#04, 05, 06 y 07), la Resolución 1447 de 2018 (REF#03) y la norma 14064-3:2006.

La verificación consistió en las siguientes tres fases: i) una revisión documental del informe de monitoreo y documentos relacionados; ii) entrevistas con partes interesadas del proyecto; iii) la resolución de hallazgos y la emisión del informe de verificación final.

Por la reforestación y mantenimiento de **8.632,91 ha** de cauchal, el proyecto redujo, en el periodo monitoreado, un total de **186.220 toneladas de CO₂e**.

La revisión del informe de monitoreo con sus documentos relacionados (apéndice 2), junto con las entrevistas y aclaraciones dadas a los hallazgos abiertos por la OVV, han proporcionado a ESLP evidencia suficiente para determinar el cumplimiento de los criterios establecidos. En nuestra opinión, el proyecto se aplica correctamente y cumple con los requisitos relevantes del standard ProClima y el plan de monitoreo presentado en el PD registrado.

Se declara que el proyecto “Proyecto forestal Mavalle en plantaciones de caucho natural” anteriormente relacionado, se encuentra verificado teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Nivel de aseguramiento: 95%;
- Materialidad: +/- 5 %;

La verificación se basa en la información que tenemos disponible y en las condiciones de participación detalladas en este informe.

Reducciones y absorciones verificadas de emisiones de GEI en el período:

Period	Baseline removals (tCO ₂ e)	Project removals (tCO ₂ e)	Leakage emissions (tCO ₂ e)	GHG emission reductions (tCO ₂ e)	Buffer pool allocation	Net GHG emission removals with 15% buffer (tCO ₂ e)
03 de octubre 2019 - 02 de octubre de 2020	0	186.220	0	0	27.933	158.287
Total	0	186.220	0	0	27.933	158.287

Gurgaon, 17 Noviembre 2020



Earthood Services Private Limited

Dr. Kaviraj Singh

Director Ejecutivo



APENDICE I: DOCUMENTOS REVISADOS O REFERENCIADOS

N.º	Documento
01	Documento de Proyecto NTC - Mavalle - V4.15. docx
02	Informe de Monitoreo MAVALLE v 1.0.docx
03	RESOLUCIÓN 1447 DE 2018 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (“Por la cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional de que trata el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015, y se dictan otras disposiciones”.)
04	Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales v1.0_ProClima
05	Estándar Proclima - Programa para la certificación y registro de iniciativas de mitigación de gases efecto invernadero (GEI) y otros proyectos de GEI v2.3
06	DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU - Cuantificación de las Reducciones de Emisiones o Remociones de GEI de Proyectos Sectoriales de Mitigación (ACTIVIDADES FORESTALES DE REMOCIÓN DE GEI Y CULTIVOS DE PALMA DE ACEITE) v2.2
07	<i>Manual de Validación y Verificación de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros proyectos de gases de efecto invernadero v.1.1</i>
08	Estimacion de Biomasa 2020. xlsx
09	AR-ACM0003 - A/R Large-scale Consolidated Methodology: Afforestation and reforestation of lands except wetlands Version 02.0
10	AR Tool 14 - Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities, Version 04.1
11	calculadora de muestras Winrock - Winrock_SamplePlot_Calculator_2014_0.xlsx
12	AR tool 15 - Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity - Version 02.0
13	Modelo alométrico general para la estimación del secuestro de carbono por plantaciones de caucho <i>Hevea brasiliensis</i> Mull. Arg. en Colombia (MORENO, 2015)
14	Análisis de Vacíos de Metodología NTC 6208 y MDL ACM0003 comparando con Documento Metodológico Sector AFOLU Remoción de GEI de PROCLIMA
15	ACTA DE REUNIÓN INSTITUCIONAL RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL RSE (ACTA 1 ENCARGADOS CASINOS.PDF)

16	ACTA DE REUNIÓN GESTIÓN INTER INSTITUCIONAL RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL RSE (ACTA 1 REUNIÓN NATURA APIS.PDF)
17	ACTA DE REUNIÓN INSTITUCIONAL RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL RSE. (ACTA APLICACIÓN ENCUESTAS CASUNA.PDF)
18	videos con el sobrevoló de dron para cada una de las 5 parcelas seleccionadas por el auditor, para la remediación remota
19	Videos con la remediación de todas las arboles de las 5 parcelas seleccionadas por el auditor, para la remediación remota
20	Report de Validacion y verificación (NTC.VAL.19.160_Val Ver Report_Mavalle v3.2_281219_final)
21	Ubicación de las parcelas de inventario (.kml)
Documentos enviados después de la primera volta de hallazgos	
22	Remediación de las parcelas: Muestreo 8 parceasl (10%).xlsx
23	Estimacion de Biomasa 2020 v2. xlsx
24	Permisos para el uso del agua (Doc. actuales de permisos.pdf)
25	Solicitud de renovación de licencias de agua a Cormacarena (Correos de solicitud de Renovación Cormacarena.pdf)
26	Permisos para el uso del agua (Informe de mantenimiento de predio mavalle.pdf)
27	Informe de mantenimiento de los planes de compensación forestal (Informe de mantenimiento de predio mavalle.pdf)
28	Plan de incendios (PLN-AMB-001 Plan de incendios.pdf)
29	Registros de monitoreo de fauna
30	Comparación inventarios 2019 y 2020.xlsx
31	Car Sesgo en selección de parcela.xlsx
32	Articulo Moreno; 2015: "Modelo alométrico general para la estimación del secuestro de carbono por plantaciones de caucho Hevea Brasilensis Müll Arg. En Colombia"
33	Muestreo 8 parceasl (10%) Viernes 06 Nov

34	Informe de gestión de permiso de agua subterránea de Agrocumare (EXPEDIENTE 1-fusionado.pdf)
35	Permisos de Agrocasuna actual Expediente 3.37.2.11.015.007 (Escaneo1028Agrocasuna)
36	Informe de Monitoreo V2.3
37	FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS, RECONOCIMIENTOS Y SUGERENCIAS - PQRRS OTRAS PARTES INTERESADAS (FORMATO PQRRS.docx)
38	Registro fotografico buzón de sugerencias MAVALLE
39	Estimacion de Biomasa 2020 (VF 11 Nov).xlsx

APENDICE II: LISTA DE HALLAZGOS

A. Solicitudes de acción restantes de validación y / o verificaciones previas

FAR	01
Descripción	<p>Según los ajustes de CAR 10, PP se compromete a implementar una serie de acciones para mejorar la comunicación y el diagnóstico de las demandas de las comunidades circundantes (que proporcionan gran parte de la fuerza laboral de la compañía). Además el PP reconoce y cita en PD v4.8:</p> <p><i>“Se tiene pensado renovar el estudio de impacto social que se posee desde el año 2010 aportado por la fundación Carvajal, dado que, solo se concentró en Remolinos que para esa época era el único centro poblado. Por tanto y reconociendo que hubo una expansión reconocible, en las comunidades aledañas por ello, se debe ejecutar un nuevo estudio de impacto social que los abarque a todos”.</i></p> <p>El OVV entiende que estas medidas tienen el potencial de mejorar la comunicación y la calidad de vida de estas poblaciones. No se requieren ajustes para el evento de verificación actual, pero el PP debe implementar los programas programados y el OVV debe verificar el estado de implementación en el momento de la segunda verificación.</p>
Respuesta 1 <i>Respuesta del cliente</i>	<p>El Diagnóstico Social actualizado no lo pudieron emprender este año debido a la situación de pandemia. También indican que han avanzado con gestiones con otras empresas de la zona, que comparten comunidades, para hacer un Diagnóstico Integral de las Comunidades de manera coordinada. Los documentos REF#14, 15 y 16 fueran presentados como prueba la actuación social de la empresa. Estos documentos son actas de reunión de referencia para acciones de gestión inter institucional que hacen parte de la actualización del diagnóstico social de la compañía en este momento.</p> <p>En cuanto al Diagnóstico Social Interno, el PP explica que MAVALLE ha iniciado el proceso de Diagnóstico.</p>
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	<p>El proponente en llamada virtual explicó al auditor que existen canales de comunicación (correo electrónico) ya establecidos y difundidos a las comunidades, a través de los cuales cualquiera puede contactar a la empresa con quejas, dudas o sugerencias.</p> <p>También explicó que pretende, a través de una alianza empresarial con dos empresas de la región (Bioenergy y La Fazenda), actualizar el diagnóstico social realizado por el instituto Carvajal en 2010, también se está realizando una pesquisa de satisfacción junto a los empleados, sobre la alimentación dentro de la compañía.</p> <p>El OVV entiende que el escenario pandémico dejó poco espacio para realizar un diagnóstico social más completo y que dadas las circunstancias, y considerando los programas en andamio y que existe en marcha un programa empresarial conjunto para el diagnóstico social (REF#14, 15 y 16), El OVV entiende que por ahora los esfuerzos realizados por el PP en relación a FAR 01 son satisfactorios.</p>
Conclusión VVB	FAR 01 cerrada

B. Solicitud de aclaración

CL	01
Descripción	<p>El informe de monitoreo no hace referencia a la remediación del 10 al 20% de las parcelas, y revisión de los datos digitales según determinado en la sección 15.5.1 y 15.5.2, del documento metodológico Proclima (REF # 06), que tiene como objetivo identificar la precisión y consistencia de los datos del maestro. No está claro si el proponente llevó a cabo tal procedimiento. En caso afirmativo, falta presentar al OVW los datos brutos, resultados y variaciones obtenidos en relación al inventario original</p>
<p>Respuesta 1</p> <p><i>Respuesta del cliente</i></p>	<p>Los procedimientos de QA/QC a seguir con el objetivo de mantener la adecuada consistencia de la información cuantitativa relacionada con la plantación y el inventario de carbono incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control diario de las mediciones en campo por parte del Ingeniero de Operaciones quien dirige el desarrollo de todas las actividades de localización de las parcelas de muestreo y la medición de los árboles. • El personal de inventario está entrenado y capacitado para el trabajo de campo • 3- niveles de chequeo durante el procesamiento de los datos <ul style="list-style-type: none"> ○ Chequeo durante la transcripción de los datos de campo al medio electrónico (Excel). Datos muy sospechosos conducen a la remediación de los árboles con información inconsistentes. ○ Chequeo por parte del Ingeniero de Operaciones; datos sospechosos conllevan la remediación de la parcela. ○ 10% de los datos son revisados por el Director de Operaciones; datos sospechosos conllevan a la revisión del inventario. <p>El proceso de QA/QC enfatizara en la verificación de los datos de campo así:</p> <p>1)</p> <p>Esta consiste en una auditoria desarrollada por personal diferente a las cuadrillas de medición cuyo objeto es identificar la precisión y consistencia técnica del muestreo, además de identificar posibles errores en las mediciones. También se pueden realizar verificaciones cruzadas entre dos personas capacitadas en las tareas de medición. Aspectos generales de la auditoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Debe ser desarrollada por personal idóneo diferente a quienes realizaron la primera medición y será labor de la asistencia técnica del proyecto en definir este personal y que procedan bajo las mismas condiciones del protocolo de medición.

	<p>✓ Se debe realizar remediciones de las parcelas con una selección de puntos aleatorios que cubran entre el 10 y el 20% del total de las parcelas establecidas en el monitoreo. Las remediciones comparadas con las iniciales no deberán mostrar desviaciones superiores al 5%.</p> <p>Durante el inventario se desarrollaron las siguientes actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tras el análisis de los datos se consideró conveniente verificar el área de parcelas en que se observaron altos valores de densidad. (árboles /ha). - Se llevó a cabo el muestreo del 10% de parcelas seleccionadas al azar. Anexo se entrega el archivo con los resultados de este muestreo. - Al no encontrarse diferencias significativas entre los valores del inventario y los de remediación del 10% no fue necesario implementar otras acciones consideradas en el QA/QC
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	<p>El VVB comprende los procedimientos de QA / QC presentados por el PP y los considera de acuerdo con las prácticas de inventario y capaces de resolver posibles sesgos de medición y errores de recopilación o transcripción de datos. Sin embargo, la diferencia en los datos del CAP que se encuentran para algunas parcelas no es clara cuando se comparan los valores de la hoja de cálculo actualizada (REF # 23) y la hoja de remediación (REF # 22). Resalte para las parcelas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 27 (CAP total 1548cm / CAP de remedio 1424cm); • 71 (discrepancia entre las pestañas “control” y “parcelas” para los valores de CAP y el número de individuos REF # 22)
Respuesta 2 del cliente	<p>Revisados los Caps. de las parcelas 27 y 71 se encontró que durante la transcripción de los datos desde el archivo en que se registran los inventarios al archivo de comparación, control del 10%, incluyeron árboles: En el archivo anexo se resaltan los valores correspondientes a los árboles 26 y 27 faltantes en la parcela 27 . La parcela 71 tiene en el inventario 27 arboles, numero que coincide con los del archivo de comparación.</p>
Evaluación 2 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	<p>Ok, el PP identificó la raíz del problema (transcripción de datos) y la corrigió (REF # 33). El OVV revisó los datos de inventario y remediación de las parcelas 27 y 71 y no encontró variaciones significativas. CL01 está cerrado</p>
Conclusión	CL01 cerrada

CL	02
Descripción	<p>Sobre las licencias ambientales aplicables a la actividad desarrollada por la empresa (REF#20), el proyectista explica que MAVALLE cuenta con permisos ambientales otorgados por la Corporación Autónoma regional CORMACARENA los cuales se encuentran en Renovación de Permisos los predios: Mavalle, Palomera, Campo Bonito, Taparitas, Panorama. La planta de proceso se encuentra vigente y predio Agrocumare se encuentra en proceso otorgamiento de permisos ambientales. Sin embargo, el PP no presentó los permisos vigentes (mismo que desactualizados) o los reportes periódicos de monitoreo (cuando hay), ni evidenció el status de</p>

	renovación/otorgamiento de cada uno de los predios. Tampoco está claro si los procesos de renovación/otorgamiento están dentro de los plazos establecidos por las licencias anteriores o por la normativa ambiental de la autoridad nacional competente.
Respuesta 1 del cliente	<p>Se enviaron los permisos vigentes, así como las solicitudes de renovación de los permisos que se están venciendo.</p> <p>-Permiso Actual de Mavalle Planta de proceso: Expediente 3.37.2.6.014.026 (Adjunto con nombre Cormacarena Ene 5.o.pdf.)</p> <p>-Permiso de Mavalle Campamento actual: Expediente 3.37.2.11.013.003</p> <p>-Permiso de Palomera y campo bonito Campamento actual: Expediente 3.37.2.11.013.002</p> <p>-Permiso de Taparitas Campamento actual: Expediente 3.37.2.11.013.004</p> <p>-Permiso de Panorama actual Expediente 3.37.2.11.013.005</p> <p>-Permiso de Agrocumare en proceso Expediente 3.37.2.7.018.021</p> <p>-Permiso de Agrocasuna actual Expediente 3.37.2.11.015.007</p> <p>-Doc. pdf, se toman pantallazos de los correos enviados a la autoridad competente y la generación de radicado de la información enviada de la solicitud de renovación de permisos (Adjunto documento con nombre: correos de solicitud de renovación Cormacarena)</p> <p>-Doc. de informe de mantenimiento de los planes de compensación forestal (Adjunto archivo:Informe de mantenimiento predio Mavalle)</p> <p>-Se adjunta Plan de incendios (PLN-AMB-001 Plan de incendios.pdf)</p>
Evaluación 1 del equipo de validación	<p>El PP presentó los documentos de concesión de uso de agua (REF # 24 y 26) y las solicitudes de renovación de licencia (REF # 25).</p> <p>También se presentaron los documentos del informe de mantenimiento del plan de mantenimiento forestal (REF # 27) y el plan de incendios (REF # 28), así como los registros de monitoreo de fauna (REF # 29). OVV analizó la documentación aportada y entiende que el PP cumple con los requisitos legales en materia de licencias ambientales pertinentes.</p> <p>Sin embargo, OVV no encontró en la documentación presentada, la Permiso de Agrocumare en proceso Expediente 3.37.2.7.018.021 y</p> <p>- permisos de Agrocasuna actual Expediente 3.37.2.11.015.007</p>
Respuesta 2 del cliente	<p>Se anexan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Permiso de Agrocumare en proceso Expediente 3.37.2.7.018.021 2. Permisos de Agrocasuna actual Expediente 3.37.2.11.015.007
Evaluación 2 del equipo de validación	<p>El PP presentó los permisos faltantes para Agrocasuna (expediente 3.37.2.11.015.007) (REF # 35), y para Agrocumare (Expediente 3.37.2.7.018.021) el PP presento el Informe de gestión de permiso de agua subterránea de Agrocumare juntamente con otros documentos pertinentes. Además, explico que MAVALLE</p>

	<p>solicitó el permiso de aprovechamiento de agua para este campamento en 2018. A la fecha no se ha otorgado, por lo cual ese aprovechamiento no se está efectuando.</p> <p>El OVV analizó la documentación y entendió que el PP cumple con los requisitos legales para ambas propiedades. CL 02 esta cerrada</p>
Conclusión	CL 02 cerrada

C. Solicitud de acción correctiva

CAR	01																								
Descripción	En la sección D.1 y D.2 del informe de monitoreo (REF#2), el PP no presenta los valores aplicados a cada parámetro, por lo que no fue posible cruzar información entre este documento y las planillas (REF#8).																								
Respuesta 1 Respuesta del cliente	<p>Los valores de los parámetros aplicados en D1, que se emplean en los cálculos son 0,47 para la fracción de carbono en la biomasa y 3.367 para convertir la fracción de carbono en la biomasa a CO₂ eqv. Así:</p> <table border="1"> <tr> <td>Dato / parámetro:</td> <td>Fracción de Carbono en Biomasa</td> </tr> <tr> <td>Unidad del dato</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>Descripción</td> <td>Se emplea para estimar el contenido de carbono por biomasa</td> </tr> <tr> <td>Fuente del dato</td> <td>IPCC, valor por defecto</td> </tr> <tr> <td>Valor aplicado</td> <td>0,47</td> </tr> <tr> <td>Justificación de la selección del dato o descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Propósito del dato</td> <td>Se emplea en el proceso de cálculo de emisiones</td> </tr> <tr> <td>Comentarios</td> <td>NA</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Dato / parámetro:</td> <td>CO₂ e</td> </tr> <tr> <td>Unidad del dato</td> <td>adimensional</td> </tr> <tr> <td>Descripción</td> <td>Se emplea el factor 3.667 (44/12) para convertir almacenado en el árbol a CO₂</td> </tr> <tr> <td>Fuente del dato</td> <td>IPCC, valor por defecto</td> </tr> </table>	Dato / parámetro:	Fracción de Carbono en Biomasa	Unidad del dato	g/cm ³	Descripción	Se emplea para estimar el contenido de carbono por biomasa	Fuente del dato	IPCC, valor por defecto	Valor aplicado	0,47	Justificación de la selección del dato o descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado		Propósito del dato	Se emplea en el proceso de cálculo de emisiones	Comentarios	NA	Dato / parámetro:	CO ₂ e	Unidad del dato	adimensional	Descripción	Se emplea el factor 3.667 (44/12) para convertir almacenado en el árbol a CO ₂	Fuente del dato	IPCC, valor por defecto
Dato / parámetro:	Fracción de Carbono en Biomasa																								
Unidad del dato	g/cm ³																								
Descripción	Se emplea para estimar el contenido de carbono por biomasa																								
Fuente del dato	IPCC, valor por defecto																								
Valor aplicado	0,47																								
Justificación de la selección del dato o descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado																									
Propósito del dato	Se emplea en el proceso de cálculo de emisiones																								
Comentarios	NA																								
Dato / parámetro:	CO ₂ e																								
Unidad del dato	adimensional																								
Descripción	Se emplea el factor 3.667 (44/12) para convertir almacenado en el árbol a CO ₂																								
Fuente del dato	IPCC, valor por defecto																								

	Valor aplicado	3,667	
	Justificación de la selección del dato o descripción de los métodos de medición y procedimiento aplicado		
	Propósito del dato	Se emplea en el proceso de cálculo de emisiones	
	Comentarios	NA	
	En D2 no se registran valores de parámetros empleados en los cálculos.		
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	<p>La OVV entiende que los parámetros i) Número de árboles, ii) Altura total del árbol; iii) Diámetro y circunferencia del árbol y iv) La ubicación de cada parcela no necesita ser presentada en la sección D.2 debido a la gran cantidad de valores, además de que estos valores están incluidos en la hoja de cálculo.</p> <p>Sin embargo, el informe de seguimiento no presenta valores para los siguientes parámetros en la sección D1 y D2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Área de estrato i (Ai) 2. Superficie total del proyecto según la base de datos GIS (A) 3. Área de parcela de tiempo de Muestream (Ap.i) 		
Respuesta 2 del cliente	<p>Se insertan al Informe de Monitoreo los valores faltantes para los parámetros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Área de estrato i (Ai) 2. Superficie total del proyecto según la base de datos GIS (A) 3. Área de parcela de tiempo de Muestream (Ap.i) <p>Se anexa Informe de Monitoreo V2.1 con control de cambios</p>		
Evaluación 2 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	Ok, el PP incluyó los valores de los parámetros que faltaban y actualizó el informe de monitoreo (REF # 36). La CAR 01 está cerrada.		
Conclusión	CAR 01 cerrada		

CAR	02
Descripción	El período de monitoreo al que se refiere el informe de monitoreo (10 de marzo de 2019 al 10 de febrero de 2020), no es coherente con el final del último período de verificación que finalizó el 31 de julio de 2019, ni con el final del inventario forestal (15 de septiembre de 2020), o del previsto en el contrato de verificación (31/08/2020).

Respuesta 1 <i>Respuesta del cliente</i>	Las fechas del periodo de monitoreo son: 10/03/2019-10/02/2020. Estas se interpretan como Octubre/03/2019 a Octubre /02/2020.
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	No está claro si el proyecto sigue la norma Proclima en relación al período de seguimiento, ya que no se espera que haya vacantes entre dos períodos de seguimiento (fin del primer período: 31 de julio de 2019, inicio del segundo período 03 de octubre , 60 días entre uno y otro).
Respuesta 2 del cliente	El Primer Informe de Monitoreo reporta el período de monitoreo para: 10/01/2009-10/02/2019. Es decir para Octubre 1 del 2009 hasta Octubre 2 del 2019. El Segundo Informe de Monitoreo comienza el día siguiente, por eso cubre desde Octubre 3 del 2019 (10/03/2019) hasta Octubre 2 del 2020 (10/02/2020)
Evaluación 2 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	El PP tiene razón en cuanto al período de monitoreo, ya que no existen brechas entre el primer período verificado y el segundo período (objeto de este análisis). Por tanto, OVV considera que CAR 02 está cerrada.
Conclusión	CAR 02 cerrada

CAR	03
Descripción	Los valores de biomasa presentados en la pestaña "cálculo de remociones" de la hoja de cálculo "estimación de biomasa 2020" para los estratos 3864 2013 y 3864 2013, no coinciden con los valores presentados para los mismos estratos en la hoja de cálculo "Comparación inventarios 2019 y 2020". El OVV solicita una aclaración sobre la causa raíz de esta inconsistencia y los posibles impactos en los cálculos de las extracciones netas del proyecto.
Respuesta 1 <i>Respuesta del cliente</i>	El archivo de comparación de inventarios 2019 y 2020 se ha ligado con el archivo Estimación de biomasa 2020, con lo cual ahora los valores coinciden plenamente.
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	Ok, OVV ha analizado la nueva versión de la hoja de cálculo (REF # 23) y la hoja de cálculo comparativa (2019-2020) (REF # 30) y certifica que la inconsistencia ha sido resuelta. CAR03 está cerrado
Conclusión	CAR03 cerrada

CAR	04
-----	----

Descripción	Los valores t de Student presentados en las celdas G41 y G61, en la pestaña "resumen inventario" de la hoja de cálculo "estimación de biomasa 2020" REF #08, no son correctos. El OVV solicita una aclaración sobre los posibles impactos de este error en los cálculos del esfuerzo de muestreo o la precisión del cálculo de la biomasa.
Respuesta 1 <i>Respuesta del cliente</i>	Se efectuó la corrección a 1.761 en G41 y 1.771 en G61. El valor de la t de Student se emplea para estimar el error del inventario. Al aplicar el valor correcto en G41 los valores del error disminuyeron mientras que el cambio en G61 incrementa el valor del error. No obstante, la variación hacia arriba o hacia abajo no es significativa por lo cual el nivel del error aun se encuentra dentro de los esperaos a partir de la intensidad de muestreo propuesta. No hay entonces ningún efecto en la precisión del cálculo de la biomasa
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	Ok, el OVV verificó los ajustes realizados en los parámetros "t de Student" de la hoja de calculo v.2 (REF#23), que ahora son correctos y confirma que las variaciones en el error no fueron significativas. CAR04 está cerrada.
Conclusión	CAR04 cerrada

CAR	05
Descripción	<p>Comparando los datos del inventario de 2019 y 2020, la discrepancia (en t de biomasa / ha) entre los valores del estrato 3864 2011 (aumento del 220% en solo 1 año) no es clara, más aún si se considera que se trata de una plantación con 9 años donde el aumento relativo no debería ser tan significativo. El OVV también solicita aclaración sobre el aumento del 72% para el estrato 3864 2014 y de 62% para el estrato RRIM600 2014. Por fin, el OVV cuestiona la precisión de los valores presentados para los estratos RRIM600 2009 y RRIM600 2010, con incrementos muy significativos en solo 1 año en vista de la edad avanzada de las plantaciones (23% y 34%, respectivamente). El OVV destaca el gran impacto de estos dos últimos estratos en la cantidad total de reducciones del proyecto debido a área total de los estratos. La OVV cree que es posible un gran aumento relativo de un año a otro, en plantaciones jóvenes (como se pasó en los estratos 3864 2017 con incremento de 1055% o estrato RRIM600 2018 con incremento de 420%), pero menos esperado para bosques maduros. Esto sugiere error de muestreo, parcialidad en la elección de las parcelas del inventario o errores en la recogida o tratamiento de datos. Sobre este tema, favor consultar también la CAR 07</p> <p>Estos hallazgos buscan atender a los requisitos da sección 2 de las Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales de ProClima (REF#04); la sección 5.6 y 10.4 do Programa para la certificación y registro de iniciativas de mitigación de gases efecto invernadero (GEI) y otros proyectos de GEI v2.1 (REF#05), la sección 15.3.1.6 del Documento metodológico ProClima (REF#06) y 9.1 y 10.1.2 del Manual de Validación y Verificación de Iniciativas de Mitigación de GEI y otros proyectos de gases de efecto invernadero v.1.0 (REF#07).</p>

Respuesta 1
Respuesta del
cliente

1. Estrato 3864 2011

El estrato tiene una superficie de 53 has en las que se diferencia 4 rodales y para los cuales el modelo de cálculo de parcelas considera, tanto para el año 2019 como el año 2020, emplear una parcela de inventario cuyos datos se registran a continuación:

	2019	2020
Lote	10,9	10,7 A
Parcela Numero	59	51
Edad (años)	7,89	9,13
N (arboles /ha)	466	555
CAP (cm)	40,81	52,39
DAP (CM)	13,02	19,04
Altura (m)	8,89	12,33
Biomasa por árbol (kg)	83,2	233,9
Biomasa por hectárea (ton)	38,83	124,26

Se parte del hecho que las cifras así presentadas no se pueden emplear para establecer crecimiento y productividad pues se trata de dos rodales diferentes y por tanto de dos parcelas diferentes. Tratándose de los árboles individualmente los de la parcela 10.9 tenían a 2019 una tasa media de crecimiento anual del diámetro de 1,65 cm o 5,17mcm/año para el CAP mientras que el incremento medio anual en la altura era de 1,12 metros y de 10,54 kilogramos para la biomasa. Las cifras de crecimiento de la parcela 51 ubicada en el lote 10.7 A indican que los crecimientos medios anuales son de 2,08 cm/año para el diámetro equivalente a 5,73 cm/año para el CAP. La altura promedio de esta parcela ha tenido un IMA de 1,35 a tiempo que la biomasa por árbol crece a una tasa media anual de 25,61 kilogramos. Se concluye que los árboles de 10.7 A tiene una mayor productividad que los del lote 10.9 a lo cual se aúna el hecho que este último tiene una densidad de 466 árboles por hectárea mientras que en el lote 10.7 A se hallan 555 árboles. Explican tanto la calidad de sitio junto con la densidad las diferencias observadas entre los dos inventarios.

2. Estrato 3864 / 2014

El estrato cubre un área de 845,28 ha en las que se diferencian 48 lotes. En el año 2019 se establecieron 12 parcelas de inventario y 8 en el 2020 siguiendo el modelo

de cálculo de parcelas. Los resultados de los inventarios se resumen en la tabla a continuación.

	2019	IMA 2019	2020	IMA 2020
Parcelas	12		8	
Edad (años)	4,93		6,16	
N (árboles /ha)	512		535	
CAP (cm)	34,,39	6,97	42,06	6,82
DAP (CM)	10,,95	2,22	13,39	2,17
Altura (m)	9,70	1,96	10,02	1,62
Biomasa por árbol (kg)	53,36	10,82	89,70	14,56
Biomasa por hectárea (ton)	27,52	5,58	47,20	7,66

El modelo ex ante calculado para Mavalle indica que la biomasa por árbol a los 4.93 años sería de 48.50 kilos y a los 6.16 años de 78.66 kilos por lo cual en el periodo el crecimiento por árbol sería de 30.16 kilogramos que para una población de 512 árboles/ha equivaldría a 15.44 toneladas/ha y de 25.94 toneladas por hectárea para la población de 535 árboles/ha. Así entonces en la tabla a continuación se detallan las diferencias entre los valores observados y los esperados de acuerdo con el modelo.

Edad (años)	Biomasa por árbol (kg)		Biomasa por hectárea (ton)	
	Esperado según modelo	Observado	Esperado según modelo *	Observado
4.93	48,50	53,6	24,83	27,52
6.16	78,66	89,70	42,08	47,20

- El modelo se ajusta al número de árboles hallados en cada inventario

A partir de la tabla se concluye que los valores observados en los inventarios de 2019 y 2020 para el estrato 3864 de 2014 son razonables y acertados así como los incrementos que de estos se calculan.

3. Estrato RRIM 600 2014

El estrato cubre un área de 712,30 ha en las que se diferencian 29 rodales. Siguiendo el modelo de cálculo del tamaño de la muestra en el año 2019 se establecieron 10 parcelas de inventario y 6 en el 2020. Los resultados de los inventarios se resumen en la tabla a continuación.

	2019	IMA 2019	2020	IMA 2020
Parcelas	10		6	
Edad (años)	4,93		6,16	
N (árboles /ha)	521		547	
DAP (cm)	10,50	2,12	12,33	2,0
CAP (CM)	33,0	6,69	38,73	6,28
Altura (m)	7,82	1,58	8,74	1,41
Biomasa por árbol (kg)	48,32	9,80	73,95	12,0
Biomasa por hectárea (ton)	25,26	5,12	40,98	6,65

El modelo ex ante calculado para Mavalle indica que la biomasa por árbol a los 4,93 años sería de 48,50 kilos y a los 6,16 años de 78,66 kilos por lo cual en el periodo el crecimiento por árbol sería de 30,16 kilogramos que para una población de 521 árboles/ha equivaldría a 15,71 toneladas/ha y de 16,49 toneladas por hectárea para la población de 547 árboles/ha. En la tabla a continuación se detallan las diferencias entre los valores observados y los esperados de acuerdo con el modelo.

Edad (años)	Biomasa por árbol (kg)		Biomasa por hectárea (ton)	
	Esperado según modelo	Observado	Esperado según modelo *	Observado
4.93	48,50	48,32	25,26	25,26
6.16	78,66	73,95	43,02	40,98

- El modelo se ajusta al número de árboles hallados en cada inventario.

A partir de la tabla se concluye que los valores observados en los inventarios de 2019 y 2020 para el estrato RRIM 600 de 2014 son razonables y acertados así como los incrementos que de estos se calculan.

4. Estrato RRIM 600 2009

Este estrato cubre un área de 1.025,63 ha divididas en 87 rodales. Siguiendo el modelo de cálculo del tamaño de la muestra tanto en 2019 como en el 2020 se establecieron 14 parcelas de inventario. Los resultados de los inventarios se resumen en la tabla a continuación.

	2019	IMA 2019	2020	IMA 2020
Parcelas	14		14	
Edad (años)	9,86		11,10	
N (árboles /ha)	543		568	
DAP (cm)	16,42	1,66	17,70	1,59
CAP (CM)	51,59	5,23	55,60	5,00
Altura (m)	1209	1,22	13,96	1,25
Biomasa por árbol (kg)	158,66	16,09	186,23	16,77
Biomasa por hectárea (ton)	85,99	8,72	105,80	9,53

El modelo ex ante calculado para Mavalle indica que la biomasa por árbol a los 9.86 años sería de 168,53 kilos y a los 11,10 años de 191,65 kilos por lo cual en este periodo el crecimiento por árbol sería de 23,12 kilogramos que para una población de 543 árboles/ha equivaldría a 12,55 toneladas/ha y de 13,13 toneladas por hectárea para la población de 568 árboles/ha. En la tabla a continuación se detallan las diferencias entre los valores observados y los esperados de acuerdo con el modelo.

Edad (años)	Biomasa por árbol (kg)		Biomasa por hectárea (ton)	
	Esperado según modelo	Observado	Esperado según modelo *	Observado
9.86	168,53	158,66	91,51	85,99
11.10	191,65	186,23	108,8	105,80

A partir de la tabla se concluye que los valores observados en los inventarios de 2019 y 2020 para el estrato RRIM 600 de 2009 son razonables y acertados así como los incrementos que de estos se calculan.

5. Estrato RRIM 600 2010

El estrato cubre un área de 905,44 ha en las que se diferencian 72 rodales. Siguiendo el modelo de cálculo del tamaño de la muestra en el año 2019 se

establecieron 112 parcelas de inventario y 15 en el 2020. Los resultados de los inventarios se resumen en la tabla a continuación.

	2019	IMA 2019	2020	IMA 2020
Parcelas	12		145	
Edad (años)	8,89		10,12	
N (árboles /ha)	469		553	
DAP (cm)	16,70	1,87	17,4	1,95
CAP (CM)	52,46	5,90	54,9	5,42
Altura (m)	12,33	1,38	13,35	1,31
Biomasa por árbol (kg)	158,17	17,79	178,34	17,8
Biomasa por hectárea (ton)	73,92	8,31	98,73	9,75

El modelo ex ante calculado para Mavalle indica que la biomasa por árbol a los 8.89 años sería de 147,50 kilos y a los 10,12 años de 173,74 kilos por lo cual en el periodo el crecimiento por árbol sería de 26,2 kilogramos que para una población de 469 árboles/ha equivaldría a 12,28 toneladas/ha y de 14,33 toneladas por hectárea para la población de 547 árboles/ha. En la tabla a continuación se detallan las diferencias entre los valores observados y los esperados de acuerdo con el modelo.

Edad (años)	Biomasa por árbol (kg)		Biomasa por hectárea (ton)	
	Esperado según modelo	Observado	Esperado según modelo *	Observado
8.89	147,50	158,17	69,17	73,92
10.12	173,74	178,34	96,07	98,73

- El modelo se ajusta al número de árboles hallados en cada inventario.

A partir de la tabla se concluye y ratifica que los valores observados en los inventarios de 2019 y 2020 para el estrato RRIM 600 de 2010 son razonables y acertados así como lo son los incrementos que a partir de estos se calculan.

Conclusión

La OVV cree que es posible un gran aumento relativo de un año a otro, en plantaciones jóvenes (pero menos esperado para bosques maduros. Esto sugiere error de muestreo, parcialidad en la elección de las parcelas del inventario o errores en la recogida o tratamiento de datos. No obstante, la información aquí analizada demuestra la coincidencia y precisión de los datos obtenidos de los inventarios los cuales siguen dentro de rangos razonables a los contemplados por el modelo de crecimiento calculado para Mavalle. Este modelo indica, tal como se muestra en la siguiente tabla, que el crecimiento tanto de la biomasa de los árboles individuales como de la biomasa por unidad de superficie comienza a decaer a partir del octavo año para descender monótonamente a partir del noveno año. Por tanto, se puede ratificar que la información presentada del proceso de inventario no conlleva errores en el muestreo ni parcialidad en la elección de las muestras como tampoco errores en el tratamiento de los datos.

Edad	Biomasa	Incremento	Biomasa	Incremento
años	kg/árbol	kg/año	Ton/há	Ton/há
0	0	0,00	0,00	0,00
1	0,09	0,09	0,05	0,05
2	4,33	4,24	2,38	2,33
3	13,93	9,60	7,66	5,28
4	29,56	15,63	16,26	8,60
5	50,55	20,99	27,80	11,54
6	75,22	24,67	41,37	13,57
7	101,44	26,23	55,79	14,42
8	127,29	25,84	70,01	14,21
9	151,36	24,08	83,25	13,24
10	172,91	21,54	95,10	11,85
11	191,67	18,76	105,42	10,32
12	207,68	16,01	114,22	8,81
13	221,22	13,54	121,67	7,45
14	232,61	11,38	127,93	6,26
15	242,14	9,54	133,18	5,24

<p>Evaluación 1</p> <p><i>Evaluación del equipo de validación</i></p>	<p>El proponente optó por analizar cada uno de los estratos por separado, así la evaluación del OVV también se realizó caso por caso, de la siguiente manera</p> <p>Para o Estrato 3864 2011, o OVV entende que, por estar representado por apenas uma parcela, o 48ndice de sitio, assim como uma maior densidade de indivíduos, justifica a discrepância observada para os valores desse estrato de um ano para o outro.</p> <p>Para o Estrato 3864 2014, el OVV entiende la explicación presentada por el PP de que mismo el inventario de 2020 presentando un incremento anual de biomasa mayor que el inventario de 2019, ambos se encuentran dentro de lo esperado según modelo ex ante y por tanto se entienden como variaciones normales dentro del rango esperado y que puede ser causado por variaciones en el sitio.</p> <p>Para el Estrato RRIM 600 2014, el OVV entiende la explicación presentada por el PP de que mismo el inventario de 2020 presentando un incremento anual de biomasa mayor que el inventario de 2019, ambos se encuentran dentro de lo esperado según modelo ex ante y por tanto se entienden como variaciones normales dentro del intervalo esperado y que puede ser causado por variaciones en el sitio.</p> <p>Para el Estrato RRIM 600 2009, el OVV entiende la explicación presentada por el PP de que mismo el inventario de 2020 presentando un incremento anual de biomasa mayor que el inventario de 2019, ambos se encuentran dentro de lo esperado según modelo ex ante y por tanto se entienden como variaciones normales dentro del rango esperado y que puede ser causado por variaciones en el sitio y numero medio de individuos por parcela.</p> <p>Por fin, para el Estrato RRIM 600 2010, el OVV entiende la explicación presentada por el PP de que mismo el inventario de 2020 presentando un incremento anual de biomasa mayor que el inventario de 2019, ambos se encuentran dentro de lo esperado según modelo ex ante y por tanto se entienden como variaciones normales dentro del intervalo esperado y que puede ser causado por variaciones en el sitio y numero medio de individuos por parcela.</p> <p>La OVV refuerza que revisó los datos del inventario y los registros con los remedios y no encontró evidencia de desvio metodológico o procedimiento de colecta de datos que pudiera afectar los cálculos de remoción del proyecto. Así, como se discutió anteriormente, la OVV entiende que las variaciones encontradas en ambos inventarios se deben a variaciones dendrométricas, de sitio y poblacionales normales, considerando que son parcelas temporales y no permanentes. En todo caso, estas variaciones se encuentran dentro del rango establecido en las proyecciones ex ante, por lo que cualquier fluctuación, más o menos, tiende a atenuarse durante los próximos eventos de verificación. CAR 05 esta cerrada.</p>
---	--

Conclusión	CAR 05 cerrada
------------	----------------

CAR	06
Descripción	El valor del parámetro “a” utilizado en la hoja de cálculo (REF#8) para estimar la biomasa de los estratos, no es el mismo valor presentado en el informe de monitoreo (REF#2), para la ecuación de biomasa aérea. El OVV solicita una aclaración sobre los impactos de este en la precisión del cálculo de la biomasa.
Respuesta 1 <i>Respuesta del cliente</i>	Se corrigió en el archivo el valor empleado en las hojas de cálculo de 2,59598 a 2,59558 del PD, ecuación de Moreno y colaboradores. Este cambio tiene impactos en el calculo de la biomasa que van desde e 0,05% al 0,14%. los que no son significativos
Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i>	ok, el proponetne corrigió en la hoja de cálculo (REF # 23) el parámetro “a” de la ecuación que calcula la biomasa aérea, para que sea idéntica a la ecuación original en el plan de monitoreo registrado (REF#01) CAR 06 esta cerrada
Conclusión	CAR 06 cerrada

CAR	07
Descripción	El OVV identificó una fuerte parcialidad en la elección de los individuos que determinan el centro de las parcelas. En 98% de las 44 parcelas analizadas, el individuo número 1 tiene un CAP significativamente más alto que el promedio observado en la parcela (en muchos casos, el árbol central de la parcela resultó ser el CAP más grande entre todos los individuos de la parcela). Esto caracteriza una parcialidad que va en contra de los principios de conservadurismo establecidos en el reglamento ProClima (REF#4, 5 y 7), así como las buenas prácticas de inventarios forestales, ya que caracteriza la elección deliberada de los mejores individuos para componer el muestreo, cuando deben ser aleatorio. Destaque para las parcelas de los estratos FX 3864 2010, RRIM 2010 y RRIM2009. Sobre este tema, favor consultar también la CAR 05.
Respuesta 1 <i>Respuesta del cliente</i>	La instrucción para localizar las parcelas de muestreo, una vez que el sorteo ha determinado en que lote debe y en que parte de este debe montarse la parcela indica que esta se localizará en el centro del cuadrado de la hectárea seleccionada por el sorteo. Tiene esa indicación el propósito de eliminar el efecto de borde. Localizado el punto debe seleccionarse un árbol como centro de la parcela al caul se le asigna el número 1. Considera el OVV que al seleccionar como centro de la parcela un árbol cuyo CAP es mayor que el CAP promedio la muestra estaría sesgada de tal forma que se favorece

la inclusión de los mejores individuos en contra de la aleatoriedad y de las buenas prácticas del inventario. Para probar la validez de esta afirmación se estudiaron los efectos que tal presunción tiene sobre el muestro realizado en las plantaciones del proyecto de Mavalle, análisis que se presentan en el archivo Car Sesgo.

Analizadas las 88 parcelas se diferenciaron dos grupos de parcelas con respecto a las variables CAP del árbol 1 y el promedio del CAP de cada una de las parcelas de inventario. En efecto se hallaron 78 parcelas en que CAP de árbol 1 es mayor que CAP promedio y 10 parcelas en que CAP del árbol 1 es menor que el CAP promedio. Dentro del conjunto de parcelas en que CAP del árbol 1 es mayor que CAP promedio se hallaron 17 en que el CAP del árbol 1 corresponde al máximo valor del CAP (hoja Comparaciones del archivo Car sesgo). Igualmente, de la porción de 78 parcelas en que CAP 1 es mayor que el CAP promedio se efectuó el análisis de distribución de frecuencias de las diferencias entre CAP de árbol 1 y el CAP promedio con el objeto de evaluar en cuanto se alejan estos valores; se asumiría que la regla sobre la relación entre el mayor valor del CAP del árbol 1 y el CAP promedio sesga el inventario independientemente de la diferencia entre los dos valores, lo que no parece plausible ni demostrable. La distribución de frecuencias de estas diferencias se presenta en la tabla a continuación. Esta indica que la selección de árboles con CAP mayor que el CAP promedio de la parcela si bien se observa en 78 de las parcelas en 60 de estas (76%) la diferencias se hallan entre 13.16 cm y 0,32 cm equivalentes a 4.19 y 0.10 cm de diámetro, valores que difícilmente se aprecian al momento de seleccionar el árbol 1 con respecto a la media, que de otro lado previamente no se conoce.

Rango de diferencia de CAP	Marca de clase cm	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
26.0 - 21.73	23,8	2	1,56
21.72 - 17.45	19,58	3	3,84
17.44 - 13.15	15,29	13	16,6
13.16 - 8.89	11,02	19	24,35
8.88 - 4.61	6,74	28	35,89
4.60 - 0.32	2,46	13	16,6
TOTAL		78	100

Así entonces la tendencia a seleccionar el árbol 1 para favorecer que en la parcela se encuentren los mejores individuos habría tenido lugar en 17 parcelas y particularmente en 5 en que se observan las mayores diferencias entre el CAP del árbol 1 y el CAP promedio de la parcela (parcela 10 de RRIM 600 2009 y las parcelas 29, 33, 22 y 31 de F3864 2010).

De otro lado, conviene demostrar que la selección del árbol 1 de la parcela sesga el resultado del inventario cuando este, dentro de determinados rangos, es mayor que el CAP promedio. Se procedió en consecuencia a calcular la distribución de frecuencias de los CAP de todos los árboles de cada parcela bajo la hipótesis que tal selección conlleva a que en estas se encuentre una mayor proporción de mejores árboles. El análisis de cada una de las 88 parcelas se halla en el archivo Car Sesgo que en términos generales permite concluir:

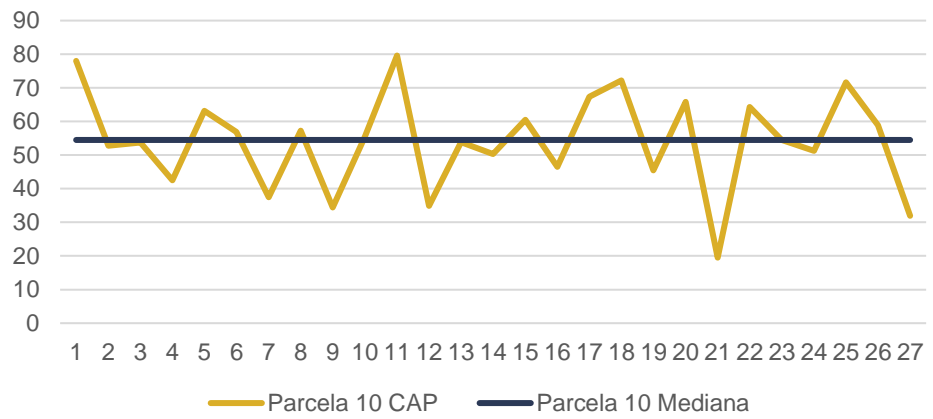
- No se observa una tendencia a que los CAP se concentren hacia los cuartiles superiores de la distribución es decir a la porción de la distribución por encima de la media y de la mediana, independientemente de la edad e independientemente de la diferencia entre el CAP del árbol 1 y el CAP promedio de la parcela.
- No se observa una tendencia a que los CAP se concentren hacia los cuartiles inferiores de la distribución como tampoco alrededor de la media.
- En la medida en que la edad de las parcelas es mayor también lo es el rango de la distribución de los CAP´s. Igualmente la variación entre los CAPS de las parcelas de mayor edad es igualmente mayor.
- El valor del CAP del árbol 1 no se correlaciona ni se asocia con la distribución de frecuencias de los CAP´s independientemente de que el CAP del árbol 1 sea mayor, igual o menor que el CAP promedio como lo ejemplifican, respectivamente, las parcelas 10 de RRIM 600 de año 2009, 27 de FX 3864 del 2010 y la parcela 5 de FX 3864 del 2009.

De otro lado, el objetivo del muestreo requiere la aleatoriedad de la muestra cuando se trata de un muestreo aleatorio simple en el que, como en caso de la selección del árbol 1 y distribución de los árboles restante, influyen el orden temporal y/o espacial de la muestra. Para tal, la mediana es una medida de la centralización más representativa incluso que la media especialmente cuando se trata de distribuciones asimétricas como las que se observan en el inventario por lo cual se procede a efectuar una prueba de independencia de las observaciones de la muestra.

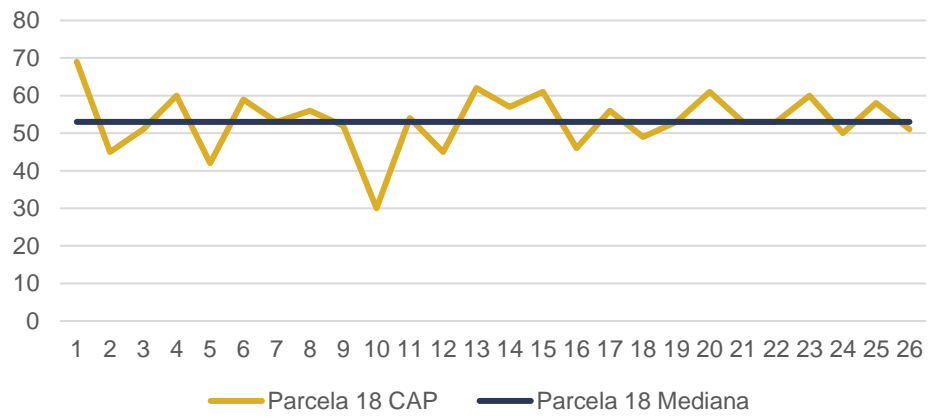
Atendiendo a las observaciones del OVV, a continuación, se analiza gráficamente la aleatoriedad de parcelas de los estratos RRIM 600 2009, RRIM 600 2010 y 3864 2018

- Estrato RRIM 600 2009

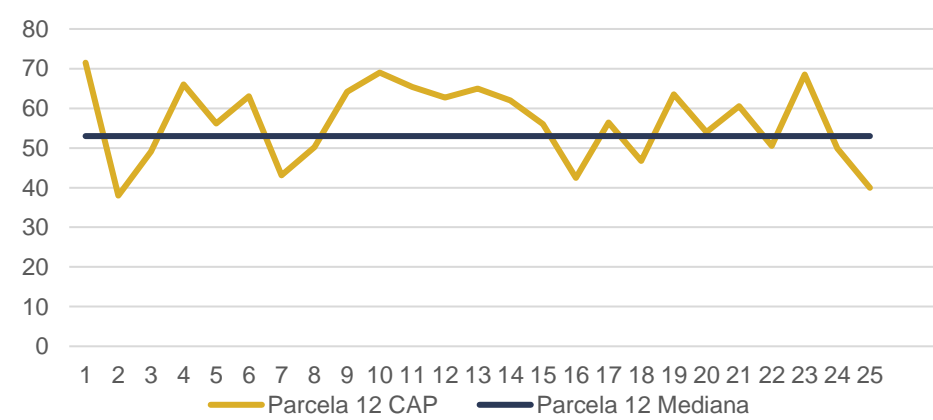
Parcela 10

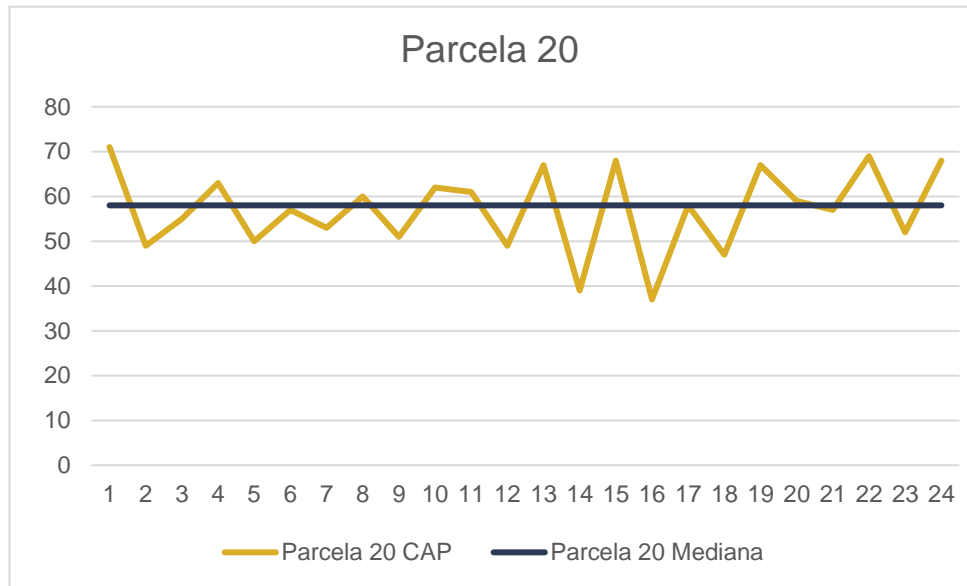


Parcela 18

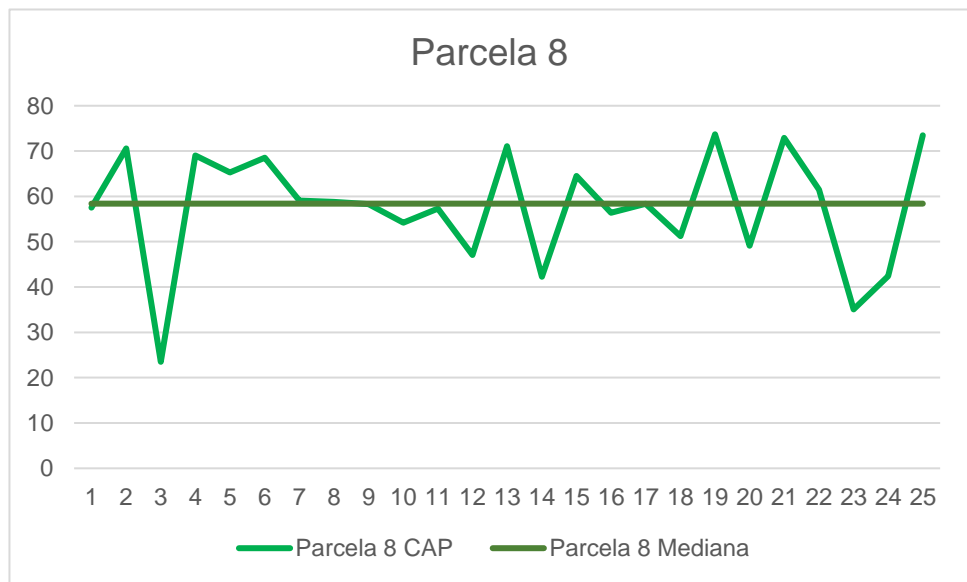


Parcela 12





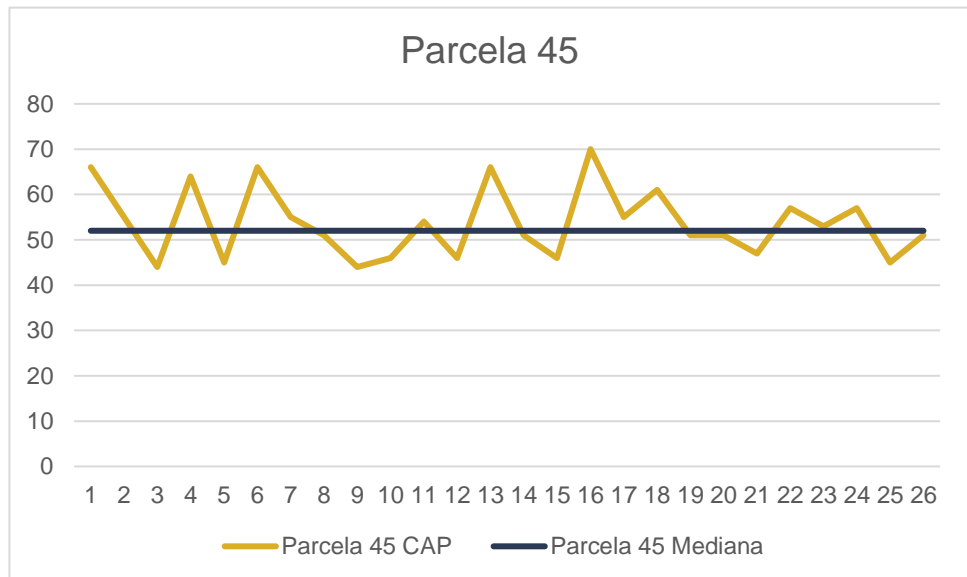
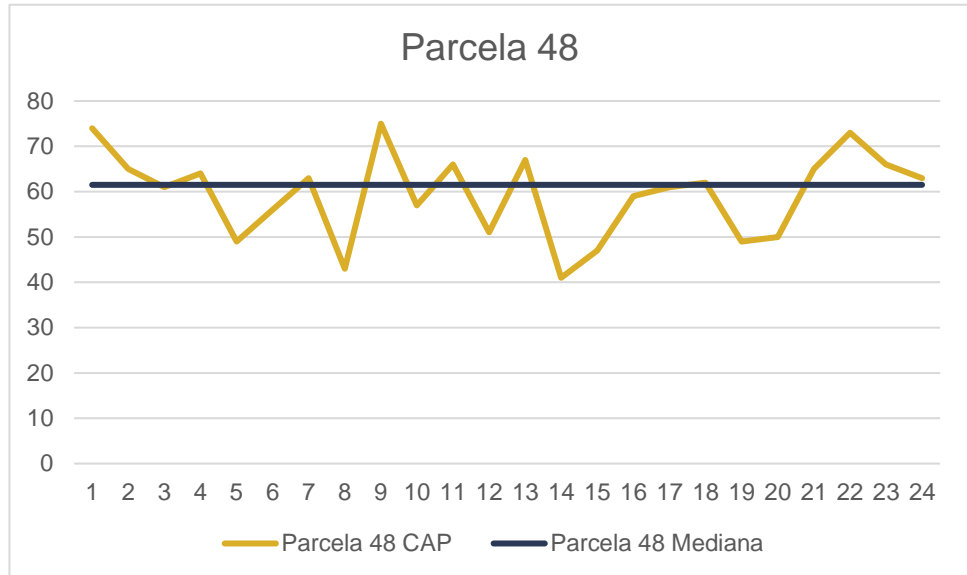
En el estrato RRIM 600 2009 se instalaron 14 parcelas de las cuales para probar la aleatoriedad y por tanto la independencia de las observaciones de la muestra se seleccionaron las cuatro primeras en las que el árbol 1 tiene el valor de CAP no solamente es más alto que el CAP promedio sino el mayor observado en cada una de estas parcelas. Las gráficas muestran que a distribución espacial no muestra ni tendencia ni periodicidad ni alternancia por lo cual se considera aleatoria.

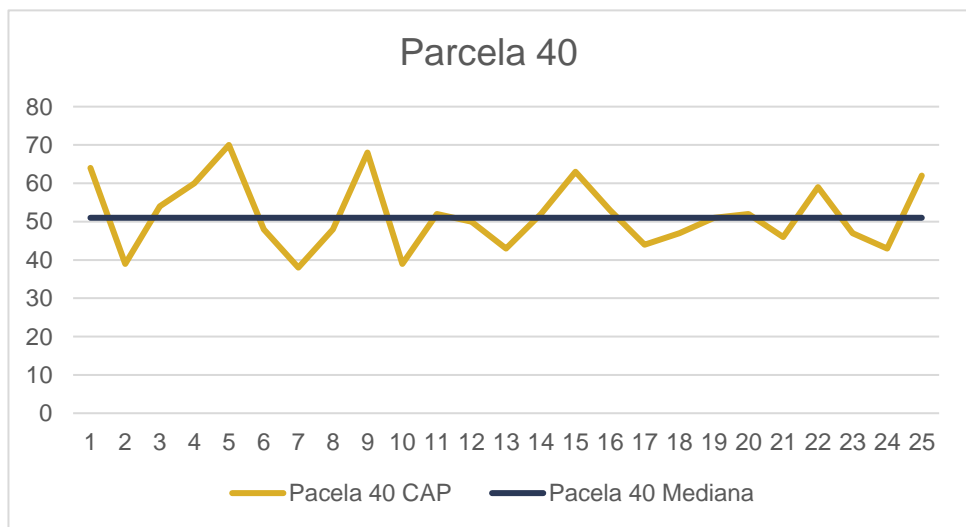
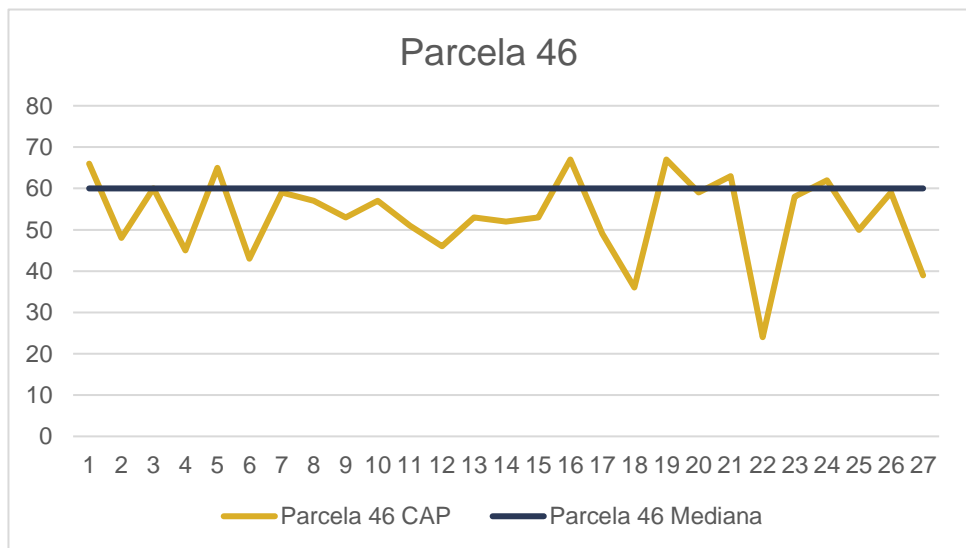
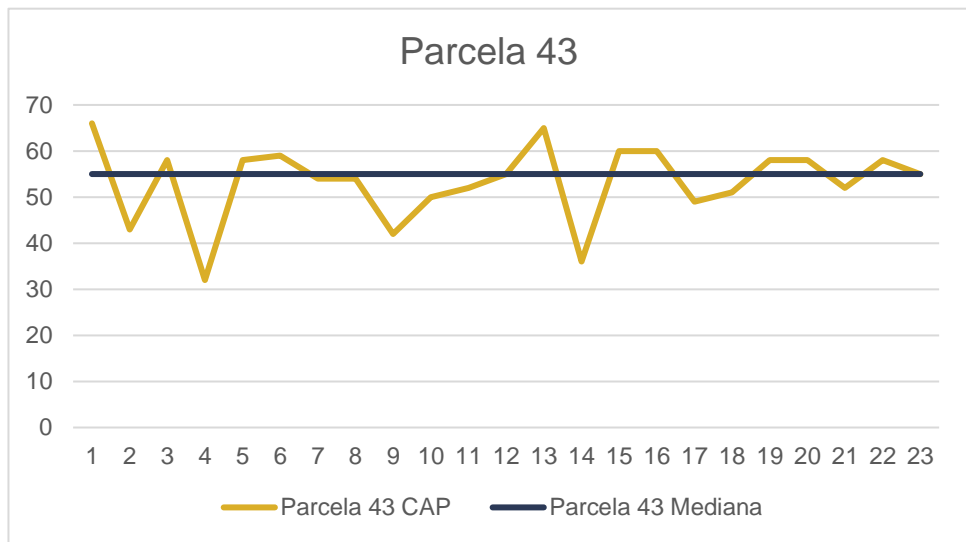


Dentro del conjunto de parcelas del estrato RRIM 600 2009 la numero 8 se caracteriza por que el CAP del árbol 1 iguala al CAP del promedio de la parcela lo cal significaría que su selección no genera sesgos. El gráfico correspondiente a la prueba de aleatoriedad sigue el modelo aceptado para calificar dentro de esta tal condición. A su vez este hecho pone en duda la afirmación respecto a que la

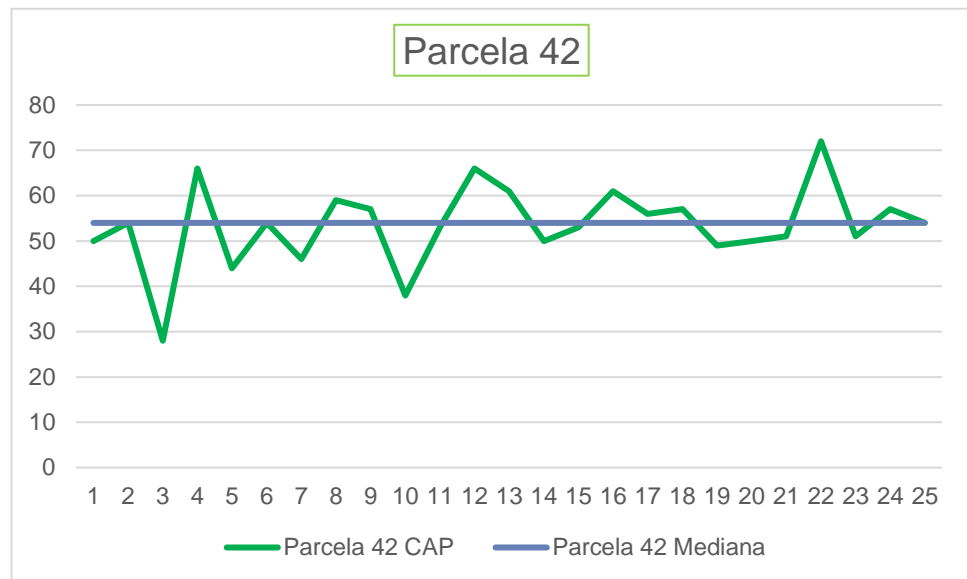
selección del árbol 1 pueda tener algún efecto sobre la calidad del muestreo cuando se compara esta gráfica con la de las parcelas en las que el CAP del árbol 1 es mayor que el CAP medio.

- Estrato RRIM 600 2010.





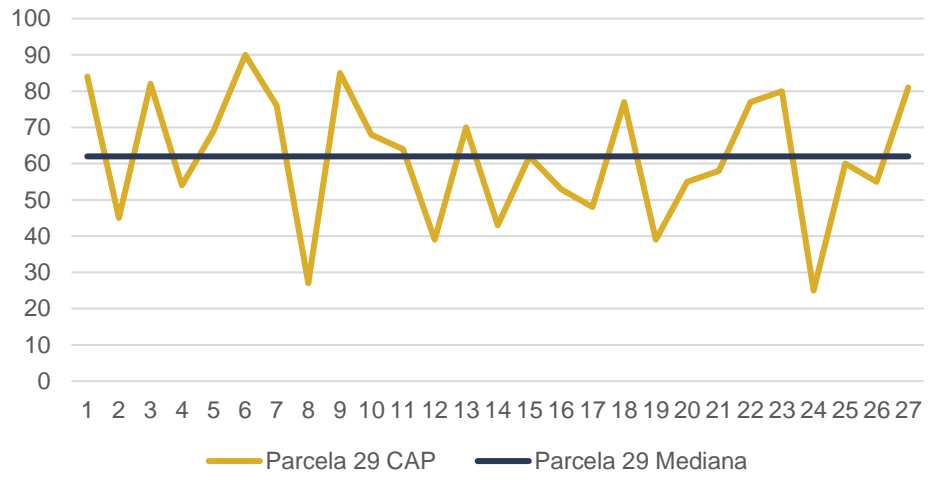
Para establecer la biomasa del estrato RRIM 600 2012 se montaron 14 parcelas de muestreo de las cuales, a manera de ejemplo, se analizan cinco en las cuales el valor del CAP del árbol 1 es mayor que el CAP promedio de la parcela. La distribución de los valores de CAP de cada árbol alrededor de la mediana permite concluir que la muestra cumple con el criterio de aleatoriedad y que probablemente las restantes 9 parcelas en las que la diferencia entre el CAP del árbol 1 con respecto a la media es menor que en los cinco primeros casos aquí representados gráficamente también se caracterizan por su aleatoriedad.



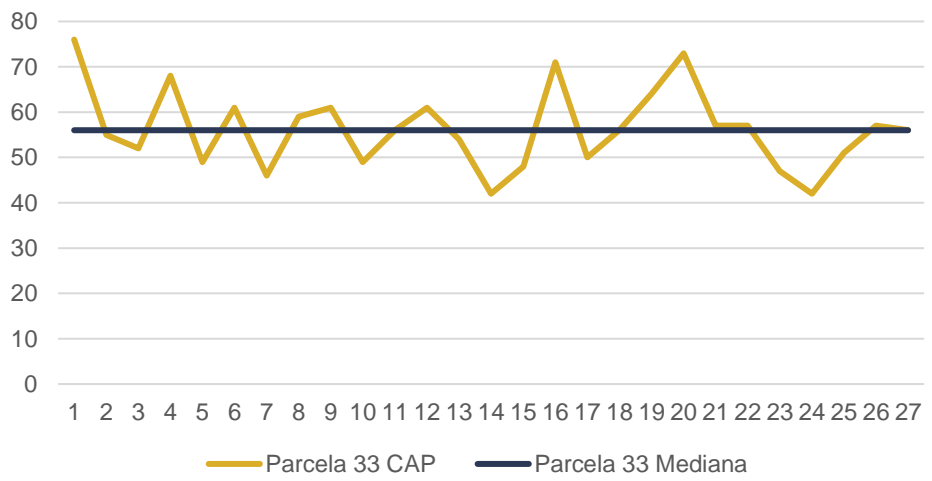
Por su parte, el análisis de aleatoriedad de la parcela 42 de este mismo estrato lleva a la misma conclusión resultante del análisis de la ya mencionada parcela 8 respecto al efecto que tiene la selección del árbol 1 al menos en lo que al CAP corresponde. Así las cosas, tal vez el principio de selección del árbol 1 como estrategia para evitar que la selección favorezca a los mejores individuos aplique para otras características tales como altura o el volumen y no para el CAP.

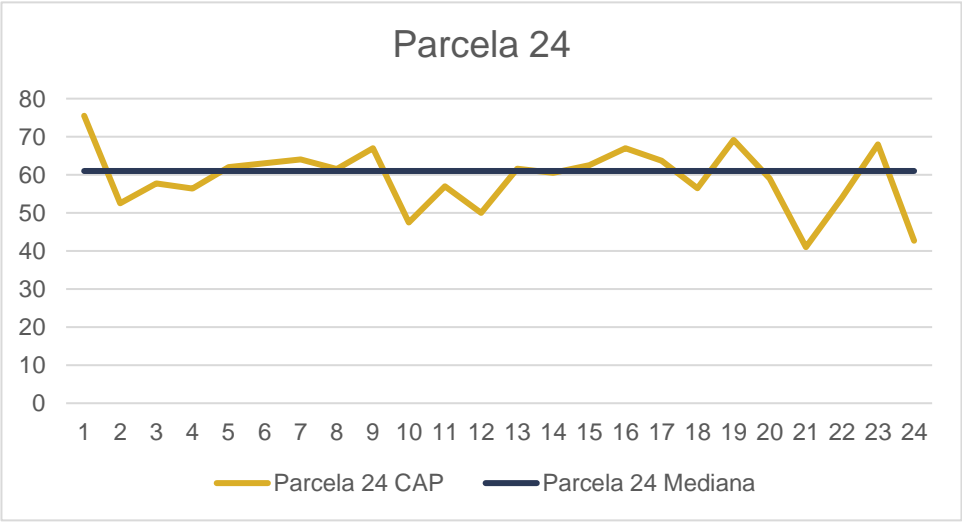
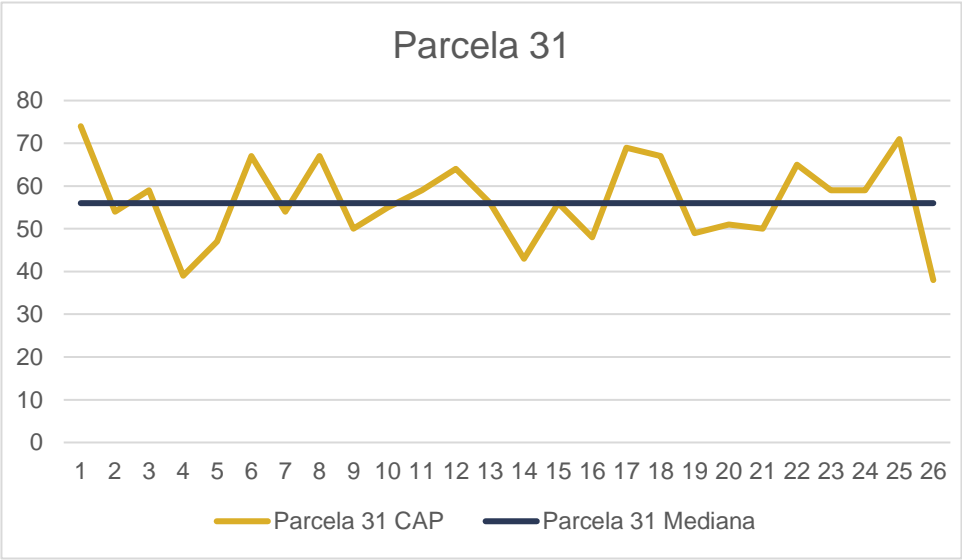
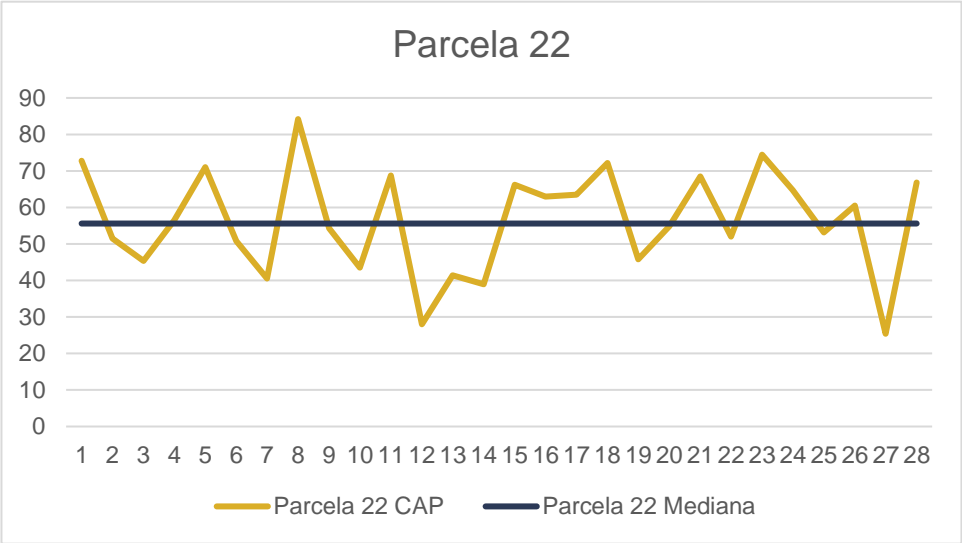
- Estrato 3864 2010.

Parcela 29



Parcela 33





	<p>De las 14 parcelas que hacen parte del estrato se evalúan las 5 que en orden descendente tienen valores del CAP del árbol 1 mayores que el CAP promedio. Al igual que en los estratos previamente analizados en este caso la distribución de los CAP´s alrededor de la mediana corresponden con los de una muestra aleatorizada.</p> <p>En conclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El concepto acerca del sesgo que sobre el muestreo origina la selección del árbol 1 de la parcela no se ha podido comprobar al menos para las plantaciones monoetáricas, monoespecíficas y clonales de <i>Hevea brasiliensis</i> en el proyecto Mavalle. - En consecuencia, el muestreo desarrollado no atenta contra el principio de conservadurismo propuesto por el estándar de Proclima. - El muestreo realizado cumple con el principio de aleatoriedad y particularmente con el esperado al interior de cada parcela. - Conviene acotar los valores para las variables de selección del árbol 1 que originan el sesgo por la inclusión de los mejores individuos. Es factible que las diferencias entre el CAP del árbol 1 y el CAP de la media requieran de un nivel de significancia estadística, que no se observa en el presente caso, para que el criterio de igualdad sea aplicable y resulte congruente con el criterio de conservadurismo.
<p>Evaluación 1 <i>Evaluación del equipo de validación</i></p>	<p>El OVV entiende el argumento presentado, sin embargo al analizar las gráficas, queda bastante claro el sesgo en la elección del individuo 1, que aun siendo 1 de cada 20 o 25 individuos (4 a 5% de la población de la parcela), es suficiente para elevar el promedio de los valores de CAP dentro del gráfico. En otras palabras, los datos muestran (ver gráficos) que hubo una elección visual del mejor individuo para ser el número 1. Aún basado en la comparación presentada por el PP (REF#31), el CAP promedio encontrado para todo los arboles de la muestra fue de 47,7 cm, mientras que el CAP promedio de los individuos # 1 fue de 56 cm, una diferencia de 15% para más</p> <p>El OVV solicita pruebas de que los valores sistemáticamente más grande de CAP del individuo 1, no afectan significativamente el cálculo de las remociones de GEI del proyecto en su conjunto. Esta comparación se puede hacer, por ejemplo, asumiendo para el individuo # 1, el valor promedio de CAP de la parcela, luego analizando el impacto de este cambio en el stock de biomasa de la parcela.</p>
<p>Respuesta 2 del cliente</p>	<p>Para establecer el impacto de la selección del árbol 1 se efectuó la comparación del cálculo de la biomasa a partir de los valores hallados en el inventario contra el cálculo de la biomasa de cada parcela en las que se ha reemplazado el CAP del árbol 1 por el valor promedio del CAP de la parcela en el inventario.</p> <p>La comparación, para la cual se construyó el archivo “CAR 07 (Segunda volta)” muestra que en promedio la diferencia entre las biomásas equivale, considerando todas y cada una de las parcelas al 2,30%, con un valor mínimo de 0,0 % y un máximo de 14,72%. Ante esta variación, en la tabla a continuación se evalúa el efecto del árbol 1 a partir del promedio calculado por estrato observándose que en total la</p>

diferencia entre las estimaciones de los biomás equivale a 9940.12 toneladas o 2,16%.

Plantación Clon/Año	Área (ha)	Inventario		Árbol 1= promedio parcela	
		Biomasa	Biomasa T	Biomasa	Biomasa T
		Ton /ha	Ton	Ton /ha	Ton
3864 2009	310,27	99,85	30.981,48	97,84	30.356,37
3864 2010	783,56	109,01	85.419,11	105,80	82.899,18
3864 2011	53,00	124,26	6.586,46	122,75	6.506,30
3864 2013	215,30	62,62	13.482,19	62,06	13.360,23
3864 2014	845,28	48,05	40.615,77	47,20	39.893,06
3864 2017	386,61	13,45	5.201,63	13,16	5.085,91
3864 2018	1.033,70	3,86	3.990,19	3,53	3.648,95
3864 2019	149,60	0,95	142,52	0,94	140,62
3864 2020	202,10		0,00		0,00
RRIM600 2009	1.025,63	105,80	108.515,91	103,16	105.805,28
RRIM600 2010	905,44	98,73	89.392,06	97,00	87830,41
RRIM600 2011	18,80	77,05	1.448,27	74,44	1.399,14
RRIM600 2012	105,77	69,98	7.401,37	69,26	7.325,36
RRIM600 2013	670,20	50,16	33.613,82	49,40	33.106,69
RRIM600 2014	712,30	40,98	29.188,49	40,38	28.765,04
RRIM600 2017	415,16	2,99	1.242,33	2,86	1.186,31
RRIM600 2018	745,90	3,39	2.526,14	3,35	2.498,77
RRIM600 2020	54,30		0,00		0,00
Total	8632.91		459747.74		449.807.62

Evaluación 2
Evaluación del equipo de validación

La discrepancia en los valores de remoción total del proyecto debido al sesgo en la elección del árbol central de la parcela (individuo # 1) fue de 2,16%, que en números absolutos significa casi 10,000 toneladas de GEI. De acuerdo con la sección 14.3.1 de la norma proclima (REF # 05), la discrepancia material en los datos que respaldan las estimaciones de reducción de emisiones puede ser de hasta un 5%. Sin embargo, en la sección 15.5.1 del DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU (REF # 06), determina que cualquier error encontrado debe ser corregido y notificado.

	considerando que hubo un error en la recolección de datos, el OVV solicita que la diferencia causada por el sesgo descrito anteriormente sea descontada de las remociones estimadas por el proyecto para el período de monitoreo actual.
Respuesta 3 del cliente	En anexo el Informe de Monitoreo ajustado con control de cambios, así como las hojas de cálculo.
Evaluación 3 Evaluación del equipo de validación	El OVV analizó las correcciones realizadas en el informe de monitoreo y en la hoja de cálculo y certifica que se realizaron las correcciones necesarias, a fin de corregir el sesgo observado en el muestreo. Como resultado hubo una reducción de 16.953 tCO2e. El OVV certifica que con esto los cálculos y valores presentados en las versiones actualizadas del informe de monitoreo (REF # 36) y la hoja de cálculo (REF # 39) son correctos. CAR 07 esta cerrada.
Conclusión	CAR 07 cerrada

CAR	08
Descripción	El proponente no aplicó a los cálculos de remociones de GEI, los descuentos previstos en la sección 12, tabla 4, del documento metodológico forestal de ProClima (REF # 06) relacionado con el manejo de la incertidumbre.
Respuesta 1 Respuesta del cliente	Según consulta con ProClima, en este caso no hay que realizar descuentos, ya que se están realizando mediciones y estimaciones propias de remociones de GEI, por parte del Proponente de Proyecto. Los descuentos son aplicables a casos donde se toman datos de literatura o de terceros en general.
Evaluación 1 Evaluación del equipo de validación	Ok, como se verifica en el estudio de Moreno 2015 (REF#32), las ecuaciones alométricas utilizadas para cuantificar las remociones del proyecto fueran desarrolladas en las mismas condiciones encontradas para el proyecto ya que se basó en los mismos clones e individuos ubicados en el mismo municipio (Puerto Lopez) del proyecto. Así, pueden ser consideradas como "Ecuaciones/Datos de biomasa aérea y subterránea propias del proyecto". Por lo tanto el descuento previsto en la sección 12, tabla 4, del documento metodológico forestal de ProClima (REF # 06), sería equivalente al 0%. CAR 08 esta cerrada
Conclusión	CAR 08 cerrada

CAR	09
Descripción	El IM v.1 (REF #2) en la sección D.3.2. afirma: "Winrock establece que se requieren un total de 68 parcelas de muestreo. Adicionalmente y con el fin de disminuir la incertidumbre, la herramienta Winrock adiciona un 10% más de unidades de muestreo para un total de 83 parcelas distribuidas por estrato /substrato. A estas se le sumaron, con el objeto de disminuir el error en las estimaciones del número de árboles y CAP, cinco parcelas más". Así, no está claro cuántas parcelas se utilizaron exactamente en el segundo período monitoreado, una vez que 10% adicional sobre 68, serían 75 parcelas que suman 5, darían un total de 80 parcelas y no 83 como se presenta en la hoja de cálculo (REF#8).

Respuesta 1 del cliente: La descripción mas adecuada del cálculo de las parcelas requeridas es: "Winrock establece que se requieren un total de 67,7 parcelas de muestreo, valor que redondea y al que adiciona un 10% para un total de 83 parcelas distribuidas por estrato /substrato. A estas se le sumaron, con el objeto de disminuir el error en las estimaciones del número de árboles y CAP, cinco parcelas más. En total el número de parcelas de muestreo es de 88".

Evaluación 1 del equipo de validación: Aún no está claro cómo se cuantificó el número de parcelas ya que 67.7 + 10% es 74.5 parcelas y no 83. Además, el IM (REF#02) presenta el valor de 88 parcelas mientras que la hoja de cálculo (REF#23) tiene 83 parcelas

Respuesta 2 del cliente: En el calculo de la muestra, imagen que se muestra a continuación, tomada del archivo "estimación de la biomasa", se aprecia el calculo que realiza el software Winrock.

CHARACTERISATION OF SAMPLING	
e - level of error (%)	10%
Error level (decimal)	0,1
Z(1-a) - Confidence level	10%
Sample statistic Z(1-a)	1,645
Total project area size	8650,91
Area without inventory data	274,40
Total project area for plot dist.	8376,5
Total no. of strata	16
N = sum Nh	186145
Weighted Mean C (t/ha)	48,22
Weighted plot size (ha)	0,045
Weighted SD (t/ha)	24,11
Weighted total variance (t/ha) ²	858,88
Total plot quantity (tool)	67,65
Safety margin	10%
Rounded plot quantity	77
Sampling intensity per tool	0,0414%
Minimum no. of plots/stratum	1,00
Effective total plot quantity	78
Effective sampling intensity	0,0419%

En este se aprecia que el renglón Total plot quantity (tool) el numero de parcelas propuestas es de 67,65. Es a este valor el que el programa no solo redondea, sino que agrega un 10% para un total de 83. A este valor llega al calcular para cada estrato

	<p>el enunciado =SI(L30="","",REDONDEAR.MAS(L30*(1+\$E\$20),0)) donde \$E\$20 equivale al 10% del margen de seguridad. (ejemplo para el primer estrato).</p> <p>A las 83 parcelas, numeradas sucesivamente desde 1, se le adicionaron cinco más que en el archivo de inventario se identifican con los números 100, 101, 102, 103 y 104 para un total de 88 parcelas de inventario.</p>
<p>Evaluación 2</p> <p><i>Evaluación del equipo de validación</i></p>	<p>Ok, el OVV revisó las ecuaciones de la hoja de cálculo para la estimación del esfuerzo de muestreo y entendió el mecanismo de redondeo y sumar un 10%. La OVV entiende que el número de parcelas se calculó correctamente de acuerdo con la herramienta Winrock y que al asumir 5 parcelas adicionales, el PP fue conservador en términos del esfuerzo de muestreo requerido para inventariar las 8650 hectáreas de cauchal. CAR09 está cerrada</p>
<p>Conclusión</p>	<p>CAR 09 cerrada</p>

APÉNDICE III – ANÁLISIS DE VACÍOS DE METODOLOGÍA NTC 6208 Y MDL ACM0003 COMPARANDO CON DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU REMOCIÓN DE GEI DE PROCLIMA

Este documento tiene como fin comparar los principales elementos del PDD, desarrollado con base en la NTC 6208 y la metodología ACM0003 del MDL, para determinar las diferencias con los lineamientos de la Metodología PROCLIMA para Remoción de GEI en el Sector AFOLU (v.2.2) y el Estándar PROCLIMA v2.3, y en caso de haber diferencias sustanciales, aportar la información complementaria o hacer los ajustes correspondientes. También se revisa que haya compatibilidad con el Estándar PROCLIMA. En general se puede concluir que salvo el caso del Análisis de Adicionalidad, se trata de enfoques metodológicos compatibles.

La tabla a continuación presenta el análisis del contenido del PDD del Proyecto Forestal MAVALLE de Plantaciones de Caucho, que utiliza la metodología NTC 6208 (complementando con la metodología ACM0003 del MDL, en comparación con los requisitos de la Metodología PROCLIMA.

En la primera columna se indican los temas principales según el PDD registrado, y en la segunda columna se indica si se cumple con los requisitos, o si hay diferencias. En caso de diferencias, se indica también las adiciones documentales al PDD, como Apéndice (Anexo).

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
<p>1. Objeto y Campo de Aplicación</p> <p>El proyecto tiene como fin realizar remociones de GEI debidas al establecimiento de plantaciones forestales</p>	<p>Cumple. El Alcance de la metodología de PROCLIMA corresponde a actividades de remoción de GEI. Compatibilidad con Capítulo 9 del estándar sobre tipo de proyectos</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>3.Descripción de las acciones de mitigación</p> <p>3.9 Descripción técnica del proyecto</p> <p>Establecimiento de 8,735.96 hectáreas con la especie Hevea</p>	<p>Consistente con Alcance y Condiciones de Aplicabilidad</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVW
brasiliensis, en áreas de pastos dedicadas a la ganadería		
<p>3.10 Condiciones de tenencia de la tierra</p> <p>La titularidad de la tierra está claramente definida y todos los documentos de respaldo están en orden. También sobre el rol de MAVALLE a cargo de la operación de los predios</p>	<p>Compatible con Artículo 11.3 del estándar</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>3.14 Duración mínima del proyecto</p> <p>Se establece que la duración mínima es de 31 años desde la fecha de inicio, considerando que la siembra empieza a generar remociones cuantificables de carbono un año más tarde. Es decir que se contabilizan 30 años</p>	<p>El estándar de PROCLIMA restringe la duración a un máximo de 30 años cuantificables, por lo que se considera compatible. Pero a diferencia del PDD, ese no es el mínimo si no el máximo. Esto quiere decir que no se podrá renovar dentro de PROCLIMA</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>3.15 Depósitos de carbono y actividades</p> <p>Los depósitos están asociados a la biomasa aérea y subterránea estimados mediante modelos alométricos y factores de expansión</p> <p>Las actividades que se tienen en cuenta para realizar la estimación del carbono involucran: i) la</p>	<p>Compatible (Capítulo 8 Depósitos de carbono y fuentes de GEI, y Capítulo 11 del Estándar)</p> <p>Compatible con Sección 13 Estratificación de la metodología PROCLIMA.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVW
<p>estratificación (evaluación de los estratos definidos acorde a los procedimientos metodológicos aplicados), ii) la estructuración del muestreo (establecimiento de parcelas permanentes de muestreo, cuya cantidad depende del número de estratos presentes en el ámbito del proyecto obedeciendo a criterios de costo–efectividad. Las parcelas permiten monitorear los cambios en los contenidos de carbono de la biomasa aérea), iii) determinación del tamaño de la muestra (la cantidad de parcelas estará determinada por el número de especies, número de estratos identificados, precisión e intervalo de monitoreo), iv) la localización de las parcelas en campo (tamaño de parcela acorde a la densidad de árboles en la plantación), v) la determinación de la frecuencia del monitoreo (establecimiento de las unidades de muestreo se realizará de manera sistemática, con un punto inicial seleccionado al azar), vi) frecuencia de monitoreo (una frecuencia de monitoreo acorde con los años de verificación) y, vii) la medición y estimación de los cambios en los contenidos de carbono (incremento de la biomasa aérea y subterránea en la vegetación arbórea establecida en el proyecto).</p>	<p>El muestreo es compatible con capítulo 15 de la metodología PROCLIMA</p>	

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
<p>3.19. Información técnica para el reporte y monitoreo de emisiones/remociones, incluyendo información de los inventarios forestales que se hayan llevado a cabo, estimaciones de contenidos de carbono y nivel de referencia de emisiones forestales, de conformidad a lo establecido por el IDEAM o la autoridad competente</p> <p>Tamaño de las parcelas</p>	<p>Compatible con 15.3.1.3.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>3.19. Información técnica para el reporte y monitoreo de emisiones/remociones, incluyendo información de los inventarios forestales que se hayan llevado a cabo, estimaciones de contenidos de carbono y nivel de referencia de emisiones forestales, de conformidad a lo establecido por el IDEAM o la autoridad competente</p> <p>Tamaño de la muestra y calculo del número de parcelas</p>	<p>Compatible con 15.3.1.4. y 15.3.1.5.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>3.19. Información técnica para el reporte y monitoreo de emisiones/remociones, incluyendo información de los inventarios forestales que se hayan llevado a cabo, estimaciones de contenidos de carbono y nivel de referencia de emisiones forestales, de conformidad a lo establecido por el IDEAM o la autoridad competente</p>	<p>Compatible con 15.3.1.6.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVW
Tratamiento de las parcelas de muestreo		
<p>3.19. Información técnica para el reporte y monitoreo de emisiones/remociones, incluyendo información de los inventarios forestales que se hayan llevado a cabo, estimaciones de contenidos de carbono y nivel de referencia de emisiones forestales, de conformidad a lo establecido por el IDEAM o la autoridad competente</p> <p>Frecuencia de monitoreo</p>	Compatible con 15.3.1.7.	El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.
<p>3.21 Análisis de Adicionalidad</p> <p>El análisis de adicionalidad se realiza conforme a la Resolución 1447/18, demostrando que las remociones de GEI derivadas de la implementación del proyecto generan un beneficio neto a la atmósfera, y que estas remociones resultan de actividades forestales desarrolladas en áreas diferentes a la clasificación de bosque. Esto por cuanto el proyecto se desarrolla en áreas caracterizadas por la actividad de ganadería extensiva, y genera remociones importantes de carbono. Además, se presenta un análisis financiero que muestra beneficios económicos por la venta de créditos de carbono que contribuyen a</p>	La metodología PROCLIMA es más elaborada. Para cumplir con este requisito, se anexa el Análisis de Adicionalidad respectivo	El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
mejorar la tasa interna de retorno del desarrollo cauchero.		
<p>4. Elegibilidad de tierras</p> <p>Se hicieron análisis con imágenes satelitales para los años 1988, 2002, 2003, 2005, 2008 y 2010, para determinar las áreas elegibles, tomando en cuenta los usos de suelo</p>	Compatible con Numeral 9 de la Metodología	El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.
<p>5. Cuantificación de las remociones atribuibles a las acciones de mitigación</p> <p>El proponente de las acciones de mitigación debe seleccionar y usar metodologías de cuantificación que minimicen la incertidumbre y produzcan resultados exactos, coherentes y reproducibles. Para la verificación se realizan parcelas de inventario seleccionadas por sorteo, al azar, para cada estrato/subestrato de la plantación.</p>	<p>Compatible con numeral 12, de la metodología. El proyecto emplea para el cálculo de remociones un modelo alométrico local para la estimación de la biomasa a partir del CAP de los árboles</p> <p>Para la verificación se emplean parcelas de inventario seleccionadas en lotes sorteados al azar para cada estrato.</p> <p>Compatible con el numeral 15 de la misma.</p>	El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.
<p>5.1.3. Identificación de estratos.</p> <p>Basada en plan de establecimiento que considera área según clon/año de siembra</p>	Cumple estrictamente con el criterio b del numeral 13 Estratificación.	El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
<p>5.1.4. Reducción total de emisiones debidas a las acciones de mitigación USCUS.</p> <p>Cambios en el stock de la biomasa de árboles y arbustos en la línea base dentro de los límites del proyecto en el año t.</p>	<p>Cumple estrictamente con los criterios de 14.1.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>5.1.4. Reducción total de emisiones debidas a las acciones de mitigación USCUS.</p> <p>Cambios en los stocks de carbono en la línea base por biomasa muerta dentro de los límites del proyecto, en el año t. y</p> <p>Cambios en los stocks de carbono en la línea base por biomasa del mantillo dentro de los límites del proyecto, en el año t.</p>	<p>Compatible con 14.2.2</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>5.1.4. Reducción total de emisiones debidas a las acciones de mitigación USCUS.</p> <p>Remociones netas de GEI por sumideros</p> <p>Se estiman siguiendo la sección 5.5. de la metodología AR-ACM003.</p>		<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
<p>Los cambios en los stocks de carbono en el año t se estiman de acuerdo con la ecuación 3 de la metodología AR-ACM0003 Versión 02.0.</p> <p>Las emisiones de GEI no generadoras de CO₂ dentro de los límites del proyecto que sean resultado de las actividades de éste se estiman considerando la herramienta “Estimación de emisiones no CO₂ resultantes de quemas atribuibles a las actividades del proyecto” (versión 04.0.0).</p>	Compatible con 14.4	
<p>Sección 5.1.4.</p> <p>Fugas</p> <p>Sigue los lineamientos de la herramienta metodológica 15 para AR “Estimación del incremento en emisiones de GEI atribuibles al desplazamiento de actividades agrícolas a consecuencia de las actividades del proyecto CDM”,</p>	Compatible con las consideraciones de 14.3 de metodología y 11.8 de estándar	El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.
<p>Sección 5.1.4.</p> <p>Reducciones y Remociones netas de GEI</p>		

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
<p>Estimación de los stocks de carbono en los árboles en cualquier momento de tiempo.</p> <p>Atendiendo a los términos de la herramienta 14 Versión 04.2 para la estimación de los stocks de carbono y su cambio por árboles y arbustos en proyectos A/R CDM en cualquier momento de tiempo, se deben usar uno o la combinación de los siguientes métodos:</p> <p>a) Estimación por medición de parcelas de campo de muestreo;</p>	<p>Coincide con 15.3.1.2</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>Reducciones y Remociones netas de GEI</p> <p>Estimación de los stocks de carbono en los árboles en cualquier momento de tiempo.</p> <p>La biomasa de árboles por hectárea en una parcela se estima usando uno de los métodos de medición provistos por el Apéndice 1 del Tool 14. Los valores de biomasa de las parcelas se estiman de mediciones directas en árboles de las parcelas de muestreo, según el procedimiento siguiente:</p>	<p>Compatible con 15.4.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVV
<ul style="list-style-type: none"> • Paso 1 - Medición. Se mide la dimensión de árboles individuales (DAP, H, CAP) • Paso 2 - Conversión a biomasa. Usando ecuaciones alométricas 		
<p>6. Evaluación de cobeneficios</p> <p>El PDD evalúa beneficios ambientales resultantes del proyecto además de la remoción de carbono, asociados a la disminución de la presión sobre el bosque nativo, a la regulación de caudales hídricos, a la conservación de la fauna y de la flora existentes, y a la protección y recuperación de suelos.</p> <p>Adicionalmente, el proyecto genera beneficios sociales asociados a la generación de empleo, y a la disminución de mano de obra para cultivos ilícitos. También se esperan beneficios económicos por la generación de valor agregado y exportaciones en las cadenas de caucho y de productos de madera, y los servicios de captura de carbono.</p> <p>Como parte de su estrategia social, MAVALLE cuenta con un plan de relacionamiento con la comunidad según la cual se desarrollan actividades educativas</p>	<p>Compatible. Según el estándar PROCLIMA, la generación de cobeneficios no es obligatoria; sin embargo se incentivan, y se asignan categorías especiales conforme al tipo de cobeneficios resultantes de la implementación de los proyectos. En el caso del proyecto, aunque hay co-beneficios no se cumplen las condiciones de beneficios especiales del Estándar PROCLIMA</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

Sección PDD	Comparación con Metodología PROCLIMA	Evaluación del OVW
<p>7. Gestión de requisitos legales ambientales</p> <p>Esta sección muestra como el proyecto cumple con todos los requisitos legales establecidos por la normatividad colombiana</p>	<p>Compatible, ver Anexo de Análisis de Adicionalidad.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>
<p>8.2. Gestión de la calidad de la información</p>	<p>Compatible con 15.5 y sus numerales 15.5.1., 15.5.2. y 15.5.3.</p>	<p>El proyecto cumple con el requisito de la metodología PROCLIMA.</p>

APÉNDICE IV - ANÁLISIS DE ADICIONALIDAD DEL PROYECTO FORESTAL CON PLANTACIONES DE CAUCHO DE MAVALLE (METODOLOGÍA AFOLU V2.2 PROCLIMA)

1. Escenario de Línea Base

De conformidad con la recomendación de la Metodología AFOLU de PROCLIMA, se selecciona el siguiente criterio:

(c) Cambios en las reservas de carbono, en los límites del proyecto, identificando el uso del suelo más probable, al inicio del proyecto.

Esto se demuestra en el PDD del proyecto, al identificar con un análisis multitemporal de imágenes de satélite, que efectivamente el uso del suelo en el área del proyecto era de pastos para ganadería extensiva no mejorados. Se demuestra en la Sección 4. Elegibilidad de Tierras, que las áreas en las cuales se definen los límites del proyecto estaban cubiertas por pastos por lo menos diez años antes del inicio del proyecto. Para esto se elaboró un mapa de coberturas de uso del suelo y se evaluaron las coberturas para los años 2002, 2003, 2005, 2008 y 2010. Se seleccionaron las áreas con coberturas de pastos y cultivos y se compararon con las áreas del proyecto forestal. Además se confirmó con documentación que las sabanas de la región están dedicadas principalmente a la ganadería extensiva con pastoreo sobre gramíneas nativas de baja productividad, y con prácticas de tumba y roza.

Para identificar el escenario de línea base, se siguen además los siguientes pasos conforme a la metodología PROCLIMA:

Paso 0. Fecha de Inicio del Proyecto

La fecha de inicio es la fecha en la cual comienzas las actividades que se traducirán en remociones efectivas de GEI. Esta fecha, anterior a la metodología PROCLIMA corresponde al 2009.

Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo

Este paso busca identificar los escenarios más probables de uso del suelo, mediante los siguientes sub-pasos:

Sub-paso 1a. Identificación de alternativas probables de uso del suelo en las áreas del proyecto

En ausencia de la actividad de proyecto, las alternativas factibles, considerando las circunstancias nacionales y los usos históricos del suelo en el área de influencia y las prácticas y tendencias económicas en la región, incluyen:

- (a) Continuación del uso anterior del suelo (pasturas para ganadería extensiva).
 - (b) Cultivos forestales y/o de palma. En este caso, según se demuestra en el análisis de coberturas, y la documentación citada en el PDD, el proyecto contribuye de manera significativa a aumentar la tasa de establecimiento de cultivos.
- 2)

Sub-paso 1b. Consistencia de las alternativas de uso de suelo con las leyes y regulaciones aplicables

Las dos alternativas de uso de suelo arriba señalada cumplen con las leyes y normativa nacional y sectorial para la zona. En particular, en la sección 3.18 del PDD se muestra que según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial y la Resolución 041 de 1996, el área del proyecto corresponde a extensiones para unidades agrícolas.

Adicionalmente el proyecto cumple con todos los requisitos legales establecidos para este tipo de proyectos. En particular, MAVALLE cuenta con un (i) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIR); (ii) Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA); (iii) Plan de compensación forestal (reforestación de 20.5 ha; (iv) Plan de contingencia para manejo de aceites lubricantes usados, normalmente asociado a las actividades de mantenimiento de maquinarias, vehículos y equipos; (v) Programa de control del venado y oso palmero; (vi) Plan de Contingencias en incendios forestales; (vi) Política de prevención, preparación y respuesta ante emergencias; y (vii) Política de seguridad y salud en el trabajo – política integral de gestión.

Según el sub-paso 1b, las dos alternativas probables siguen siendo factibles.

Posteriormente, según la metodología PROCLIMA, se procede a demostrar la adicionalidad.

Condiciones que demuestran adicionalidad, mediante una lista positiva

Según lo expuesto abajo, el proyecto cuenta con adicionalidad automática, ya que cumple con la siguiente condición, de la lista positiva de condiciones establecida por la metodología PROCLIMA:

- (c) Proyectos sectoriales de GEI, en el sector AFOLU que incluyan la siembra de especies nativas en un 60% o más, del área total del proyecto. En este caso en particular el proyecto cuenta con un 100% de *Hevea brasiliensis*, una especie considerada nativa de Colombia⁵. Esta condición no necesita reevaluación periódica.

Por tanto el proyecto se considera adicional.

Evaluación del OW: Segundo la metodología AFOLU del Proclima, numeral 11.2.1)c) “Proyectos sectoriales de GEI, en el sector AFOLU que incluyan la siembra de especies nativas en un 60% o más, del área total del proyecto” son considerados automáticamente adicionales. Como ese es el caso del proyecto Mavalle, la conclusión es que el proyecto **es adicional**.

⁵ <http://www.bdigital.unal.edu.co/46821/1/07790788.2014.pdf>