GUÍA PARA PROYECTOS DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA MDL PROGRAMÁTICO DE FORESTACIÓN/REFORESTACIÓN, PARAGUAY

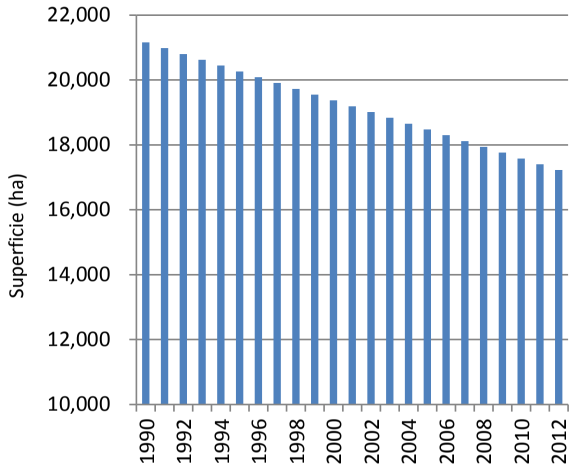
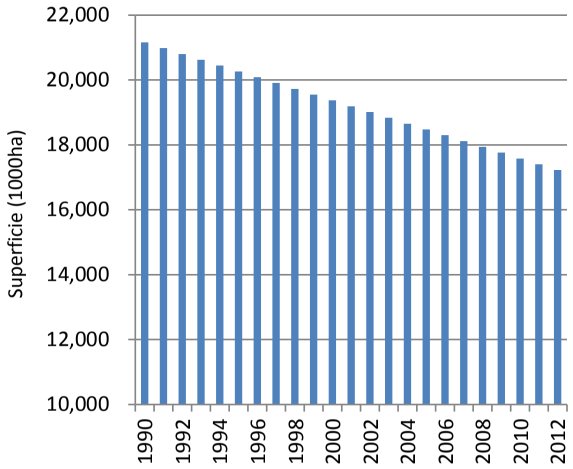
Apuntando a una sociedad rural de bajo carbono

Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Instituto Forestal Nacional (INFONA)
Universidad Nacional de Asunción (UNA)
Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA)

Diciembre 2015

La mesa de errata

página	Error	Correcto
página 2 Figura 1	 **Figura 1 Evolución de la superficie forestal del Paraguay** Fuente: FAO (2015)FAOSTAT	 **Figura 1 Evolución de la superficie forestal del Paraguay** Fuente: FAO (2015)FAOSTAT

Presentación

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Centro de Investigación Internacional de las Ciencias Agrícolas del Japón (Japán International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS), vienen realizando desde el año 2012 el "Estudio para el Establecimiento de la Metodología de Desarrollo Rural Aplicando el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) Programático", con el objeto de la reducción de Gases de Efectos Invernadero (GEI). Este importante emprendimiento conjunto involucra además a la Universidad Nacional de Asunción (UNA), al Instituto Forestal Nacional (INFONA), y a la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA), como instituciones vinculadas a las políticas nacionales y a las acciones relacionadas con el medio ambiente en la mitigación de los efectos del cambio climático a través de la forestación y la reforestación.

Precedentemente, en el año 2009, JIRCAS había logrado registrar en las Naciones Unidas (CMNUCC) el "Proyecto de Reforestación en tierras de cultivos y praderas en las comunidades de bajos ingresos del Departamento de Paraguarí" como el primer proyecto MDL en el Paraguay logrando un volumen de Creditos de Emisiones Reducidas (CER) equivalente a unas 7 mil ton.eq. CO2. Las experiencias y técnicas acumuladas a través de éste, permitió extender los beneficios de un nuevo Proyecto en el Departamento de Caaguazú, donde productores principalmente correspondiente al estrato de la agricultura familiar han realizado la forestación y reforestación de sus fincas conjuntamente con Instituciones encabezadas por el MAG y el INFONA, así como docentes y alumnos de la UNA y la UNCA han realizado ensayos experimentales, estudios, recopilación y análisis de datos, así como la validación de las metodologías de desarrollo rural aplicando el MDL programático.

Los resultados y las experiencias acumuladas durante la ejecución de este proyecto han sido compilados en el presente documento. Esta Guia es reconocida por el Gobierno del Paraguay como un instrumento válido para que los técnicos y funcionarios de las instituciones oficiales y privadas involucradas en el desarrollo de los sectores agropecuario y forestal puedan brindar asistencia a los pequeños productores rurales, y como una respuesta del Paraguay a los compromisos asumidos a nivel internacional sobre los cambios climáticos.

Espero que la presente Guía sea ampliamente socializada, que los beneficios alcanzados mediante las acciones que en ella se proponen contribuyan a un mayor y sostenible desarrollo del sector rural, y que sirvan para demostrar a la comunidad internacional la predisposición y el compromiso del Paraguay de apoyar las acciones tendientes a mitigar los fenómenos desencadenantes de los cambios climáticos.

Ing. Agr. Jorge Gattini
Ministro de Agricultura y Ganadería
República del Paraguay

Indice

Presentación.....i
Indice.....ii
Abreviaturas.....iv

Prefacio.....1
(1) Antecedentes y Objetivo.....1
(2) Resumen del emprendimiento.....3
(3) Composición de la guía y su contenido.....4
(4) Utilización de la guía.....5

Capítulo 1 Generalidades de un MDL Programático de reforestación.....6
1.1 Generalidades del MDL Programático.....6
1.2 El Flujo del MDL.....9
1.3 Rol de la CME.....12
1.4 Adopción de un enfoque participativo.....13
1.5 Composición de Documento de Diseño del Proyecto y contenido a ser descripto.....14

Capítulo 2 Emprendimiento en el Paraguay para la conformación de un MDL Programático de reforestación.....17
2.1 Antecedentes.....17
2.2 Tipo de MDL seleccionado y metodología.....18
2.3 Selección de los límites del proyecto.....19
2.4 Elaboración del PoA.....22
2.5 Elaboración del CPA.....25

Capítulo 3 Manual para el cálculo de volumen de remoción de GEI neto antropogénico －A partir del caso del CPA de Coronel Oviedo－.....37
3.1 Introducción.....37
3.2 Metodología MDL a ser aplicada (AMS0007.Versión03.1).....37
3.3 Cálculo del volumen de remoción de GEI neto antropogénico.....38

Capítulo 4 Método de análisis de rentabilidad de la gestión forestal para el desarrollo rural.....79
4.1 Objetivo.....79

4.2 Análisis de la rentabilidad 79
4.3 Procedimiento de análisis de rentabilidad y su ejemplo 82

Materiales de referencia ：Estudio del impacto de las plantaciones de eucalipto en el ambiente edáfico 92
1. Resumen 92
2. Descripción del campo de ensayo de la ARP 93
3. Estudio del nivel freático 94
4. Estudio de nutrientes en el suelo 98

Agradecimientos 101

Lista de autores 103
Miembros del Proyecto 103

Adjunto
Adjunto1 Propuesta de Documento de Diseño de Proyecto PoA
Adjunto2 Propuesta de Documento de Diseño de Proyecto CPA
Adjunto3 Flujo de la formulación de la planificación de un programa MDL hasta el registro en la Junta Ejecutiva MDL de las Naciones Unidas.

Abreviaturas

Abreviatura	Denominación formal	Español
AF	Agroforestry	Agroforestería
AFF	Agro-Fruti-Forestal	Agro-fruti-forestal
AGR	Activités Générales de Revenu	Actividades Para el Mejoramiento de Ingresos
ANPP	Annual Net Primary Production	Producción Primaria Neta Anual
AR ó FR	Afforestation and Reforestation	Forestación, Reforestación
A/R CDM ó F/R MDL	Afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism	Actividades de Proyectos de Forestación y Reforestación del Mecanismo de Desarrollo Limpio
ARP	Asociación Rural del Paraguay	Asociación Rural del Paraguay
BEF	Biomass Expansion Factor	Factor de Expansión de Biomasa
CETAPAR	Centro Tecnológico Agropecuario del Paraguay	Centro Tecnológico Agropecurio del Paraguay
CDM	Clean Development Mechanism	Mecanismo de Desarrollo Limpio
CEC	Cation Exchange Capacity	Capacidad de Intercambio Catiónico
CER	Certified Emission Reduction	Certificado de Reducción de Emisiones (créditos de carbono)
CME	Coording and Managing Entity	Entidad Coordinadora o de Manejo (del PoA)
C/P	Counterpart	Contraparte
COP	Conference of the Parties (to the UNFCCC)	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
CPA	Component Project Activity	Actividad de Proyecto Componente, Actividad MDL Programático
DC	Direct Current	Corriente Directa
DEA	Dirección de Educación Agraria	Dirección de Educación Agraria
DEAG	Dirección de Extensión Agraria	Dirección de Extensión Agraria
DBH	Diameter at Breast Height	Diámetro de altura de pecho
DGEEC	Dirección General de Estadistica, Encuestas y Censos	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos

Abreviatura	Denominación formal	Español
DMH	Dirección de Meteorologia e Hidrología	Dirección de Meteorología e Hidrología
DMI	Dry Matter Intake	Consumo de material seca
DNA	Designated national authority	Autoridad Nacional Designada
DGP	Dirección General de Planificación	Dirección General de Planificación
DOE	Designited Operational Entity	Entidad Operacional Designada
EPP	Ejército del Pueblo Paraguayo	Ejército del Pueblo Paraguayo
EUA	European Union Allowance	Permiso de emisión de la Unión Europea
EXPO	Exposition	Exposición
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCA/UNA	Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción	Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
FCP/UNCA	Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú	Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú
GC	Grazing Capacity	Capacidad de pastoreo
GHG	Greenhouse Gas	Gas de Efecto Invernadero
GIS	Geographic Information System	Sistema de Información Geográfica
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Cooperación Alemana de Desarrollo
GL	Ground Level	Nivel del suelo
GPG	Good Practice Guidance	Guía de Buenas Prácticas (revision 1996, complementa las directrices de IPCC, directrices que resumen las buenas prácticas de cálculos e informes)
GPS	Global Positioning System	Sistema de Posicionamiento Global
IGM	Instituto Geografico Militar	Instituto Geografico Militar

Abreviatura	Denominación formal	Español
INDERT	Instituto Nacional de Desarrollo Rural de la Tierra	Instituto Nacional de Desarrollo Rural de la Tierra
INFONA	Instituto Forestal Nacional	Instituto Forestal Nacional
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPEF	Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais	Instituto de Investigaciones y Estudios Forestales del Brasil
IRR	Internal Rate of Return	Tasa Interna de Retorno
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences	Centro de Investigación Internacional para Ciencias Agrícolas del Japón
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteer	Voluntarios jóvenes japoneses para la cooperación
JRA	Joint Research Agreement	Acuerdo Conjunto de Investigación
lCER	long-term Certified Emission Reduction	Certificado de Reducción de Largo Plazo, Créditos Largo Plazo
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MoC	Modalities of Communication	Modalidades de Comunicación, entre los participantes del proyecto, oficina y Junta Ejecutiva de MDL
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action	Acción Nacional Apropiada de Mitigación
NGO ó ONG	Non-Governmental Organization	Organización no gubernamental
ODA ó AOD	Official Development Assistance	Asistencia Oficial para el Desarrollo
PDD	Project Design Document	Documento de Diseño de Proyecto
PoA	Programme of Activities	Programa de Actividades MDL o MDL programático

Abreviatura	Denominación formal	Español
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	Documento de Estrategia de Reducción de la Pobreza
PVC	Polyvinyl chloride	Cloruro de Polivinilo
SEAM	Secretaría del Ambiente	Secretaría del Ambiente
SD	Standard Deviation	Desviación Estándar
SOP	Share of Proceeds	Costo Administrativo del Proceso
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	Misión Topográfica Shuttle Radar
tCER	temporary Certified Emission Reduction	Certificado de Reducción de Emisiones Temporales o Créditos de Corto Plazo
UNA	Universidad Nacional de Asunción	Universidad Nacional de Asunción
UNCA	Universidad Nacional de Caaguazú	Universidad Nacional de Caaguazú
UNDP	United Nations Development programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNFCCC ó CMNUCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
URL	Uniform Resource Locator	Localizador Uniforme de Recursos
USB	Universal Serial Bus	Bus Universal en Serie

Prefacio

(1) Antecedentes y Objetivos

En el 5to Informe de Evaluación publicado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC), se menciona que “no hay lugar a dudas del calentamiento del sistema climático” por los hechos observados en la temperatura del ambiente, temperatura del mar, aumento del nivel del mar, entre otros, reconfirmando de esta manera el calentamiento global. Así mismo, fue señalado que existe una alta probabilidad de que el mismo se deba a la influencia humana, que la variación de la temperatura media mundial estaría en un rango de 0,3 a 4,8ºC en uno de los escenarios y que existe una alta probabilidad del aumento del nivel del mar entre un rango de 0,26 m. a 0,82 m., resaltando la necesidad de reducir en forma radical y sostenida el volumen de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), para poder mitigar los efectos del cambio climático.

Según el mismo informe, los GEI originados por el uso de la tierra, tales como las actividades agrícolas y forestales, entre otros, representa ¼ del volumen de emisión de GEI de origen neto antropogénico; de éstos, las emisiones principales se deben a la reducción de la superficie forestal, manejo de suelo, fertilización y ganadería. Los emprendimientos tendientes a la reducción de las emisiones del sector agropecuario, empezando por la reducción de la deforestación, son considerados de gran importancia.

La superficie forestal es de unas 400 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente 30% de la superficie continental. Mundialmente se observa una reducción de la superficie forestal, principalmente por el cambio en el uso de la tierra de bosques tropicales a tierras de cultivo; en los últimos 10 años, se produjo el cambio de unas 13 millones de hectáreas de bosques por año hacia otros usos.

Regionalmente también se observan reducciones; en Sudamérica, unas 4 millones de ha/año durante el período entre 2000 y 2010; en África, 3,4 millones de ha/año, y en Australia, luego del año 2000 se observa una reducción de la superficie forestal debido a incendios originados por sequías. [1]

La superficie forestal del Paraguay en el año 2010 fue de 17.852.000 ha.[2], con una reducción de 179.000 ha por año. Dicha superficie forestal está conformada por 1.850.000 ha que son bosques naturales, 15.684.000 ha son bosques regenerados en forma natural, y 48.000 ha son bosques reforestados. En cuanto a la modalidad de la tenencia, los bosques estatales son aproximadamente 39% y el 61% son bosques

[1] FAO(2010)Global Forest Resources Assessment
[2] FAO(2010)Global Forest Resources Assessment

privados. Según la FAOSTAT (a febrero de 2015), la superficie forestal tiene una involución como se muestra en la Figura 1, indicando el avance de la reducción de la superficie forestal.

Por otra parte, según el inventario GEI del Paraguay, aproximadamente el 95% del volumen de emisiones de CO_2 provienen del cambio de uso de la tierra y de la actividad forestal y todos estos son cambios de bosques a praderas[3]. Es claro que el volumen de emisión de CO_2 aumentará, si en el futuro sigue el cambio de los bosques a praderas. Por lo tanto, la adopción de medidas para los cambios de usos de bosques y praderas, son muy significativos para la reducción del volumen de emisión de CO_2, desde el punto de vista del cambio climático, y se podría decir que la recuperación de los recursos forestales debería ser una tarea encarada por todo el país en forma urgente.

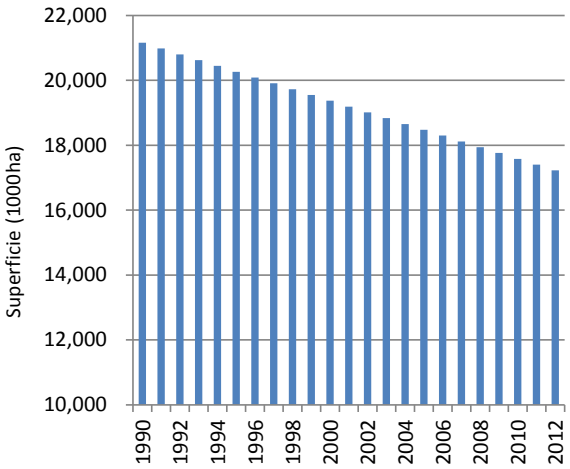


Figura 1 Evolución de la superficie forestal del Paraguay

Fuente: FAO (2015)FAOSTAT

Los bosques en general poseen funciones múltiples, tales como el amortiguamiento del calentamiento global, conservación de la biodiversidad, recarga de las fuentes de agua, protección contra la erosión del suelo y se relacionan fuertemente con la vida humana. La reducción de los bosques, acelera el avance del calentamiento global, la erosión del suelo y conduce a la destrucción de un

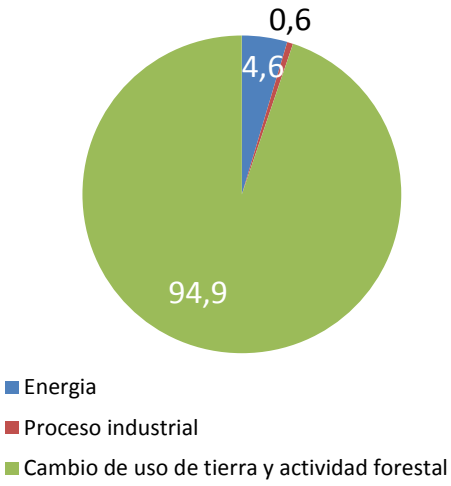


Figura 2 Detalle de la emisión total de Gases de Efecto Invernadero del Paraguay

Fuente: Paraguay(2011) SEGUNDA COMUNICACION NACIONAL CAMBIO CLIMATICO PARAGUAY

[3] Paraguay(2011) SEGUNDA COMUNICACIONNACIONAL CAMBIO CLIMATICO PARAGUAY

ecosistema. Para los pequeños productores del Paraguay especialmente, el bosque es una parte fundamental de su vida, de donde obtienen los recursos necesarios como los materiales de construcción, alimentos, entre otros. Los productores tienen la intención de aprovechar en forma efectiva sus tierras, y en caso de no poder utilizar para la agricultura o ganadería desean utilizar como tierra forestal. Es porque, a la par del aprovechamiento efectivo de la tierra, tienen esperanzas en la utilidad que podrían obtener mediante la plantación de árboles. Esto representa una demanda forestal por parte de los pequeños productores. La reforestación es un medio muy efectivo para la recuperación de los recursos forestales, y se puede estimar que los productores pueden convertirse en los actores de la reforestación.

El Centro de Investigación Internacional para Ciencias Agrícolas del Japón (Japan International Research Center for Agricultural Sciences: JIRCAS) ha implementado el primer proyecto bajo el esquema del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) denominado “Proyecto de Reforestación en tierras de cultivos y praderas en las comunidades de bajos ingresos del Departamento de Paraguarí”. En este proyecto, se ha realizado la reforestación de 215 ha de tierras de cultivo degradadas, con 167 productores, bajo el esquema de participación comunitaria. Mediante este proyecto, junto con la búsqueda de la recuperación de recursos forestales a través de la promoción de la reforestación, se ha podido constatar la contribución para la reducción de gases de efecto invernadero mediante la medición del volumen de almacenamiento de carbono.

Dentro del esquema de MDL, existe el mecanismo denominado "MDL Programático" que apoya en forma regional la promoción de las políticas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. El MDL Programático constituye un esquema que puede implementar proyectos MDL en una amplia región de forma efectiva.

Por ello, los proyectos que están sujetos a esta Guía, tienen como objetivo conformar MDL programático de reforestación en base al consenso de la población, bajo la figura de participación comunitaria, y mediante ésta buscar la recuperación de los recursos forestales de una amplia región de forma rápida, y al mismo tiempo el mejoramiento del ingreso de los pequeños productores participantes.

(2) Resumen del emprendimiento

El estudio, subsidiado por el Ministerio de Agricultura Forestal y Pesca del Japón, denominado “Estudio para el Análisis del Desarrollo Rural Agrícola con modelo de Aprovechamiento de Recursos Locales” (de aquí en adelante denominado “el presente estudio”), además de encarar las actividades basadas principalmente en la

promoción de las actividades forestales, luego de pasar por unl proceso de consenso con la población, ha realizado la verificación del método de estimación del volumen de absorción de GEI mediante la reforestación y la evaluación económica que influye en la gestión de la finca, para el logro del objetivo.

(3) Composición de la Guía y su contenido

La presente Guía, además de presentar la metodología para la conformación de un MDL Programático en el sector forestal, describe también la viabilidad del MDL programático como una herramienta de desarrollo rural.

La misma, tiene la siguiente composición.

Capítulo 1:	Generalidades de un MDL programático de reforestación.
Capítulo 2:	Emprendimiento en el Paraguay para la conformación de un MDL Programático forestal
Capítulo 3:	Método de estimación de volumen de absorción de GEI neto antropogénico – A partir del ejemplo de CPA de Coronel Oviedo –
Capítulo 4:	Método de análisis de rentabilidad de la actividad forestal para el desarrollo rural
Material de referencia:	Estudio del impacto de las reforestaciones con eucalipto en el ambiente edáfico.

En el capítulo 1, se presentan los aspectos generales del MDL Programático, el esquema, el flujo para su conformación, los sistemas necesarios para la conformación, los elementos componentes, entre otros.

En el capítulo 2, se presenta un caso concreto de conformación implementado en el Paraguay. Se describe cómo se ha procedido para la conformación de un MDL Programático de reforestación, la selección de zonas meta a través de los casos de conformación de proyectos, el ordenamiento de los sistemas necesarios, los métodos de implementación de proyectos de reforestación, entre otros.

En el capítulo 3, se describen las fórmulas para la estimación del volumen de absorción de GEI en el MDL Programático de reforestación, método de recopilación, datos necesarios para la estimación, indicación concreta del método de estimación, como así también del método de monitoreo para la verificación del volumen de absorción.

En el capítulo 4, se presenta una evaluación de las influencias económicas que produce la reforestación al productor, considerando que el MDL Programático de reforestación que realiza JIRCAS tiene por objetivos apoyar el mejoramiento de las condiciones de vida y el uso efectivo de las tierras agrícolas de los pequeños

productores. Se describe sobre la viabilidad de la inserción de árboles reforestados como una herramienta de desarrollo rural.

En el material de referencia, se describen los ensayos sobre el impacto que produce el proyecto en las áreas reforestadas, tales como humedad del suelo, nutrientes, aguas subterráneas, entre otros.

(4) Utilización de la Guía

La presente Guía podrá ser aprovechada para los casos de conformación e implementación de proyectos que tengan por objetivo la reducción de GEI mediante la reforestación dentro del territorio nacional; o para la conformación de proyectos forestales en forma particular, luego de la conformación de un MDL Programático de reforestación. Además, se podría esperar que sea aprovechada en la elaboración de programas nacionales y en las Acciones de Mitigación Apropiada Nacional (Nationally Appropriate Mitigation Action: NAMA) para la reducción de la emisión de GEI en el sector forestal, considerando que será posible la estimación de volumen de GEI mediante la reforestación en diferentes zonas.

Se ha considerado como principales usuarios de esta Guía, a funcionarios del gobierno del Paraguay (central y local), personas vinculadas a entidades donantes, ONGs internacionales y nacionales, actores en la formulación e implementación de planes tales como proyectos de instituciones universitarias, empresas privadas, y especialmente personas que se encargan de la elaboración de planes y proyectos que promuevan la reducción de emisión de GEI a través del sector forestal.

Capítulo 1 Generalidades de un MDL Programático de reforestación

1.1 Generalidades del programa MDL

El MDL Programático es una de las modalidades del MDL. Por lo tanto, primeramente se presenta aquí una descripción general del MDL y seguidamente un resumen del MDL Programático.

1.1.1 Generalidades del MDL

El convenio marco sobre el cambio climático que entró en vigencia en el año 1994, tiene por objetivo la reducción del GEI, tornándose en un sitio de coordinación de las políticas de los diversos países del mundo relacionadas a las medidas contra el calentamiento global. Como una acción concreta relacionada a las medidas contra el calentamiento global, en la Tercera Conferencia de las Partes (The 3rd Conference of the Parties: COP3), se ha aprobado el protocolo de Kyoto. En este protocolo, se han introducido como mecanismos la Implementación Conjunta (Joint Implementation), MDL, y Transacción de Volumen de Emisión (Emission Trading) para lograr la meta de reducción de emisión de GEI; el protocolo se ha reglamentado como obligación legal para los países incluidos en el Anexo I, compuesto principalmente por los países desarrollados, incluyendo el Japón. El MDL es un sistema en el cual los países del Anexo I que tiene asignado una meta cuantificable de emisiones totales en el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero, pueden implementar proyectos de reducción de emisiones (o aumento en volumen de absorción) en los países en vías de desarrollo, que no tienen establecidos metas numéricas; además emitir un crédito (CER) en base al volumen de reducción de las emisiones (o aumento del volumen de absorción) generado por el proyecto, pudiendo compartir dicho crédito entre los participantes del proyecto. Además, los países desarrollados pueden utilizar este volumen de reducción de las emisiones, para el logro de sus metas de reducción declarada en el protocolo de Kyoto (Figura 1.1.1).

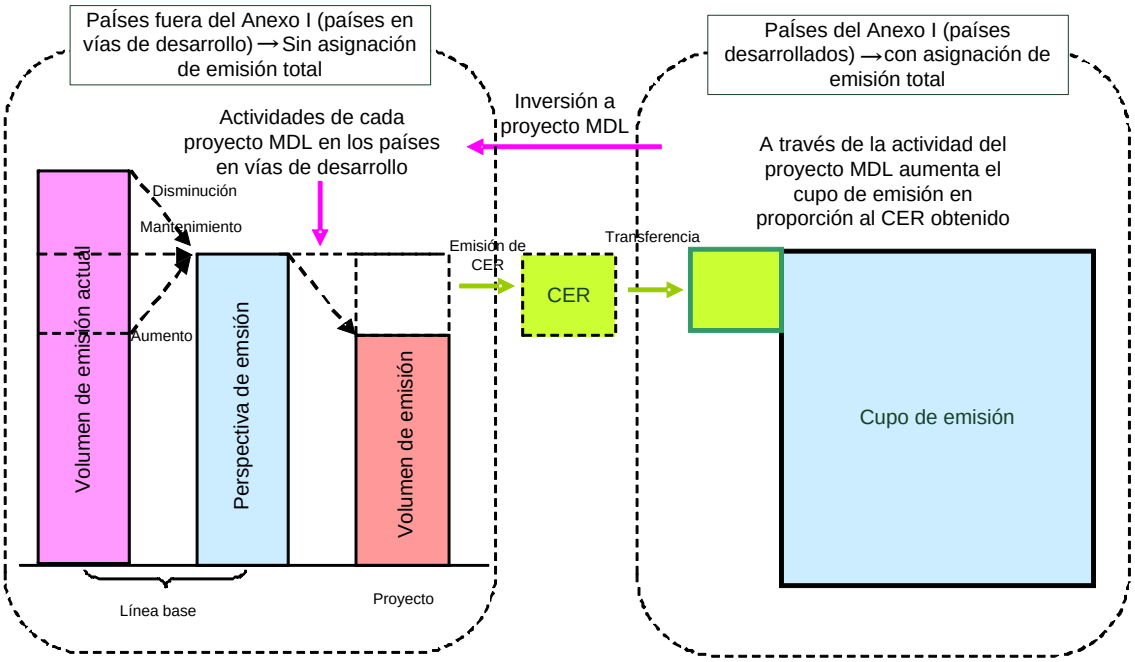


Figura 1.1.1. Mecanismo de MDL

Debido a que el MDL, está basado en la inversión privada, la mayor parte de los proyectos implementados tienen una fuerte tendencia hacia una gestión empresarial, y concentradas hacia ciertas áreas y regiones. Especialmente son muchos los proyectos tipo planta para la reducción de emisión de gases de efecto invernadero que permiten asegurar en forma efectiva una mayor cantidad de créditos (CER),

Por otra parte, los proyectos que tienen en consideración elementos de promoción rural, pese a que podría suponer una gran demanda en los países en vías de desarrollo, son pocos los casos. Si bien se estima que es efectiva la implementación de proyectos de desarrollo rural con una incorporación eficaz de proyectos MDL en los países en vías de desarrollo, como no son claras las metodologías y el método de implementación, no ha aumentado el interés de los inversionistas en estas áreas.

1.1.2 Generalidades del MDL Programático

El MDL Programático fue sistematizado en el año 2005 y promueve la promoción de políticas de reducción de emisiones de GEI de los países en vías de desarrollo en forma regional. En la Figura 1.1.2 se muestra la diferencia con el MDL normal. El MDL Programático, permite adicionar proyectos MDL individual (Component of Project Activity CPA[4]) que utiliza la misma tecnología y metodología en forma ilimitada durante el periodo del programa, mediante la conformación de programas para la reducción de gases de efecto invernadero a nivel de país o región (Programme of

[4] CPA, son proyectos MDL individuales que se conforman bajo el PoA

Activities: PoA[5]), permitiendo la implementación de proyectos MDL de pequeña escala de reducción de la emisión a bajo costo de transacción. Además, es posible implementar proyectos MDL en forma amplia y efectiva, debido a que se simplifica la tramitación, facilitando el registro del proyecto.

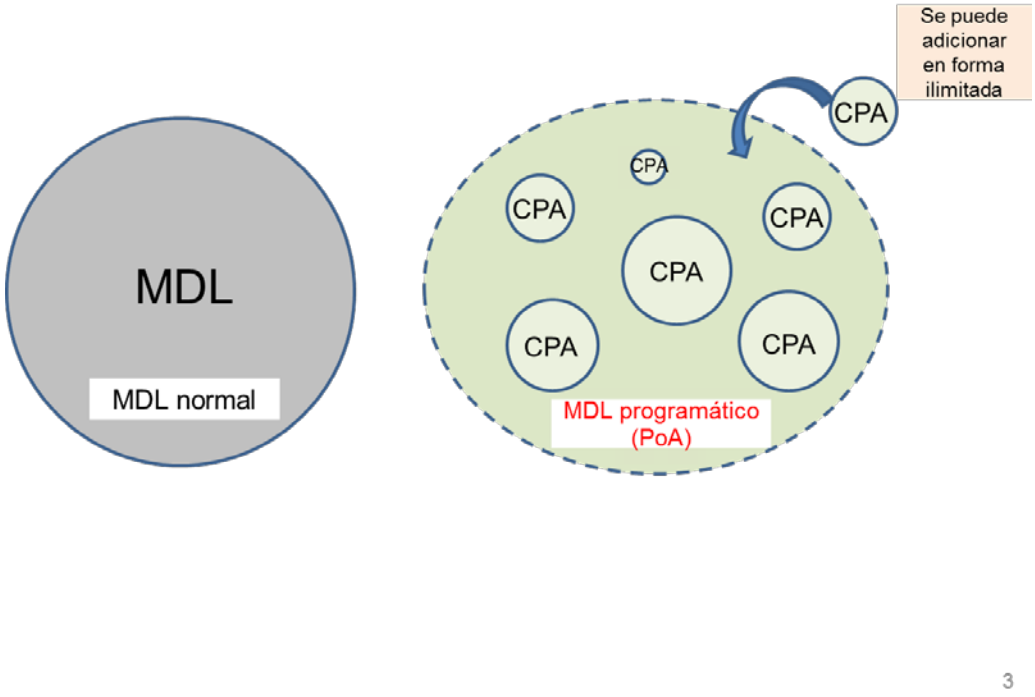
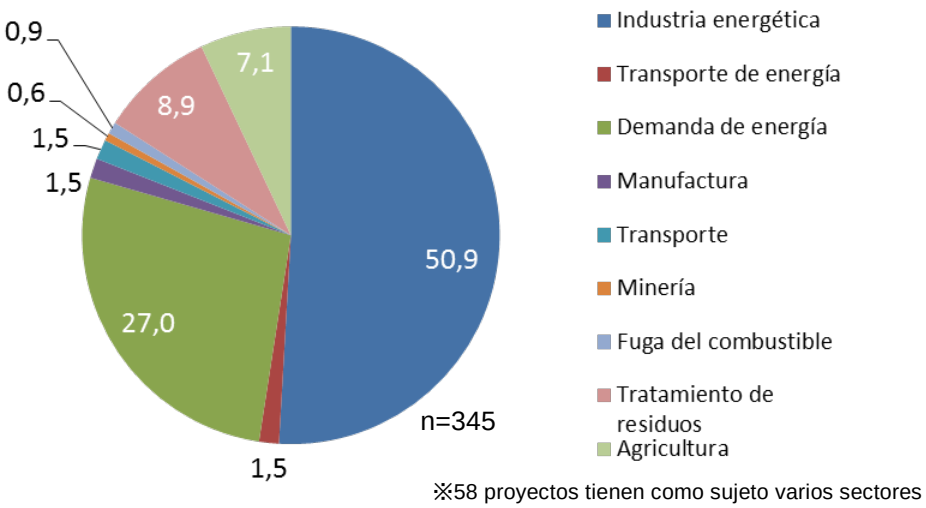


Figura 1.1.2 Ilustración de la diferencia entre MDL normal y MDL Programático

Sin embargo, hasta 15 de setiembre de 2015, de los 287 PoA registrados en la Junta Ejecutiva de MDL de las Naciones Unidas, no existen casos de registro en el área forestal (Figura 1.1.3)

[5] PoA consiste en programa integral (programa) en un determinado sector de actividad relacionado con la reducción o aumento de absorción de gas de efecto invernadero. Con el registro del PoA en el consejo ejecutivo MDL de la NNUU, se puede conformar e implementar proyectos MDL individuales en forma ilimitada en cuanto a la cantidad a nivel nacional o regional, bajo el marco del PoA.



※58 proyectos tienen como sujeto varios sectores

Figura 1.1.3 PoA por Sector

El MDL Programático está compuesto por el PoA que cubre toda la región meta y el CPA que será implementado dentro del mismo, por lo que, la relación del PoA con el CPA equivaldría a la de un Plan Maestro con proyectos individuales. Por su parte, el MDL está basado en el documento de diseño del proyecto (Project Design Document: PDD), y para la conformación del PoA, es indefectiblemente necesaria la elaboración del Documento de Diseño de PoA (PoA-DD (incluyendo el Documento de Diseño del CPA (CPA-DD) general)).

1.2 El flujo del MDL

El flujo general de MDL es como se muestra en la Figura 1.2.1.; el flujo de la conformación de MDL Programático, y la emisión y distribución del CER también son iguales.

Figura 1.2.1 Flujo del MDL Programático

En el cuadro 1.2.1 se muestra el contenido de la implementación y las consideraciones que se deben tener en cuenta siguiendo el flujo mencionado.

Cuadro 1.2.1 Contenido de implementación siguiendo el flujo del MDL Programático

	Ítem	Contenido de implementación	Consideraciones para la implementación
①	Elaboración del programa MDL	El participante del proyecto elabora un plan de MDL Programático.	➢ En el MDL existen diversas condiciones y consideraciones, por lo que, deberán ser tenidas en cuenta desde la etapa de elaboración del proyecto.
②	Documento Diseño del Proyecto (Documento de Diseño del PoA, Documento del Diseño del CPA)	Los participantes del proyecto elaboran el documento de diseño del proyecto de PoA y CPA (PoA-DD y CPA-DD)	➢ El PDD explica las informaciones técnicas y estructurales relacionadas con el proyecto, y es la base para la verificación de validez, registro, verificación del proyecto. ➢ El PDD, además de las informaciones del proyecto, incluyen la aplicación de metodología de la línea base aprobada y el método de monitoreo.
③	Aprobación por los países partes incluyendo el país anfitrión.	Los participantes del proyecto, logran la aprobación escrita por la Autoridad Nacional Designada (DNA) de los países partes incluyendo el país anfitrión.	➢ Aprobación escrita por parte de la DNA de los países partes, sobre la participación al proyecto MDL o PoA, y una certificación escrita de que se trata de una participación voluntaria. ➢ El registro del proyecto MDL, es posible realizar sin la intervención de los países del Anexo I. ➢ El proceso de aprobación varía según el país. → El proceso de aprobación del Japón como país inversor, ya está hecho.
		La aprobación por escrito por parte de los países partes, puede ser en la etapa ① y ②, o luego de la validación del ④.	➢ Sin embargo, por lo menos la aprobación por parte del país anfitrión es necesario antes de la solicitud de registro.
④	Verificación de la validez del proyecto.	En base a los documentos de diseño del proyecto elaborado por los participantes se realiza la evaluación y si es elegible como MDL, si el cálculo del volumen de reducciones de las emisiones es correcto, entre otros.	➢ La validación es realizada por la Entidad Operacional Designada (Designated Operational Entity: DOE). ➢ La validación tiene sus procedimientos.

⑤	Registro del proyecto	Los proyectos cuya validación fueron aprobadas, pueden solicitar su registro.	➢ El registro realiza el consejo ejecutivo de MDL. ➢ El registro tiene su procedimiento. ➢ Los participantes del proyecto abonan la cuota de inscripción en la etapa de registro.
		En caso que haya modificación en el contenido descripto en el PDD registrado en cuanto al contenido del proyecto MDL, los participantes del proyecto deberán solicitar la aprobación relacionada con el cambio.	
⑥	Monitoreo	Los participantes del proyecto realizan el monitoreo necesario para determinar el volumen de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por el proyecto MDL.	➢ El monitoreo se realiza en base al plan de monitoreo descripto en el PDD. ➢ Se recopilan y se registran los datos para la medición, cálculo y estimación, tanto del volumen de emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto y como del volumen de emisiones de gases de efecto invernadero de la línea base.
		En caso de que exista modificación en el plan de monitoreo, los participantes del proyecto pueden solicitar la aprobación en relación al cambio.	
⑦	Verificación y certificación del CER	La verificación consiste en realizar un examen independiente y periódico sobre el resultado del monitoreo, y verificar en forma posterior el volumen de reducción de emisiones por parte del proyecto MDL registrado.	➢ La verificación realiza la DOE. ➢ La verificación tiene su procedimiento.
		La certificación consiste en el compromiso escrito de la DOE sobre el volumen de reducción de la emisión en base al resultado de la verificación.	➢ La certificación tiene su procedimiento.

⑧	Emisión del CER	El consejo ejecutivo de MDL emite el CER equivalente al volumen de reducción de la emisión aprobado por la DOE.	➢ La emisión tiene su procedimiento. ➢ La emisión del CER (y su distribución) se realiza luego del pago de tarifa que será destinado como costo de implementación del sistema MDL.
		Del CER emitido, el 2% es deducido como aporte para el apoyo de los costos de adaptación de los países en vías de desarrollo susceptibles al cambio climático.	
⑨	Distribución del CER	El CER es distribuido entre los participantes del proyecto.	➢ El CER es transferido a la cuenta del registro de los participantes del proyecto y países partes, en base a la solicitud de los participantes del proyecto.

1.3 Rol de la CME

1.3.1 Necesidad de la CME

En la Guía para el MDL Programático se describe al organismo que realiza la coordinación o gestión del PoA (Coordinatig or Managing Entity: CME, Entidad Coordinadora) como un esquema para la implementación del MDL Programático.

A.2 Objetivo y descripción general de PoA

En la descripción se incluyen los siguientes puntos:

(a) Metas de la política, medios o reglamentos que pretende promover el PoA.

(b) Esquema para la implementación del PoA planteado (en el PoA se describe que es una actividad voluntaria por parte del CME) (Guideline of Completing the programme design document form for small-scale afforestation and reforestation CDM programme of activities version 03.0 p7)

1.3.2 Rol de la CME

La CME, según el glosario del consejo ejecutivo del MDL de las Naciones Unidas, está definida como sigue:

La Entidad Coordinadora o de Gestión (CME), está aprobada para participar en el proyecto por parte de la DNA (Autoridad Nacional Designada) de los países partes y

se designa en base al "Método de comunicación entre la oficina administrativa, consejo ejecutivo del MDL y los participantes del proyecto (Formulario MoC (modalities of communication))". Es necesario que en el formulario MoC, se establezcan la forma de comunicación con el consejo ejecutivo del MDL y oficina administrativa incluyendo los aspectos relacionados a la distribución del CER, tCER, ICER (Glossary of CDM terms version 07.0 p9).

1.3.3 Análisis de la CME

Como se ha mencionado anteriormente el PoA tiene un fuerte elemento de la política. Por lo tanto, se estima que sería adecuada como CME la entidad a cargo de las políticas. En el Paraguay, la encargada de la formulación, planificación e implementación de políticas agropecuarias y de desarrollo rural es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Por su parte, para poder elaborar un programa MDL de reforestación, las principales actividades serían la coordinación con los productores participantes del proyecto, producción y distribución de plantines, asesoramiento de técnicas de reforestación a los productores, estudio e investigaciones diversas tales como el monitoreo de los árboles, estudio del volumen de biomasa, entre otros. Por ello, es deseable que sea distribuido entre las entidades adecuadas para cada actividad, como en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.3.1 Principales actividades para conformar un programa MDL de reforestación y entidades vinculadas

Principales actividades	Jurisdicción de las entidades
Coordinación con los productores, coordinación de todo el proyecto.	Entidad rector del sector agrícola, forestal y (pesca)
Asesoramiento de las técnicas de reforestación a los productores, monitoreo de los árboles, producción y distribución de plantines.	Entidad rector de la administración forestal.
Diversos estudios e investigaciones tales como el estudio de volumen de biomasa, entre otros.	Entidad universitaria, institutos de investigación.

Las entidades destacadas en el cuadro anterior, son entidades que podrían ser CME, y en el caso que ésta esté compuesta por varias instituciones, es indefectiblemente necesario designar a una entidad que cumplirá el rol principal para una gestión fluida.

1.4 Adopción de un enfoque participativo

JIRCAS ha llevado adelante la conformación del MDL estableciendo como objetivo

el mejoramiento del ingreso de los productores y el mejoramiento de la calidad de vida a través del desarrollo rural, dentro de su búsqueda del uso eficiente de los recursos locales. En el desarrollo rural, lo más importante es la sostenibilidad y el autodesarrollo, y es necesario asegurar la misma, incorporando como regla básica la participación comunitaria. En el desarrollo rural se descartará el desarrollo del Modelo Top Down (de arriba abajo) que no refleja la voluntad de la población, y será promovido en base a la necesidad de la población a través de la participación comunitaria. En ese sentido, es importante que los objetivos no solo sean la conformación- implementación del MDL de reforestación y la obtención de crédito de carbono, sino considerar la reforestación como parte del desarrollo rural y posicionar como algo que contribuye al mejoramiento de ingreso y calidad de vida de los productores. Si se trata de un componente del desarrollo rural participativo, los productores beneficiarios realizarían la reforestación por su propia voluntad, acrecentando el sentido de pertenencia, reduciendo la posibilidad de abandono de la reforestación excepto por desastres climáticos, plagas, incendios forestales, entre otros, y se podría garantizar la sostenibilidad de la reforestación.

1.5 Composición de Documento Diseño del Proyecto y contenido a ser descripto

Es necesario que los documentos de diseño del proyecto del MDL Programático de reforestación a pequeña escala sean descriptos en base al formulario actualizado indicado por el consejo ejecutivo del MDL

El formulario de PoA-DD está dividido en dos partes: el PoA y el CPA de uso general. La parte de PoA separada en secciones desde la A hasta la H, y la parte de CPA está separada en secciones A y B. Los principales contenidos a ser descriptos en cada ítem son como se muestra en el cuadro 1.5.1.

El formulario de CPA-DD está seccionado desde la A hasta la H, y los principales contenidos a ser descriptos son como se muestra en el cuadro 1.5.2.

Cuadro 1.5.1 Composición del PoA-DD

Parte I PoA	Consideraciones
A. Descripción general de PoA	Título de PoA, objetivo, participantes del proyecto, ubicación de la zona sujeto, límites, tecnologías a ser aplicada, condiciones de introducción de recursos públicos, entre otros.
B. Demostración de la adicionalidad y el desarrollo de criterios de elegibilidad	Demostración de la adicionalidad de PoA, criterio de elegibilidad para incluir el CPA, metodologías aplicadas, entre otros.
C. Sistema de gerenciamiento	Sistema de gestión basada en las condiciones de aplicación.

D. Duración del PoA	Fecha de inicio de PoA, periodo.
E. Evaluación de Impacto Ambiental	Resultado de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA (si es necesario)
F. Impacto socio económico	Resultado del análisis del impacto socio económico y evaluación (si es necesario)
G. Comentarios de los afectados locales	Resumen de los comentarios de las personas locales afectadas, informe sobre las consideraciones de los comentarios, entre otros.
H. Aprobación y autorización	Información sobre la carta de aprobación
Parte II CPA de uso general	
A. Descripción general del CPA de uso general	Objetivo de CPA de uso general, enfoque para verificar la implementación por comunidad o personas de bajos ingresos.
B. Aplicación de la metodología de la línea base y el monitoreo	Metodología aplicada, determinación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), determinación de sumidero de carbono, estratificación, método de estimación de la línea base, Estimación de volumen de absorción de GEI del CPA de uso general, plan de monitoreo.
Anexos	

Cuadro 1.5.2 Composición de CPA-DD

CPA	Consideraciones
A. Descripción general del CPA	Título del CPA, objetivo, entidad responsable de administración, condiciones ambientales (clima, hidrología, suelo, ecosistema), técnicas a ser aplicadas, participantes del proyecto, ubicación de la reforestación, duración del CPA, periodo del crédito, estimación de volumen de absorción de GEI, condición de la tenencia de la tierra y selección de CER con límite de periodo corto (tCER) o CER con límite de periodo largo (ICER), elegibilidad de la tierra, estado de introducción de recursos públicos, entre otros.
B. Análisis ambiental	Resultado del Análisis de Impacto Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental (si es necesario)
C. Impacto socio económico	Resultado del análisis del impacto socio económico y evaluación (si es necesario)
D. Comentario por parte de los afectados locales.	Resumen de comentarios de las personas locales afectadas, informe sobre las consideraciones de los comentarios, entre otros.

E. Elegibilidad del CPA y estimación del volumen de reducción de las emisiones	Metodología aplicada, determinación de sumideros de carbono, estratificación, método de estimación de la línea base, determinación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), Estimación de volumen de absorción de GEI, plan de monitoreo.
F. Aprobación y autorización	Información sobre la carta de aprobación
Anexos	

En los documentos Anexos a la presente, se muestran el borrador de PoA-DD y el borrador de CPA-DD para reforestación a pequeña escala.

Capítulo 2 Emprendimiento en el Paraguay para la conformación de un MDL Programático de reforestación.

2.1 Antecedentes

En el Paraguay, la disminución de la superficie boscosa está avanzando y la recuperación de los recursos forestales es una de las principales tareas pendientes. JIRCAS, mediante la ejecución del proyecto MDL de reforestación en el Departamento de Paraguarí, pudo verificar que las actividades de reforestación por pequeños productores contribuyen con el objetivo de fomentar la reforestación y la recuperación de los recursos forestales. A partir de esta experiencia y con los mismos objetivos, en otras áreas del Paraguay se ha introducido un nuevo proyecto MDL de reforestación. Se ha comprobado que es posible ejecutar un proyecto MDL en forma más efectiva en un área más extensa, a través del MDL Programático, por lo que se ha trabajado en la conformación de esta metodología de reforestación.

Para conformar un MDL de reforestación, como se indica en el Capítulo 1, es imprescindible la elaboración del PoA-DD y del CPA-DD. También, es necesario estimar las remociones de GEI de las áreas de reforestación descriptas en cada uno de ellos. En el presente capítulo, se indica detalladamente la metodología práctica para ese emprendimiento, teniendo a las actividades de reforestación como tema principal.

El capítulo, indica en forma detallada la ejecución de las principales actividades de reforestación, y en un siguiente capítulo, el método de estimación de la remoción de GEI. Seguidamente se indica el flujograma (Figura 2.1.1).

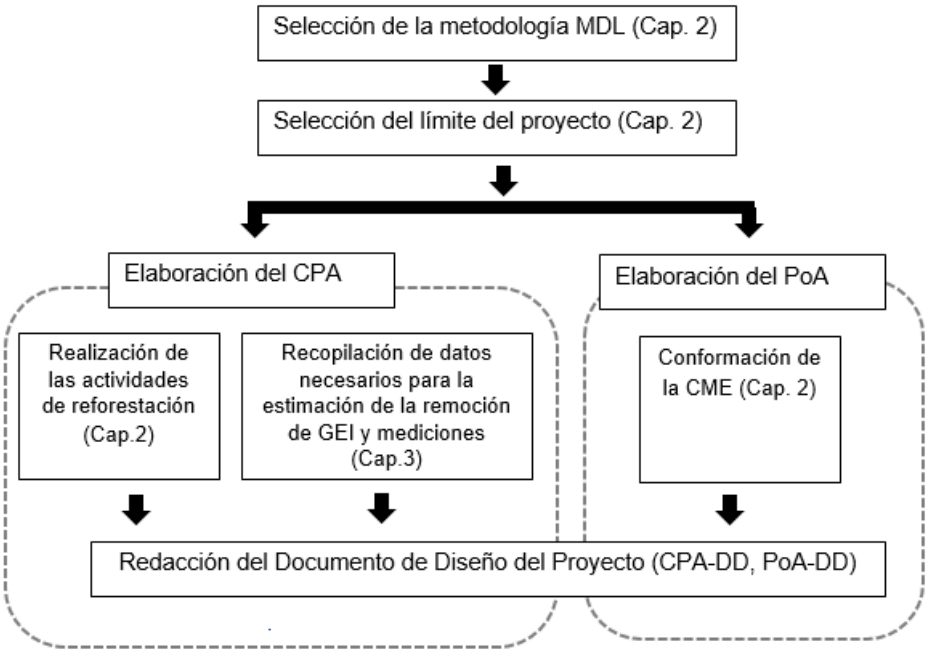


Figura 2.1.1 Flujo de la conformación del MDL Programático de reforestación.

También describen los trabajos concretos realizados en el presente estudio como un ejemplo detallado de la metodología.

2.2 Tipo de MDL seleccionado y metodología

El proyecto ejecutado por JIRCAS en el Departamento de Paraguarí corresponde a un Proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio de Forestación y Reforestación de pequeña escala. En general, el MDL puede ser de escala normal o de pequeña escala. Por definición de pequeña escala, el MDL F/R debe satisfacer las siguientes condiciones:

Cuadro 2.2.1 Condiciones del proyecto MDL F/R de pequeña escala

a) El volumen de remoción anual del proyecto debe ser inferior a 16.000 ton/CO_2,
b) Se debe desarrollar o ejecutar en “zonas de bajos ingresos” definido por el país anfitrión.

El proyecto de MDL F/R de pequeña escala tiene como ventaja la simplificación de los siguientes procedimientos.

Cuadro 2.2.2 Procedimientos y reglas simplificadas para los proyectos de MDL F/R de pequeña escala

a) Menos enunciados del PDD en comparación al proyecto MDL de escala normal.
b) Para reducir los costos del desarrollo de la línea de base, es posible aplicar la Línea de bases simplificadas por cada tipo de proyecto
c) Para reducir los costos de monitoreo, es posible aplicar el Plan de monitoreo simplificado que incluya en los requerimientos del monitoreo.
d) La misma DOE puede llevar a cabo la validación, verificación y certificación.

También, para formular un proyecto MDL es necesario analizar la metodología aprobada por el consejo MDL de las Naciones Unidas aplicables para ese proyecto. En el caso de MDL F/R de pequeña escala se pueden verificar las metodologías aprobadas en la página web de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC):

http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCAR/approved

A setiembre de 2015, las metodologías aprobadas para MDL F/R de pequeña escala son dos:

Cuadro 2.2.4 Metodología aprobada de MDL de pequeña escala

①*AR-AMS0003, "Actividades de proyecto de forestación y reforestación implementada en humedales, Versión 03.0"*
②*AR-AMS0007,* "*Actividades de proyecto de forestación y reforestación implementada en tierras distintas a humedales, Versión 3.1"*

En el caso de que las zonas donde se realizan las actividades de MDL F/R de pequeña escala sean humedales, se seleccionará la metodología AR-AMS0003, y en caso contrario, se seleccionará AR-AMS0007.

2.3 Selección de los límites del Proyecto

La zona en que será implementado el MDL programático se establece como los límites del proyecto. Como se indica en el capítulo 1, el MDL Programático está conformado por el PoA y el CPA. En esta parte, se indica la metodología de selección de la zona meta del PoA y de la zona meta del CPA.

2.3.1 Zona meta del PoA

La zona meta del PoA que tenga por objetivo principal la promoción de la reforestación por pequeños productores debe satisfacer las siguientes necesidades.

Cuadro 2.3.1 Condiciones de selección de la zona meta del PoA

① Avanzada degradación del suelo
② Existen conglomerados de terrenos que no fueron bosques después de 1 de enero de 1990.
③ Corresponden a zonas donde los productores son de bajos ingresos.

La dispersión de las áreas afectatadas por la degradación de suelos es como se observa en la figura 2.3.1, siendo las zonas con mayor degradación aquellas que están hacia el río Paraná en los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná. Estos dos Departamentos estan formados por tierra colorada (resultado de la descomposición de rocas basálticas). Es una zona de elevaciones fértiles, anteriormente cubierta de bosques, pero que a partir de la década de 1980, registró un acelerado desarrollo agrícola constituyéndose éste en uno de los factores de la degradación de los suelos. Sin embargo, actualmente es una de las más importantes zonas de producción agrícola del Paraguay, con una mayor población en comparación a otras zonas del país y un nivel de ingresos también más alto. Por este motivo se excluye a los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná como zona del proyecto.

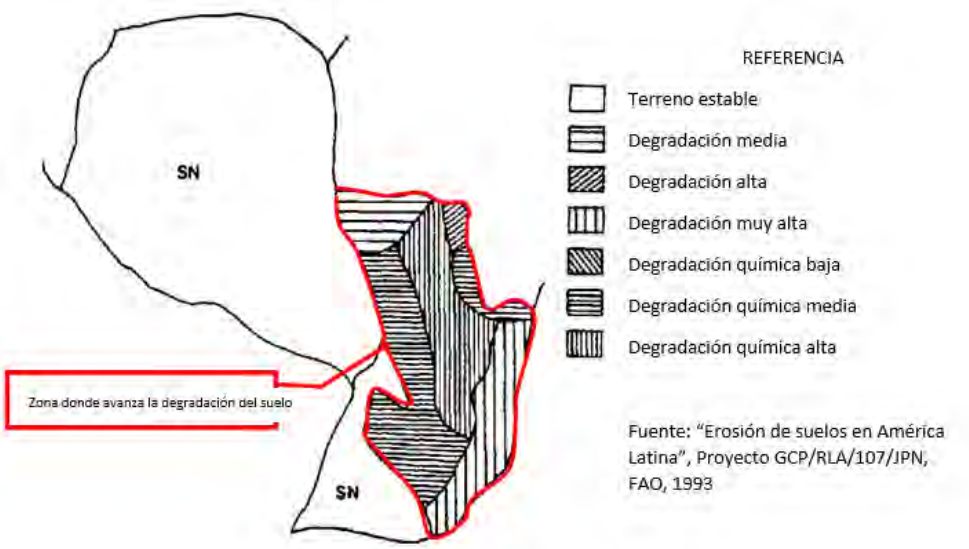


Figura 2.3.1 Situación de la degradación de suelo en el Paraguay

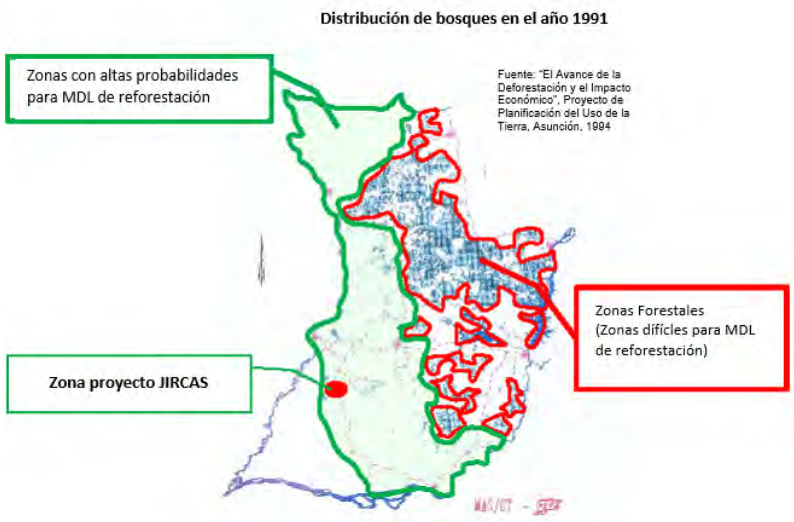


Figura 2.3.2 Distribución de bosques en la region oriental del Paraguay y zona con probabilidades para MDL de reforestación

Tierras que no estuvieron cubiertas por bosques a partir de 1 de enero de 1990, es una de las condiciones establecidas debido a que los criterios de reducción de emisión de carbono del protocolo de Kyoto es de ese año (1990). Al clasificar la zona forestal y no forestal según las condiciones de bosques del Paraguay del año 1991, es como se observa en la figura 2.3.2; la zona forestal está indicada con color azul claro. De acuerdo a esto, la zona conglomerada de no bosque en el año 1991, es decir a partir de 1 de enero de 1990 en la Región Oriental corresponde a la zona centro y norte.

El caso del presente Estudio

Figura 2.3.3 Zona meta del PoA

Conforme al Cuadro 2.3.1. se puede mencionar como zonas que cumplen con las condiciones ①, ② y ③ en el presente estudio son seis Departamentos: desde el norte de Concepción, San Pedro, Caaguazú, Guairá, Paraguarí y Caazapá. No obstante, el Departamento de Concepción fue excluído como zona meta del estudio por motivos de seguridad, ya que es un área de acción del grupo criminal armado autodenominado Ejército del Pueblo Paraguayo. Consecuentemente queda como zona meta del estudio cinco Departamentos: San Pedro, Caaguazú, Guairá, Paraguarí y Caazapá, como se indica en la figura 2.3.3

2.3.2 Zona meta del CPA

El primer CPA abordado a la par de la elaboración del PoA constituye el primer modelo de la zona del proyecto PoA. Por lo tanto, las condiciones para la selección de la zona del proyecto CPA son: la fácil accesibilidad y los altos efectos demostrativos.

El caso del presente Estudio

En el presente estudio, se ha tomado al distrito de Coronel Oviedo del Departamento de Caaguazú como área meta del CPA, ubicado en centro de los 5cinco departamentos de la zona meta del PoA, como un punto estratégico en el tráfico de la Regional Oriental del Paraguay, y se considera que los efectos

demostrativos serán altos. En el presente estudio, el CPA realizado en el Distrito de Coronel Oviedo, en adelante se denomina “CPA de Coronel Oviedo”.

Para la selección del área meta, se explicó a la Dirección de Extensión Agraria (DEAg) del MAG los objetivos del CPA de Coronel Oviedo y se procedió a la selección más específica del área meta.

2.4 Elaboración del PoA

Como se indica en la figura 2.1.1, al seleccionar los límites del programa, el siguiente paso es la elaboración del PoA y del CPA.

El PoA será administrado por la CME y en el PoA-DD es necesario que se describan entre otros puntos la estructura de la CME. Entonces el procedimiento para la elaboración del PoA es la conformación de la CME y después redactar el PoA-DD.

2.4.1 Conformación de la CME

De acuerdo al punto 1.3.3 de la presente guía, se debe realizar el análisis de las instituciones que podrían constituirse en la CME, yconforme a las necesidades se distribuirán las funciones entre varias instituciones.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En el Paraguay la institución que lleva a cabo la formulación, planificación y ejecución de las políticas agropecuarias y del desarrollo rural es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). La coordinación con los productores participantes del proyecto, la producción y distribución de plantines, la asistencia técnica a productores, monitoreo de árboles, estudio del volumen de biomasa y otras investigaciones también están previstas como actividades principales. Por este motivo, se conformarán y distribuirán las funciones de la CME entre varias instituciones, además del MAG. En el cuadro 2.4.1 se indica la división de funciones entre las instituciones relacionadas.

Cuadro 2.4.1 Principales actividades por Institución relacionada para la conformación del MDL Programático de reforestación

Principales actividades	Nombre de la institución
Coordinación con productores, Coordinación general del proyecto	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Capacitación técnica en reforestación a productores, monitoreo de árboles, producción y distribución de plantines	Instituto Forestal Nacional: (INFONA)
Estudios del volumen de biomasa y otras investigaciones varias	Universidades

En el CPA de Coronel Ovideo, las actividades se dividen como se indica en el cuadro 2.4.2. Es una estructura en donde cada parte asume su función: actividades que requieren un relacionamiento más cercano con los productoresa través de la DEAg, actividades técnicas en reforestación el INFONA, estudios e investigaciones varias a las Universidades. Estas funciones son tareas de rutina o tareas similares a las que normalmente desarrollan cada una de las instituciones por lo que son adecuadas a sus funciones de tal modo que puedan ser ejecutadas por cada una de ellas.

Cuadro 2.4.2 División de las actividades por institución del CPA de Coronel Oviedo

Nombre de la institución	Actividades principales
Oficina de DEAg/MAG de Coronel Oviedo	Coordinación con productores, producción y distribución de plantines
INFONA Regional de Coronel Oviedo	Capacitación técnica en reforestación, monitoreo de árboles
Facultad Ciencias de la Producción de la Unversidad Nacional de Caaguazú (FCP/UNCA)	Estudio del volumen de biomasa y otras investigaciones varias

Como se explicó anteriormente, las zonas metas para el PoA son los Departamentos de Caaguazú, San Pedro, Caazapá, Guairá y Paraguarí. No obstante, se estima que habrá una leve diferencia en la estructura según se conforme el CPA en los departamentos de San Pedro y Caazapá o según se conforme en los Departamentos de Guairá y Paraguarí. Es decir, las instituciones gubernamentales como la DEAg y el INFONA tienen oficinas regionales en cada Departamento; sin embargo, en el caso de la universidad que realiza los estudios e investigaciones varias no siempre están presentes (o reprersentados) en cada Departamento. Por ejemplo, en los Departamentos de San Pedro y Caazapá se cuentan con una filial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA); sin embargo en los departamentos de Guairá y Paraguarí no hay filiales de la UNA vinculadas al sector agropecuario. Por lo tanto, para los dos departamentos que no cuentan con filiales de universidades, el concepto de la estructura se basa en que las Escuelas Agrícolas dependientes de la Dirección de Educación Agraria (DEA) del MAG cumplan con la función de investigación y estudio de biomasa asignada a las filiales de las Universidades. La DEAg, como el INFONA, cuenta con oficinas regionales en cada uno de los Departamentos. En la figura 2.4.1 se indica la conceptualización de la estructura de implementación.

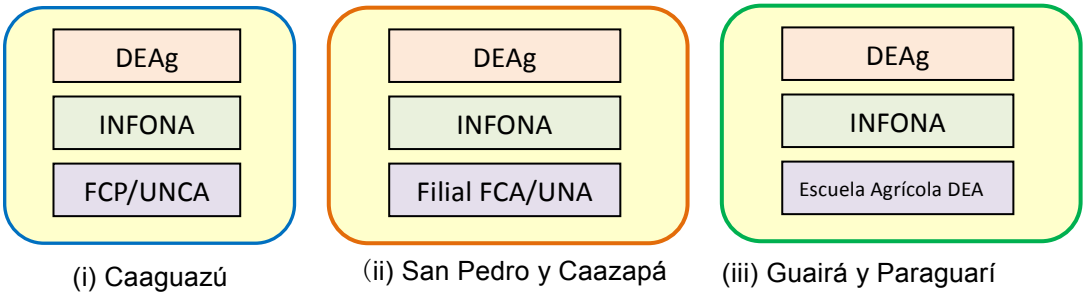


Figura 2.4.1 Estructura de implementación para la formación de CPA en cada Departamento (Concepto)

En el MAG, la Dirección General de Planificación (DGP) es una dependencia encargada de la planificación, coordinación y evaluación de proyectos. Como se menciona más arriba, en la estructura de implementación del PoA y el CPA, la DEAg y lal DEA son dependencias del MAG, así como el INFONA, que si bien es una institución *autárquica* independiente del MAG está orgánicamente relacionada con el mismo Por esta razón se ha convenido posicionar a la DGP como la Entidad encargada de la coordinación y gestión (CME) (Figura 2.4.2).

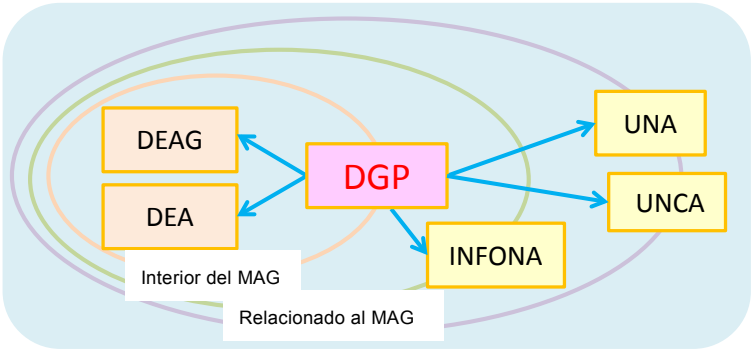


Figura 2.4.2 Relacionamiento de las instituciones de la CME

De esta forma queda conformada la estructura de la CME entre el MAG, el INFONA, la FCA/UNA, la FCP/UNCA,en donde las instituciones relacionadas se integran en un solo cuerpo para que puedan gestionar el PoA.

Es importante que los responsables de cada Institución comprendan cabalmente la función y la importancia de la CME, para lo cual se procedió a reuniones con los siguientes responsables de cada institución, a fin de alcanzar la comprensión sobre las funciones.

① Director de DGP/MAG
② Decano de FCA/UNA
③ Director General de Educación y Extensión Forestal del INFONA
④ Decano de FCP/UNCA

2.5 Elaboración del CPA

Entre las actividades para la elaboración del CPA, en esta parte se describe principalmente respecto a las actividades de reforestación. A continuación se indica el flujo de las actividades de reforestación. (Figura 2.5.1)

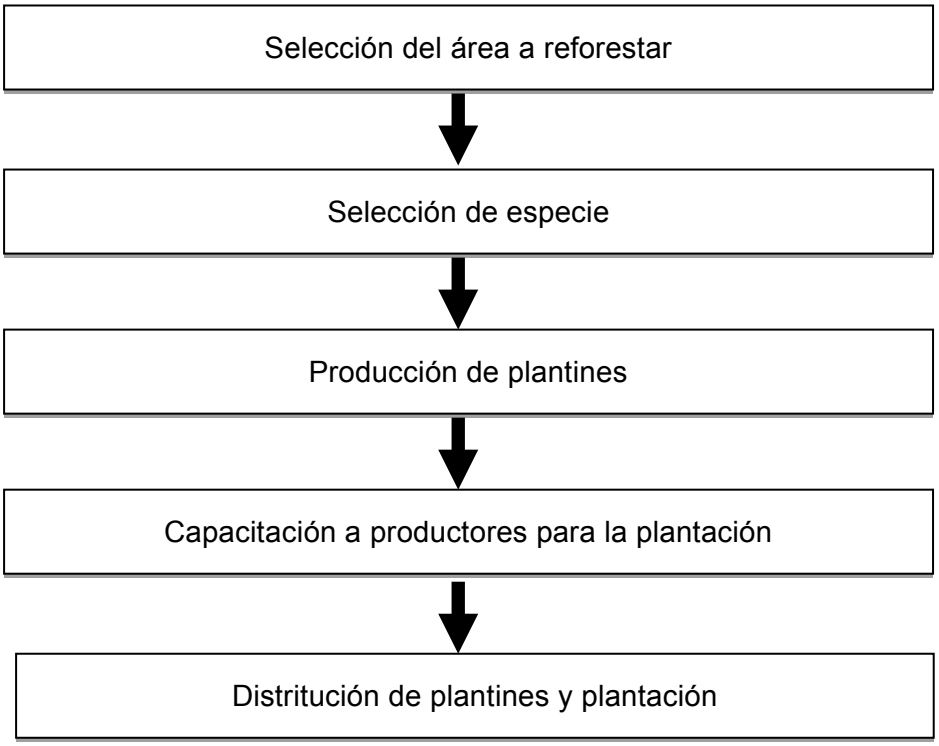


Figura 2.5.1 Flujo de las actividades de reforestación

2.5.1 Definición del área de reforestación

(1) Selección de las comunidades candidatas

Para la implementación de un Proyecto MDL de reforestación, es un requisito imprescindible la definición del área a reforestar. Debido a que es aconsejable que la reforestación se realice en la propiedad del productor, es necesario identificarlos suficientemente. En este momento, lo más adecuado es elaborar un listado de comunidades interesadas en la reforestación y poner a conocimiento de una Institución gubernamental (por ejemplo la oficina regional de la DEAg u otros) que tiene un relacionamiento cercano con los productores, y seleccionarlas a partir de ese listado de comunidades

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En el caso del CPA de Coronel Oviedo, se reunió con la oficina de la DEAg de Coronel Oviedo y se solicitó un listado de las comunidades interesadas en reforestar.

El listado obtenido se presenta en el Cuadro 2.5.1. De las 14 comunidades identificadas con 16 comités de la lista se realizaron reuniones en los comites de varias localidades y se obtuvieron las observaciones que constan en el Cuadro 2.5.1. Los comités son organizaciones de productores al interior de las comunidades.

Cuadro 2.5.1 Lista de interesados a reforestar (DEAG)

Comunidades	Comités	Superficie previstas reforestar	Observaciones
Zarocaró	Batatero	15 fincas - 7.5 ha.	Muchos pequeños productores interesados en reforestar.
Aguapety	San Rafael	5 fincas - 5ha	Área con colinas y básicamente zona de cultivos. Muchos son pequeños productores. Experiencia en otros programas de desarrollo rural
Aguapety	Nueva Esperenza	5 fincas - 5ha	
Aguapety	25 de Abril	6 fincas - 6ha	
Blás Garay	Arroyo Morotí	5 fincas - 5ha	— (sin confirmar)
Calle Guazú	Tiempo Pyahu	5 fincas - 5ha	Silvopastoril Implementado 2m*2m
Espinillo	Espinillo	7 fincas - 5ha	— (sin confirmar)
Moreira	Moreira	5 fincas-5ha	— (sin confirmar)
Aguapey	Aguapey	10 fincas - 5ha	— (sin confirmar)
Chircaty	San Blas	7 fincas - 7ha	Zona de pastoreo a escala
Bordenabe	Bordenabe	10 fincas - 5ha	Pequeños productores
Tacuruty	San Antonio	10 fincas - 10ha	Pequeños productores
Ñuruguá	Ñuruguá	5 fincas - 3ha	Zona de pastoreo a escala
Nueva Londres	Calle Mbyky	10 fincas - 10ha	— (sin confirmar)
Sta. Librada	Sta. Librada	10 fincas - 10ha	— (sin confirmar)
San Antonio	San Antonio	5 fincas - 5ha	— (sin confirmar)

(2) Selección de las comunidades metas

A partir del listado, se realizó la identificación de los productores interesados y el lugar destinado a la parcela de reforestación, mediante el siguiente procedimiento:

Cuadro 2.5.2 Procedimiento para la definición del lugar a a reforestar

①Primera charla informativa en las comunidades : explicación de los objetivos del proyecto

②Segunda charla informativa: identificación de los interesados a reforestar, a través de encuestas.

③Verificación de las condiciones del terreno destinado a reforestar, mediciones con GPS

El caso del CPA de Coronel Oviedo

① Primera charla informativa

En la charla informativa a las comunidades, primeramente se explicó los objetivos del proyecto y sus generalidades, así como también los puntos a considerar en las actividades del proyecto (Foto 2.5.1). Básicamente consistente en el alcance del estudio, y las actividades que deben realizar los productores, que entre otras son:

Foto 2.5.1 reunión en las comunidades

- Los plantines y la asistencia técnica serán proporcionados por los ejecutores del Proyecto.
- El trabajo de plantación y los cuidados del área de reforestación realizarán los propios productores.
- Los productos forestales obtenidos serán para el productor, no obstante el derecho a los créditos de carbono serán de los ejecutores del proyecto.

Tambien se ha explicado que el mecanismo y los trámites para convertir en créditos de carbono a partir del volumen del dióxido de carbono absorbido por los árboles son muy complejos, por lo que dicha tarea lo harán los ejecutores del proyecto.

Estas reuniones explicativas fueron realizadas en 22 comunidades con más de 300 participantes.

② Segunda charla explicativa (Encuesta)

Foto 2.5.2 Encuesta en las comunidades

Luego de las charlas explicativas en las comunidades, se procedió a encuestar a los interesados en participar en el CPA de Coronel Oviedo (Foto 2.5.2)

Los puntos consultados en la encuesta fueron principalmente aspectos relacionados con la reforestación (superficie de la propiedad, superficie que le interesa reforestar, uso de la tierra (tierra de cultivo o pastoreo),

hasta cuando fue bosque el lugar, especie seleccionada, densidad de plantación).

Algunas comunidades donde se han realizado la primera charla informativa, no se realizaron las encuestas debido a; poca superficie de tierra y la imposibilidad de la mayoría de los productores de asegurar terreno para reforestar (igual o mayor a 0,5 hectárea); en algunas comunidades se han suspendido totalmente las encuestas.

De acuerdo a los resultados de las encuestas, la mayoría de los productores estan interesados en utilizar parte de sus tierras para la reforestaciónen lugares de poco uso dentro de la propiedad. Los que no cumplían con los requisitos del MDL de reforestación, respecto a la plantación en los lugares que fueron bosques hasta después de 1990, se ha realizado la lectura de las coordenadas con GPS del terreno y comparado con los datos de imágenes satelitales de toda la localidad.

③ Medición con GPS de las parcelas sujetas a reforestar

Luego de terminado las encuestas en las comunidades se procedió a las mediciones de las parcelas previstos reforestar, con GPS (medición de las coordenadas y la superficie) así como la verificación de otras condiciones de proyecto.

Para el MDL, la superficie de las parcelas a forestar o reforestar debe ser igual o mayor a 0,50 ha., y además, para los casos de reforestación tienen por condición que el terreno no haya sido cubierto por bosque después de 1990. Con las mediciones con GPS, las parcelas que no cumplieron con estas condiciones fueron excluídas.

Las mediciones con GPS fueron realizadas a las fincas de productores que confirmaron en la encuesta su participación en el proyecto; no obstante, mientras se realizaban las mediciones, muchos de los productores que no participaron de las encuesta manifestaron su deseo de participar, motivo por el cual se ha visitado a cada productor, y según la necesidad se ha explicado el proyecto, se ha tomado la encuesta para posteriormente realizar las mediciones con GPS (Foto 2.5.3). Se ha realizado la medición con GPS con presencia de los productores que previamente fueron entrevistados (Foto 2.5.4). Entre ellos, se observaron, parcelas ya preparadas para reforestar con cercos de protección (Foto 2.5.5) y por otra parte parcelas que si bien el bosque ya fue talado antes del año 1989 la formación de bosque está avanzado nuevamente (Foto 2.5.6).

Foto 2.5.3 explicación al productor que no participó de la encuesta

Foto 2.5.4 Medición GPS con presencia del productor

Foto 2.5.5 Parcela preparada lista para reforestar

Foto 2.5.6 Parcela con estado avanzado de formación de bosque

2.5.2 Selección de la especie

Respecto a la especie, desde el punto de vista de la captura de carbono, es necesario que el volumen de la biomasa aumente en un periodo de tiempo corto. También, que sea una especie adecuada al lugar, que los propios productores no tengan inconvenientes para plantarlos y cuidarlos y además generen beneficios económicos.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

Para la selección de especie en el CPA de Coronel Oviedo, se ha considerado las experiencias del proyecto MDL de Paraguarí con 2 especies de eucaliptos *(Eucalyptus grandis, y Eucalyptus camaldulensis).* Los motivos son los siguientes:

Son de rápido crecimiento y pueden ser cosechados en aproximadamente 12 años; son ventajosos desde el punto de vista económico para los pequeños productores que necesitan asegurar sus ingresos tan pronto como sea posible; no requieren de mucho trabajo en el cuidado, no tienen enfermedades y las flores son adecuadas para la apicultura.

Teniendo en cuenta estos puntos, se ha decidido que la especie principal a introducir sea el eucalipto y recomendar el *E. grandis* por ser de gran crecimiento, adecuada resistencia y durabilidad para tierras de cultivo. Para las tierras bajas que tienden a inundarse se ha recomendado la especie *E. camaldulensis* por ser resistente a los suelos bajos. En el proyecto MDL de Paraguarí ambas especies fueron adecuadas para la localidad y fue reforestada activamente por los productores.

Teniendo en cuenta esto antecedentes, también en el CPA de Coronel Oviedo se ha seleccionado ambas especies "*Eucalyptus grandis* (en adelante *E. grandis*) y el *Eucalyptus camaldulensis* (en adelante *E.camaldulensis*)

Además se ha tomado como opción a elegir la variedad híbrida *E.grandis* × *E.camaldulensis* que tiene las cualidades de ambas especies.

2.5.3 Producción de plantines

Es preferible un método eficiente porque se requiere producir grandes cantidades de planties un periodo de tiempo corto.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

La producción de plantines en el CPA de Coronel Oviedo se ha realizado mediante el siguiente método:

1) Se colocan los tubetes (de plástico), cargados con sustratos, en las bandejas portatubetes.
2) Se siembra 1 semilla en cada tubete utilizando una sembradora. (Foto 2.5.7)
3) Germina en aproximadamente 1 ó 2 semanas (Foto 2.5.8); luego se cuidan los plantines dentro del primer invernadero por aproximadamente 1 mes, se riega con microaspersión (Foto 2.5.9).
4) Una vez clasificados los plantines, se traslada al segundo invernadero en las mismas bandejas por aproximadamente 1 mes más (en casos de temperaturas bajas, a veces los plantines requieren mas tiempo en el invernadero para su crecimiento).
5) Aproximadamente 1 mes antes de la distribución a los productores, se saca fuera del invernadero para acostumbrar al ambiente externo. (Foto 2.5.10). Los tubetes se colocan en mallas portatubetes de alambre. Para facilitar el crecimiento se separan los plantines colocando intercaladamente dejando 1 espacio. Se riega por aspersión.
6) Para la distribución a los productores se transporta en paquete de plásticos

especiales que permiten embalar 50 unidades en forma compacta.

Foto 2.5.7 Siembra

Foto 2.5.8 Germinación

Foto 2.5.9 Riego a las plántines

Foto 2.5.10 Contacto con el ambiente exterior para el fortalecimiento

Para poder implementar este método, se han adquirido y preparado los siguientes insumos, materiales e instalaciones.

- Las semillas fueron adquiridas del Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) del Brasil. Las semillas del INFONA no son utilizadas porque tiene variación en la calidad. Las especies de las semillas son: *E. grandis, E.camaldulensis y un Hibrido (E. grandis×E. camaldulensis)*.
- Las bandejas, los tubetes (largo 12 cm, expremo superior φ2.5cm - extremo inferior φ1.0), los sustratos (compost de cáscara de coco) fueron adquiridos de una empresa productora de plantines de Caaguazú (Foto 2.5.11 y 2.5.12). Para un mejor crecimiento de los plantines se incorporaronn al sustrato fertilizante NPK 15:15:15, fungicidas e insecticidas.
- El invernadero tiene dos bloques, un tunel de vinilo transparente (Foto 2.5.13), mallas media sombra y microaspersores.
- Un espacio para rustificación exponiendo al ambiente externo sobre mallas de alambre (Foto 2.5.14) para colocar los tubetes y riegos por microaspersores.
- Se instaló un tanque de agua para riego.

・ Se preparó un depósito para materiales y un espacio techado para trabajar.
・ Se instaló un cerco para protección de materiales y plantines.

Foto 2.5.11 tubete y sustrato

Foto 2.5.12 bandeja portatubetes

Foto 2.5.13 invernadero para producir plantines

Foto 2.5.14 malla de alambre para la rustificación

Cuadro 2.5.4 Ventajas y desventajas de la producción de plantines en tubetes

Ventaja	Desventaja
・Facilita los trabajos de transporte y de plantación porque es más ligero. ・Ahorro de sustrato ・Reducción del tamaño de la infraestructura para el cuidado de plantines ・Prevención de raiz doblada	・A veces puede ser difícil mantener la humedad y los nutrientes por la disminución de la cantidad de sustrato.

Plantines en potes

Diámetro 10cm
Altura 13cm
aprox.1000cm3

Plantines en tubetes

Diámetro (extr.sup) 2.5cm、
（extrem. Inf） 1.0cm
Altura 12cm
Aprox. 60cm^3
(como 1/16 de las macetas)

2.5.4 Capacitación a productores para la preparación de la reforestación

Para que los productores puedan plantar adecuadamente, es preferible organizar las charlas explicativas antes de distribuir los plantines. En la charla, a la par de explicar paso a paso la forma de realizar la plantación, profundizando en la buena comprensión de los objetivos y métodos de plantación, se confirma con cada productor la superficie a reforestar. Se prioriza la distribución de los plantines a aquellos productores que hayan concluido con los preparativos del terreno para transplantar sin inconvenientes.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En el CPA de Coronel Oviedo, se reunió en alguna instalación de cada comité a los productores reforestadores y se realizaron las charlas explicativas. Se explicó nuevamente el propósito del proyecto, posteriormente se explicó cada procedimiento del trabajo y se confirmó la superficie a reforestar por cada uno de ellos (Foto 2.5.16).

Foto 2.5.15 Capacitación a productores (organizado en una finca de productor)

Foto 2.5.16 Capacitación a productores (organizado en Capilla local)

El contenido de las Charlas fueron las siguientes:

① Antecedentes de la reforestación

El impacto de los gases de efecto invernadero, el estado de disminución de bosques en el Paraguay, la necesidad de reforestar.

② La plantación adecuada por lugar, por cada especie

A partir de las características de la especie, se recomendó *E. camaldulensis* para tierras bajas y fangosas, *E. grandis* × *E. Camaldulensis* para los terrenos bajos pero sin acumulación de agua, y para tierras altas *E. grandis*

③ Densidad de plantación

Se recomendó 4m x 2,5m que serían 1000 árboles por hectárea. Para implementar la agroforestería o el sistema silvopastoril, o bien para facilitar los trabajos de raleo se recomendó una densidad amplia.

④ Preparación de las parcelas para plantar los plantines

Se citaron como ejemplos de las métodos de preparación (i) Rastrear toda la superficie de parcela a reforestar, (ii) Rastrear solo el liño a plantar incluyendo la parte de deshierbe, (iii) arada con buey solo la hilera a plantar, (iv) cavar hoyo para la plantación; y cada productor decide por el método de preparación que le es posible realizar.

⑤ Método de plantación

Se sugirió plantar en forma cuadrícula en paralelo a la línea del cerco.

⑥ Tratamiento de árboles y de carbono acumulado en los árboles.

Se explicó que los árboles (incluyendo los releados) serán para los productores y el derecho al carbono acumulado en los árboles para el proyecto.

Después de la explicación, se respondió a las preguntas de los productores, posteriormente se verificaron las condiciones de la preparación de las parcelas y se coordinó la fecha de distribución. Se acordó en distribuir los plantines priorizando a los que terminaron con la preparación del suelo y además participaron en las capacitaciones.

2.5.5 Distribución de plantines

Es importante poder distribuir en forma eficiente ya que se distribuyen grandes cantidades de plantines

El caso del CPA de Coronel Oviedo

Para la distribución de plantines en el CPA de Coronel Oviedo, se ha adoptado el método de retirar los plantines de los tubetes y empaquetar 50 unidades en un plástico. Aunque se empaqueten 50 unidades, el diámetro es de aproximadamente 20 cm siendo compacto y muy práctico, posibilitando el traslado eficiente (Foto 2.5.17 y 2.5.18). Luego del embalado, mediante el riego es posible que se mantenga por algunas semanas.

Foto 2.5.17 momento del embalaje

Foto 2.5.18 embalado con plásitico

En cuanto a la distribución de plantines, se entregó directamente a los establecimientos de los comités de productores y a las casas de los productores (Foto 2.5.19). Durante la distribución se explicó que deben plantar lo mas pronto posible preferentemente despues de una lluvia, y utilizar hidrogel para la retención de humedad (polímeros que al absorver agua, forman gel) y también se explicó la forma de utilización para ese caso (Foto 2.5.20).

Foto 2.5.19Distribución a productores

Foto 2.5.20 Explicación del uso de gel para la retención de humedad

2.5.6 Verificación y determinación sobre la tenencia de la propiedad

En el CPA-DD de MDL F/R es necesario indicar la tenencia de la propiedad donde se encuentra la parcela a reforestar así como se indica más abajo:

Describir el derecho de propiedad actual, título legal que está incluído dentro de los límites del proyecto *(Directrices para completar el Formulario Documento Componente de la Actividad del Proyecto de Pequeña Escala de Forestación y Reforestación Componente Actividades del Proyecto 01.0)*

En el Paraguay, aunque no se cuente con el titulo de propiedad de la tierra, según el Código Civil “Quien ocupe por más de 20 años sin oposición en forma contínua un

inmueble, puede solicitar por medios legales y obtener el título de esa propiedad". La institución gubernamental encargada de emitir ese título de propiedad es el Instituto Nacional de Desarrollo Rural de la Tierra (INDERT), que puede emitir un "certificado de ocupación" como un procedimiento anterior, previo, a la expedición del título de propiedad.

Así, para la indicación del derecho de propiedad sobre la parcela a reforestar se procede de la siguiente manera:

① Las parcelas con título de propiedad, un certificado que indique la tenencia de la misma.
② Las parcelas sin título de propiedad, un cerfiticado de ocupación que indique la tenencia de la misma.

Los procedimientos específicos para estas certificaciones deberán discutirse con los agentes zonales de las instituciones como INDERT, para poder analizar el procedimiento más eficaz para adquirirlos o documentarlos.

Capitulo 3. Manual de cálculo de volumen de remoción de GEI neto antropogénico – A partir del caso del CPA de Cnel. Oviedo

3.1 Introducción

El presente capítulo está elaborado de manera a ayudar a la estimación del volumen de remoción de GEI, necesariapara la elaboración del Documento Diseño del Proyecto (PDD), en la conformación de un Proyecto MDL de reforestación (Ver capítulo 2, punto 2.1).

Explica los métodos de cálculo del volumen de remoción de GEI según las últimas metodologías y herramientas del MDL, incluyendo un ejemplo del cálculo.

3.2 Metodología MDL a ser aplicado (AMS0007.Versión03.1)

Debido a que la zona del CPA de Coronel Oviedo no son humedales, para el cálculo del volumen de remoción de GEI neto antropogénico, se aplicará la siguiente metodología (septiembre de 2015) AR-AMS0007 "*Actividades de proyecto de forestación y reforestación implementada en tierras distintas a humedales*, Versión 3.1". El documento se refiere como un proyecto MDL de reforestación a pequeña escala, y en este Capítulo significa el CPA de Cnel. Oviedo.

Las condiciones de aplicación del proyecto y las herramientas metodológicas relacionadas con esta metodología son como sigue:

Cuadro 3.2.1 Condiciones de aplicación de la metodología y parámetros para la estimación

Ítem	Contenido
Actividad de remoción de GEI sujeto	・ Biomasa sobre la superficie y subterránea ・ Árboles muertos, ramas defoliadas, carbono orgánico del suelo.
Condiciones de aplicabilidad de la metodología	・ Que las tierras donde se realiza el proyecto no esté clasificado como humedales. ・ Que la perturbación del suelo dentro de los límites del proyecto, no supere el 10% de la superficie en cada tipo de tierra abajo mencionado. (i) Tierras que contienen suelo orgánico. (ii) Tierras utilizadas y gestionadas en la línea de base, el cual representa el estado de la tierra antes de ser ejecutado el proyecto, y que se hayan realizado las inversiones indicadas en el Anexo 2 (Evaluación de la adicionalidad) y Anexo 3 (Tierra de cultivo con limitación de perturbación de suelo) de la presente metodología. * La perturbación del suelo hace referencia a las actividades que incluyen en el perfil superior del suelo, por ejemplo, el arado, arado con púas, nivelación, compactación, entre otros.
Parámetros importantes para el cálculo	Momento de verificación: ・ La superficie de copa de los árboles y arbustos en el momento inicial del proyecto (Proyección en la superficie cubierta por ramas y hojas). ・ Factor de forma por especie para el cálculo del volumen de

	biomasa de árboles y arbustos (cálculo alométrico), Factor de Expansión de Biomasa (proporción de volumen de las ramas y hojas en relación al volumen del tronco), coeficiente de volumen del árbol, Proporción raíz /tallo, densidad del árbol. * La verificación consiste en el proceso de comprobar la exactitud de los resultados del monitoreo, que se realiza durante la implementación del proyecto. Momento de monitoreo: ・ Superficie por estrato de la biomasa de árboles y arbustos y la superficie de copa. ・ Superficie reforestada por especie, cantidad de árboles, diámetro a la altura en el pecho y altura del árbol. ・ Superficie de quema para la preparación de la tierra, superficie talada luego de la cosecha, superficie de incendio forestal.

* Generalmente, la palabra árbol se refiere a “árbol alto” y es utilizada como antónimo del arbusto; arbusto se refiere a “árbol bajo”, pero en el presente documento se utilizará como árboles y así será en lo sucesivo.

Cuadro 3.2.2 Herramienta metodológica relacionada

AR-Tool 3	*Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities*	Versión 2.1.0
AR-Tool 8	*Estimation of non-CO2 GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity*	Versión 4.0.0
AR-Tool 12	*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities*	Versión 3.1
AR-Tool 14	*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities*	Versión 4.2
AR-Tool 15	*Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity*	Versión 2.0
AR-Tool 16	*Tool for estimation of change in soil organic carbon stocks due to the implementation of A/R CDM project activities*	Versión 1.1.0

En cuanto a la metodología de la línea de base y del monitoreo simplificado “*Simplified baseline and monitoring methodology for small scale CDM afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands, Version02.0.0*” se ha abolido con la unificación AR-AMS0001 al AMS0006.

3.3 Cálculo de volumen de remoción de GEI neto antropogénico

El volumen de remoción de GEI neto antropogénico se estimará según se describe a continuación, a partir de la metodología AR-AMS0007 Ver 03.1 (párrafo 22).

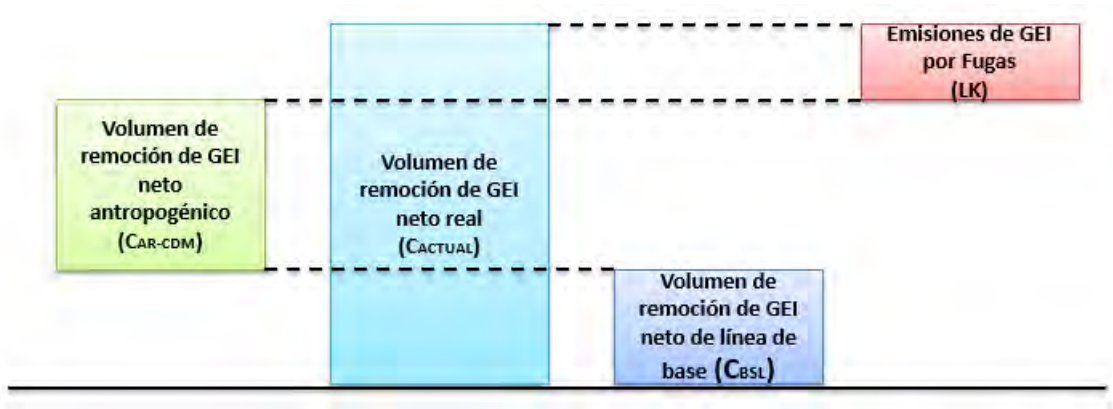


Figura 3.3.1 Lineamientos para la determinación del volumen de remoción de GEI neto antropogénico

Volumen de remoción de GEI neto antropogénico
= volumen de remoción neto real – volumen de remoción neto de la línea de base – emisiones de GEI por fugas

$$\Delta C_{AR-CDM,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{BSL,t} - \Delta LK_t$$

Donde:

$\Delta C_{AR-CDM,t}$	*t Volumen anual de remoción de GEI neto antropogénico* ; tCO_{2e} Volumen de carbono acumulado directo que será la base del volumen de emisión de crédito.
$\Delta C_{ACTUAL,t}$	*t volumen anual de remoción de GEI neto real* ; tCO_{2e} Volumen acumulado de carbono luego de las actividades del proyecto (escenario del proyecto)
$\Delta C_{BSL,t}$	*t volumen anual de remoción de GEI neto de la línea de base* ; tCO_{2e} volumen acumulado de carbono en caso de no haya actividades del proyecto (escenario de la línea de base)
ΔLK_t	*t volumen anual de emisión GEI por fugas* ; tCO_{2e} Volumen de emisión de carbono fuera de los límites del proyecto por las actividades del proyecto.

A continuación, se indicanlos métodos de cálculo de cada uno y se describe el ejemplo del cálculo en el CPA de Coronel Oviedo.

3.3.1 Estimación del volumen de remoción de GEI neto de la línea de base

El escenario de la línea de base consiste en el volumen de carbono acumulado (sistema que tiene la capacidad de almacenar o emitir carbono; por ejemplo, la

biomasa del bosque, el suelo, entre otros)[6] durante el periodo de duración del proyecto, sin ejecución de éste, y el volumen de variación del mismo.

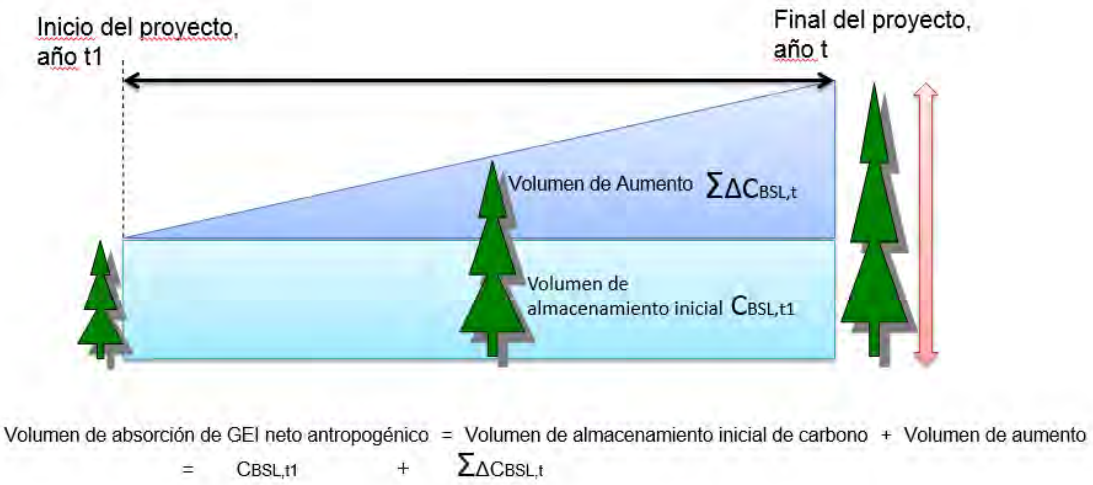


Figura 3.3.2 Lineamientos sobre el volumen de remoción de GEI neto de la línea de base

Según la metodología AR-AMS0007ver 03.1 párrafo 17, se calcula con la siguiente fórmula.

$$\Delta C_{BSL,t} = \Delta C_{TREE_{BSL,t}} + \Delta C_{SHRUB_{BSL,t}} + \Delta C_{DW_{BSL,t}} + \Delta C_{LI_{BSL,t}}$$

Donde:

$\Delta C_{BSL,t}$	Volumen de remoción neta de la línea de base; tCO_{2e}
$\Delta C_{TREE_{BSL,t}}$:	Volumen de variación del carbono acumulado en los árboles en año *t* en caso que no se realice las actividades del proyecto, estimado con AR-Tool14 ; tCO_{2e}
$\Delta C_{SHRUB_{BSL,t}}$:	volumen de variación del carbono acumulado en los arbustos en año *t* en caso que no se realice las actividades del proyecto, estimado con AR-Tool14 ; tCO_{2e}
$\Delta C_{DW_{BSL,t}}$:	volumen de variación del carbono acumulado en los árboles muertos en año *t* en caso que no se realice las actividades del proyecto, estimado con AR-Tool12 ; tCO_{2e}
$\Delta C_{LI_{BSL,t}}$:	volumen de variación del carbono acumulado orgánico en el suelo en año *t* en caso que no se realice las actividades del proyecto estimado con AR-Tool16; tCO_{2e}
T	*t* Cantidad de años transcurridos

[6] IPCC(2003) Annex A, Glossary IPCC Good Practice Guidance for LULUCF

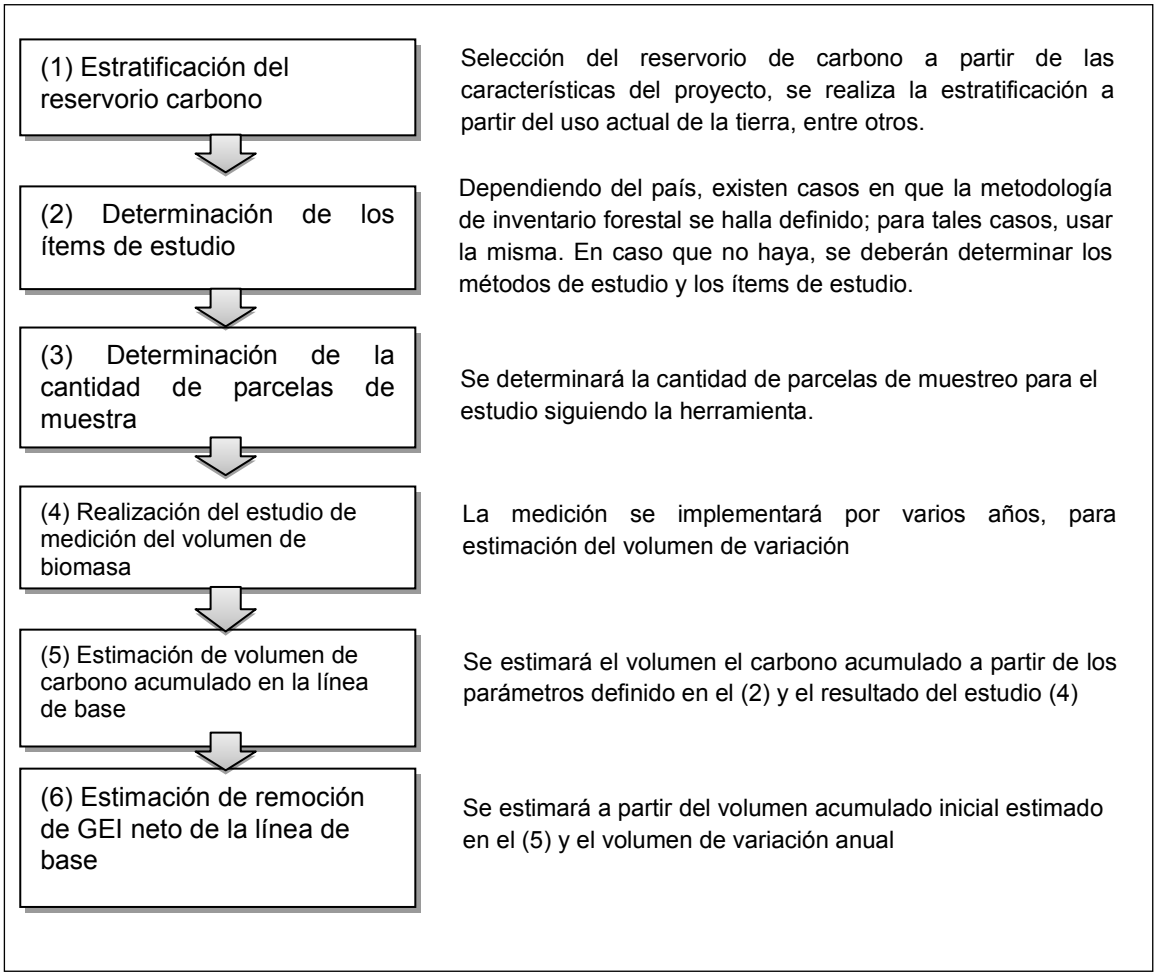


Figura 3.3.3 Flujo de estimación de volumen de remoción de GEI neto de la línea de base

(1) Estratificación del carbono acumulado

A partir del párrafo 5 de "Metodología para la línea base y monitoreo", los reservorios de carbono seleccionados para la variación del volumen acumulado está indicado como sigue:

5. Metodología para la línea base y monitoreo

5.1. Límite del proyecto y la idoneidad del suelo

12. Los reservorios de carbono seleccionados para la estimación de variación del carbono acumulado *es como se muestra a continuación;*

Reservorio de carbono	Selección	Justificación/Explicación
Biomasa sobre la superficie	*Si*	*Es el reservorio principal de carbono en el proyecto.*
Biomasa subterránea	*Si*	*Este reservorio de carbono puede verse aumentada con la implementación del proyecto.*
Vegetación muerta, basuras, carbono orgánico del suelo	*Optativo*	*Existen casos en que los reservorios de carbono aumentan con las actividades del proyecto*

13. La fuente de emisión de GEI relacionados, son como se muestra a continuación

Fuente de emisión	*Gases*	*Selección*	*Justificación/Explicación*
Quema de biomasa de madera	*CO_2*	*No*	*La emisión de CO_2 por quema de la biomasa es considerada como volumen de variación de carbono acumulado.*
	CH_4	*SI*	*La quema con el objetivo de preparación de sitio y partes que están vinculadas con la gestión del bosque, está reconocida bajo la presente metodología.*
	N_2O	*SI*	*La quema con el objetivo de preparación de sitio y partes que están vinculadas con la gestión del bosque, está reconocida bajo la presente metodología.*

Por ejemplo, al seleccionar especies forestales que no sean caducifolios, o especies de rápido crecimiento como los eucaliptos, casi no tiene influencias sobre los volúmenes de los árboles muertos, ramas y hojas caídas y en el nivel de fertilidad de suelo porque ellos tienen ciclos cortos hasta la tala,

Para la estratificación del reservorio de carbono, en la metodología AR-AMS0007ver 03.1 párrafo 16(a) está descripto de la siguiente manera:

5.3 Estratificación

En caso que la distribución de la biomasa en el área del proyecto no sea homogénea, se realizará la estratificación para aumentar la precisión de la estimación de la biomasa. Una estratificación diferente es adecuada para el escenario de la línea de base y del proyecto, especialmente, para asegurar la precisión óptima de la estimación del volumen de remoción de GEI neto.

(a) En relación al volumen de remoción de GEI neto de la línea de base, generalmente es suficiente con la estratificación del área basada en los tipos principales de vegetación, copa de árboles, y/o uso de la tierra.

(b) En relación al volumen de remoción de GEI neto real, la estratificación para la estimación previa estará basada en el proyecto/plan de gestión, y la estratificación posterior estará basada en el proyecto/plan de gestión real. En caso que el patrón de distribución de la biomasa cambie drásticamente por causas naturales, influencia humana (ejemplo: incendio), u otros factores (ejemplo: tipo de suelo), por cada caso se cambiará la estratificación posterior al hecho.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En el CPA de Coronel Oviedo, se han seleccionado especies forestales de eucalipto, por lo que el carbono acumulado a ser considerado en el proyecto, serán 2; la biomasa sobre la superficie y la biomasa subterránea.

Considerando la misma, la fórmula de cálculo será como sigue:

$$\Delta C_{BSL,t} = \Delta C_{TREE_{BSL},t} + \Delta C_{SHRUB_{BSL},t}$$

En el CPA de Cnel. Oviedo, la clasificación de la estratificación en el escenario de la

línea de base, fue establecida según la clasificación de uso de la tierra, antes del proyecto. Debido a que la clasificación de uso de la tierra dentro de los límites del proyecto son tierras de cultivo (incluido barbechos) o pradera, se han establecido 2 estratos.

Cuadro 3.3.1 Escenario de la línea de base

Código de los estratos	Clasificación de los estratos
S1	Cultivos
S2	Pradera

(2) Ítem de estudio para la determinación del escenario de la línea de base

Según la metodología AR-Tool14, la estimación de volumen de carbono acumulado es diferente para los árboles y los arbustos, y los ítems de medición necesarios serán los siguientes. En el caso de árboles, los ítems necesarios de estudio son: especie, altura, diámetro a la altura de pecho (DAP, DBH: Diamater at breast height, H=1,3m).Para el caso de los arbustos solo la superficie de copa.

Por su parte, en el párrafo 14 de AR-Tool14, Apartado 6 se muestra “el método de estimación de volumen de variación del carbono acumulado entre dos intervalos de tiempo”.Deberá ser estimado utilizando uno o combinar ambos. Por lo tanto, es necesario que se estime el volumen del carbono acumulado en varios años y obtener el volumen de variación.

14. La variación del carbono acumulado de los árboles en un período de tiempo, se deberá estimar según la siguiente metodología o con la combinación de ambas.

(a) Diferencia entre 2 estimaciones del volumen de acumulación independiente.
(b) Estimación directa del volumen de variación mediante nueva medición de las parcelas de muestreo.
(c) Estimación de la proporción de la superficie de copa.
(d) Validación de “sin reducción”

Por otra parte, si se reúnen las condiciones que se indican en AR-Tool14 párrafo 11, como se menciona abajo, se puede establecer como valor 0 en la línea de base, pero no se puede probar que se cumplirán dichas condiciones antes del inicio de las actividades del proyecto (momento de verificación válida). Por lo tanto, se demostrará en el momento de la verificación, luego de la reforestación.Pero, se hace necesario un estudio por separado.

11. Se puede explicar que el carbono acumulado para la línea de base es 0 si se cumplen las condiciones mencionadas a continuación.

(a) Los árboles existentes anteriores al proyecto no son cosechados, talados, y no se elimina durante el periodo de crédito del proyecto.
(b) Los árboles existentes anteriores al proyecto, no son seleccionados por la competencia de los árboles plantados en el proyecto durante el periodo del crédito, y no son dañados con las actividades del proyecto.
(c) Los árboles existentes anteriores al proyecto no son inventariados junto con los árboles del

proyecto. Existen, en forma sostenida, coincidiendo con el escenario de la línea de base, y es un árbol que se monitorea durante el periodo de crédito.

El caso del CPA de Cnel. Oviedo

Debido a que en el Paraguay no se tiene establecido un método de estudio para el inventario forestal, para el CPA de Coronel Oviedo se ha establecido de la siguiente manera: Se procedió a estudiar todos los árboles y arbustos que se encontraban dentro del área de la parcela de muestreo y que cumplan las condiciones de medición. Por otra parte, debido a que es necesario medir la variación interanual del volumen de acumulación de carbono, se ha procedido a numerar todos los árboles con DPA superior a 5 cm y a registrar su coordenada con GPS, de manera a determinar la ubicación del mismo y facilitar el trabajo en las futuras mediciones.

Cuadro 3.3.2 Ítem de estudio para la estimación del volumen del carbono acumulado de árboles existente en la línea de base

Condición de medición	DAP mayor a 5cm	DAP entre 1cm a 5 cm
Ítem de estudio	Especie, DAP, altura, coordenada, numeración del árbol	Especie, DAP, altura.

Cuadro 3.3.3 Ítem del estudio para la estimación del volumen de carbono acumulado de los arbustos de la línea de base

Condición de medición	DAP mayor a 5 cm	DAP entre 1cm a 5 cm.
Ítem de estudio	Especie, superficie de cobertura copa, coordenada GPS, numeración del árbol.	Especie, superficie de cobertura copa.

(3) Cantidad de parcelas para el estudio por muestreo de la línea de base

El volumen de biomasa sobre la superficie de la línea de base en el área del proyecto, se estima mediante estudios por muestreo.

La cantidad de estudio por muestreo será estimada según la siguiente fórmula correspondiente a AR-Tool 3 de la herramienta metodológica.

$$n = \frac{N \times t_{VAL} \times (\sum_i wi \times si)^2}{N \times E^2 + t_{VAL}{}^2 \times \sum_i wi \times si^2}$$

Donde:

n	=	Cantidad de parcelas de muestreos necesarios para la estimación de biomasa dentro de los límites del proyecto.
N	=	Sumatoria de las cantidades de parcelas estimadas dentro de los límites del proyecto.
t_{VAL}	=	Valor de verificación “t” a ambos lados de student con grado de libertad infinita y nivel de confianza necesaria

		* Según el cuadro de la herramienta AR Tool3, el nivel de confianza es del 90%, el grado de libertad infinito es de 1,645
Wi	=	Peso relativo del estrato i * estimado a partir de la superficie del estrato ÷ superficie del proyecto
Si	=	Desviación estándar estimada de la biomasa del estrato i (.d.m/ha)
E	=	Rango de error tolerable en la estimación de la biomasa dentro del límite del proyecto (t.d.m/ha) * El valor por defecto es del 10% del volumen de la biomasa promedia
i	=	Estrato 1, 2, 3… estimada de biomasa dentro de los límites del proyecto

El caso del CPA de Cnel. Oviedo

De acuerdo a los resultados del cálculo con la determinación de los parámetros necesarios a ser fijados para el presente estudio, la cantidad de parcelas de muestreo estimadas resultó ser 30 unidades (Cuadro 3.3.4).

N: En el 2013 la cantidad de parcelas del proyecto fue de 212.

Si: Se asumió 30% del volumen de biomasa.

I: 2 estratos de "tierra de cultivos" y de "pastura".

Cuadro 3.3.4 Estimación de la cantidad de parcelas de muestreo

Estrato	Superficie (ha)	w_i	s_i	$wi*si$	$(\Sigma wi*si)^2$	$t_{VAL}{}^2$	E^2	si^2	$w_i*s_i{}^2$	N	$wi*Si / \Sigma wi*si$	Cantidad de muestras
S1	123,0	0,5802	1,5	0,8703					1,3054	29	0,5	15
S2	123,0	0,5802	1,5	0,8703					1,3054		0,5	15
2	246,0			1,7406	3,0296	2,7060	0,2500	2,25	2,61			30

Sin embargo, como se espera el surgimiento de productores que no ejecuten las actividades según el avance del proyecto, se definió en 45 la cantidad de parcelas de muestreo. Por otra parte, en caso del CPA de Coronel Oviedo, existe una brecha entre la superficie de reforestación de cada parcela de entre 0,5 ha a 10 ha, por lo que, se ha fijado la cantidad de parcelas de muestreo considerando la escala de la reforestación (Cuadro 3.3.5)

Cuadro 3.3.5 Determinación de las parcelas de muestreo por escala de reforestación

Escala de parcelas para la reforestación	Cantidad de parcelas para reforestación	Cantidad de parcela de muestreo
Más de 10ha	3	1
Entre 5ha a 10ha	2	1
Entre 3ha a 5ha	4	1
Entre 2ha a 3ha	13	3
Entre 1ha a 2ha	47	9
Entre 0.75ha a 1ha	39	7
Entre 0.50ha a 0.75ha	104	20
Total	212	42

El resultado de la selección al azar entre las parcelas previstas para la reforestación, alcanzó 60,8ha (25% según la proporción de superficie), como se muestra en el cuadro 3.3.6.

Cuadro 3.3.6 Parcelas sujetas al estudio de la línea de base

No	Comunidad	Código	Superficie prevista a reforestar (ha)	No	Comunidad	Código	Superficie reforestada (ha)
N-1	San Gregorio	YSG09-1	1,50	E-1	San Antonio	SA05-1	0,60
N-1	San Gregorio	YSG10-1	1,44	E-2	Santo Domingo	SAD06-1	0,60
N-2	Teko Porá Rekavo	CTPR05-1	0,56	E-3	San Miguel	PSM05-1	0,65
N-2	Teko Porá Rekavo	CTPR06-1	1,32	E-3	San Miguel	PSM07-1	1,61
N-2	Teko Porá Rekavo	CTPR08-1	0,73	E-3	San Miguel	PSM22-1	0,62
N-2	Teko Porá Rekavo	CTPR09-1	3,53	E-3	San Miguel	PSM22-2	0,57
N-3	Santa Librada	CSL01-1	0,55	E-4	Calle Moreira	MOM05-1	0,81
N-5	Niño Jesús	PNJ02-1	0,65	O-1	Espinillo	EE04-1	0,98
N-5	Niño Jesús	PNJ04-1	1,11	O-1	Espinillo	EE07-1	0,60
N-5	Niño Jesús	PNJ08-1	0,74	O-1	Espinillo	EE12-1	1,66
N-5	Niño Jesús	PNJ12-1	0,93	S-2	Nueva Esperanza	ANE02-1	2,85
N-6	Capitan Roa	PCR06-1	2,88	S-2	Nueva Esperanza	ANE03-1	0,72
N-6	Capitan Roa	PCR06-2	0,74	S-2	Nueva Esperanza	ANE04-1	0,89
N-6	Capitan Roa	PCR07-1	0,95	S-3	Santa Rita	KSR03-1	0,71
N-8	San Juan Bautista	SJB01-1	1,76	S-3	Santa Rita	KSR04-2	1,15
N-8	San Juan Bautista	SJB02-1	0,61	S-3	Santa Rita	KSR05-1	0,51
N-9	Tiempo Pyajhú	GTP01-1	0,61	S-3	Santa Rita	KSR06-1	0,57
N-9	Tiempo Pyajhú	GTP07-1	2,27	S-3	Santa Rita	KSR13-1	0,61
N-10	Chircaty,San Blas	CSB01-1	1,10	A-1	ARP	ARP01-1	7,87
N-10	Ycuá Porá,San Blas	CSB02-1	0,54	A-1	ARP	ARP01-2	10,00
N-11	San Blas	YSB02-1	0,94		Ycua porá		
N-11	San Blas	YSB05-1	0,80	42	Ycua Porá		60,83

(4) Implementación del estudio de biomasa

Se implementará el estudio de medición de volumen de biomasa en las parcelas de muestreo e ítem de estudio fijado.

El caso de CPA de Coronel Oviedo

En el CPA de Coronel Oviedo, se ha ejecutado el estudio en los años 2013 y 2014 (Foto 3.3.1), y como no hubieron arbustos en el área del proyecto, solo se realizó el estudio de los árboles.

Foto 3.3.1 Toma del estudio de línea base realizada

En el cuadro 3.3.7 se muestra el resultado del estudio de los árboles de los años 2013 y 2014. La especie de mayor cantidad encontrada fue Yvyra pyta (*Peltophorum dubium*); seguido por, el Yvyra ro (*Pterogyne nitens*); y una especie nativa de palma aceitera, el Mbocayá

(*Acrocomia totai).* Por otra parte, la cantidad de los árboles tuvo una reducción de 104 unidades entre el 2013 y 2014. Las especies de mayor reducción fueron *Peltophorum dubium, Pterogyne nitens*, consideradas por los productores como especies preferidas para leña.

Por otra parte, se han confirmado la presencia de dos especies declaradas como “en peligro de extensión” por la Secretaría del Ambiente (SEAM): el Tajy (*Tabebuia* sp), y el Cedro (*Cedrela fissilis*). Estas son especies forestales muy escasas, representando solo 3.2% de la cantidad total de árboles dentro de las parcelas estudiadas. Si bien el derecho sobre estos árboles que se encuentran dentro de las parcelas de reforestación se halla en los propietarios de las tierras; el ejecutor del MDL deberá esforzarse en la preservación del medio ambiente. Por lo tanto, se ha procurado la multiplicación de las mismas, solicitando a los productores participantes del CPA de Cnel. Oviedo, la conservación y la prohibición de tala de las especies en peligro de extinción en el momento de la reforestación.Se ha determinado además, dejar un intervalo predeterminado para la reforestación; se produjeron plantines de las especies en peligro de extinción, y se han distribuido los plantines a las entidades públicas y los productores que lo hayan solicitado.

Cuadro 3.3.7 Resultado del estudio de árboles por especie y por estrado de los años 2013 y 2014 (unidades)

N°	Especies	Nombre común	2013				2014				2014-2013						Total
			Cultivos		Pradera		Cutivos		Pradera		Cutivos			Pradera			
			DAP>=5	5>DAP>1	DAP>=5	5>DAP>1	DAP>=5	5>DAP>1	DAP>=5	5>DAP>1	Total	DAP>=5	5>DAP>1	Total	DAP>=5	5>DAP>1	
1	Acrocomia totai	Mbocaya	59		4		61		2		2	2		-2	-2		
2	Albizia hassleri	Kai kyhyjeha	7	6			10	4			1	3	-2				1
3	Albizia niopoides	Kai kyhyjeha			1	1								-2	-1	-1	-2
4	Anadenanthera colubrina	Kurupay		1	2				1		-1		-1	-1	-1		-2
5	Austroeupatorium inulifolium	Doctoraito		1							-1		-1				-1
6	Casearia sylvestri	Burro kaa	1	1	1			1	1		-1	-1					-1
7	Cedrela pissilis	Cedro	3				3										
8	Chrysophyllum marginatum	Paloma Karuha	1								-1	-1					-1
9	Citrus aurantium	Naranjo agrio	10	2			11				-1	1	-2				-1
10	Citrus limonum	Limonero		1	3			1	2					-1	-1		-1
11	Citrus maxima	Pomelo	1				1										
12	Citrus reticulata	Mandarino	1	1			1				-1		-1				-1
13	Cordia trichotoma	Petereby	3				4				1	1					1
14	Croton urukurana Baill.	Sangreado								1				1		1	1
15	Diospyros kaki	Kaki	1				1										
16	Enterolobium contortisiliguum	Timbo	1	2			1		1		-2		-2	1	1		-1
17	Erythrina crista-galli	Ceibo			8				7					-1	-1		-1
18	Eucalyptus grandis	Eucalipto			1	2			2	1					1	-1	
19	Eucalyptus sp	Eucalipto			7	29			27					-9	20	-29	-9
20	Eugenia uniflora	Ñangapiry							1					1	1		1
21	Fagara riedeliana	Tembe tary	3				1		1		-2	-2		1	1		-1
22	Ficus enormis	Guapoy			1				1								
23	Guazuma ulmifolia	Kamba aka	4				7				3	3					3
24	Inga marginata	Inga			1				1								
25	Jatropha curcas	Piñon manso			1				1								
26	Lafoencia pacari	Morosyvo	1				1										
27	Luehea divaricata	Kagueti			1					2				1	-1	2	1
28	Machaerium minutiflorum	Sapyy moroti	11	6	1		10	1	1		-6	-1	-5				-6
29	Mangifera indica	Mango	1				1										
30	Melia azedarach var. gigantea	Paraiso gigante	5	1			4	1			-1	-1					-1
31	No identificado	Ñuï		0	1	1								-2	-1	-1	-2
32	Parapiptadenia rigida	Kurupayra		0	2									-2	-2		-2
33	Patagonula ameriana	Guajayvi		1	1		1					1	-1	-1	-1		-1
34	Peltophorum dubium	Yvyra pyta	20	38	24	16	24	20	18	3	-14	4	-18	-19	-6	-13	-33
35	Piptaderia Paregrina	Kurupay						1			1		1				1
36	Psidium guajava	Guayabo	1	1	5	5	2	5	1	3	5	1	4	-6	-4	-2	-1
37	Pterogyne nitens	Yvyraro	11	47	10	1	10	5	7		-43	-1	-42	-4	-3	-1	-47
38	Sapium haematospermum	Kurupi kay			2		1		2	1	1	1		1		1	2
39	Sapium longifolium	Kurupi kay				1								-1		-1	-1
40	Syagrus romanzoffiana	Pindo	2		6		2		6								
41	Tabebuia sp	Taiy	5	4	1	1	5	4	1					-1		-1	-1
42	Tabernaemontana australis	Sapirangy	2	1	22	1	3	3		22	3	1	2	-1	-22	21	2
43	Talicia esevlenta	Karaja bola	1				1										
44	Trithrinax brasiliensis	Karanday			2				2								
			155	114	108	58	166	46	86	33	-57	11	-68	-47	-22	-25	-104

(Observación). Las especies están citadas por orden alfabético del Nombre Científico. No se ha podido identificar el nombre científico de la especie No. 31.

(5) Estimación del volumen de carbono acumulado en la línea de base

La estimación del volumen de remoción de GEI de la línea de base será implementada de la siguiente manera.

Paso 1: Realizar la medición del diámetro a la altura de pecho (DAP) y la altura de los árboles de todas las parcelas de muestreo, por estrato, anterior a las actividades del proyecto, y medir la superficie de cobertura de copa de los arbustos (m^2).

Paso 2: Estimar el volumen del tronco de cada árbol existente a partir del estudio del árbol.

$$SV_{j,t} = \pi \times DBH_{j,t}^2 \times \frac{1}{4} \times Height_{j,t} \times SVF_j$$

Donde:

$DBH_{j,t}$	=	DAP de la especie *j* en el año *t*,; cm
$Height_{j,t}$	=	Altura de la especie *j* en el año *t*,; m
$SV_{j,t}$	=	Volumen del tronco de la especie *j* en el año *t*; $m^3/tree$
SVF_j	=	Factor de Forma de la especie *j*; $\mathbf{adimensional}$

Paso 3: Estimar el volumen de carbono sobre la superficie a partir del volumen del tronco

$$C_{TREE_AG_{i,sp,j,l,t}} = SV_{i,sp,j,l,t} \times WD_j \times BEF_j \times CF_j$$

Donde:

$C_{TREE_AB_{i,sp,j,l,t}}$	=	Volumen de carbono acumulado sobre la superficie, de los árboles por especie *j* de la parcela de muestreo del estrato *i* en el año *t*; tC
$SV_{i,sp,j,l,t}$	=	Volumen del tronco por especie *j* de las parcelas de muestreo del estrato *i* en el año *t*; $m^3/tree$
WD_j	=	*Densidad básica de la madera por especie j;* $t.d.m/m^3$
BEF_j	=	*Factor de expansión de biomasa sobre la superficie por especie j*; $\mathbf{dimentionless}$
CF_j	=	Proporción de carbono por especie *j*; $tC/t.d.m$

Paso 4: Estimar el peso acumulado del carbono en la parte subterránea del árbol a partir del peso acumulado de carbono sobre la superficie.

$$C_{TREE_BG_{i,sp,j,l,t}} = C_{TREE_AB_{i,sp,j,l,t}} \times R_j$$

Donde:

$C_{TREE_BG_{i,sp,j,l,t}}$	=	Volumen acumulado de carbono subterráneo del árbol por especie *j* de la parcela de muestreo del estrato *i* en el año *t*; $tC/tree$
$C_{TREE_AB_{i,sp,j,l,t}}$	=	Volumen acumulado de carbono sobre la superficie del árbol por especie *j* de las parcelas de muestras del estrato *i* en el año *t*; $tC/tree$
R_j	=	Proporción de biomasa subterránea en relación a la biomasa sobre la superficie, por especie *j*; $\mathbf{adimensional}$

Paso 5: Estimar el volumen acumulado de carbono subterráneo y sobre la superficie del árbol dentro de la parcela de muestreo de cada estrato.

$$C_{TREE,i,sp,t} = \sum_{l=1}^{N_{J,sp,i,t}} \left(C_{TREE_AG_{l,j,sp,t}} + C_{TREE_BG_{l,j,sp,t}} \right)$$

Donde:

$C_{TREE,i,sp,t}$	=	Volumen acumulado de carbono del árbol en la parcela de muestreo del estrato *i* en el año *t*; tC
$C_{TREE_AG_{l,j,sp,t}}$	=	Volumen acumulado de carbono sobre la superficie por especie *j* dentro de las parcelas de muestreo por estrato *i* en el año *t*; $tC/tree$
$C_{TREE_BG_{l,j,sp,t}}$	=	Volumen acumulado de carbono subterráneo por especie *j* de la parcela de muestreo del estrato *i* en el año *t;* $tC/tree$
$N_{J,sp,i,t}$	=	Cantidad de árboles por especie *i* dentro de las parcelas de muestreo por estrato *i* en el año *t*
l	=	el estrato *1,2,3,…*$N_{J,sp,i,t}$

Paso 6: Estimar el volumen acumulado de carbono por estrato a partir del volumen acumulado de carbono de la parcela de muestreo.

$$C_{TREE_BSL,i,t} = \frac{A_i}{ASP_i} \sum_{sp=1}^{P_i} C_{TREE,i,sp,t}$$

Donde:

$C_{TREE_BSL,i,t}$	=	*Volumen acumulado del carbono del árbol de la línea de base del estrato i en el año t;* tC
$C_{TREE,i,sp,t}$	=	Volumen acumulado de carbono del árbol de la parcela de muestreo del estrato *i* en el año *t;* tC
ASP_i	=	Superficie de todas las parcelas de muestreo del estrato *i*; ha
A_i	=	Superficie del estrato *i*; ha
sp	=	Parcela de muestreo dentro del estrato *i* en el escenario del proyecto (*1,2,3,…Pi*)
i	=	Estrato en el escenario del proyecto (*1,2,3,…i*)
t	=	Años transcurridos desde el inicio del proyecto AR-MDL (*1,2,3,… t*)

Paso 7: Estimar la variación del volumen de carbono de árboles, acumulado en cada estrato.

$$\Delta C_{TREE_BSL,t} = \frac{C_{TREE_BSL,i,t2} - C_{TREE_BSL,i,t1}}{t_2 - t_1}$$

Donde:

$\Delta C_{TREE_BSL,t}$	=	Volumen de variación en el volumen de carbono acumulado del árbol promedio del año en el estrato *i;*$tC/year$

Paso 8: Estimar el volumen de biomasa de arbustos por unidad de superficie

$$b_{SHURB,i} = BDR_{SF} \times b_{forest} \times CC_{SHURB,i}$$

Donde:

$b_{SHURB,i,t}$	=	Volumen de biomasa de arbustos por unidad de superficie en el estrato *i*; $t.d.m/ha$
$BDR_{SF,t}$	=	Tasa de biomasa de arbustos por unidad de superficie
b_{forest}	=	Volumen de biomasa sobre la superficie de bosque del país; $t.d.m/ha$
$CC_{SHURB,i,t}$	=	Tasa de cobertura de copa en el estrato *i*; adimensional

Paso 9: Estimar el volumen de carbono acumulado por arbustos, por estrato.

$$C_{SHURB_{BSL},i,t} = CF_S \times (1 + R_{s,j}) \times \sum_i A_{SHURB,i} \times b_{SHURB,i}$$

Donde:

$C_{SHURB,i,t}$	=	Volumen de carbono acumulado de arbusto; tC
CF_S	=	Densidad de carbono del arbusto; $tC/t.d.m$
$R_{s,j}$	=	Tasa de carbono de la parte subterránea del arbusto; adimensional
$A_{SHURB,i,t}$	=	Superficie del arbusto en el estrato *i*; *ha*

Paso 10: Estimar la variación en el volumen de carbono acumulado por los arbustos, en cada estrato.

$$\Delta C_{SHURB_BSL,t} = \frac{C_{SHRUB_BSL,i,t2} - C_{SHRUB_BSL,i,t1}}{t_2 - t_1}$$

Donde:

$\Delta C_{SHRUB_BSL,t}$	=	Volumen de variación del volumen de carbono acumulado en ll arbusto promedio del año en el estrato *i*; $tC/year$

El caso del CPA de Coronel Oviedo

1) Los parámetros aplicados para el cálculo, y los valores por defecto del IPCC referente al Manual y las bibliografías son como sigue;

Cuadro 3.3.8 Parámetros aplicados y valores por defecto utilizados

Ítem	Aplicación	Referencia
Factor de expansión de biomasa sobre la superficie de la especie(BEF)	Como especie común representativo, *Peltophorum dubium* "1,5"	HUTCHINSON, J. 1972
	Como palma representativo, *Acrocomia totai* "1,0"	HUTCHINSON, J. 1972
Factor de Forma de especie del árbol(FF)	Como especie común representativo, *Peltophorum dubium* "0,775"	HUTCHINSON, J. 1972

	Como palma representativo, *Acrocomia totai* “0,800”	HUTCHINSON, J. 1972
Proporción de carbono de la especie del árbol; $tC/t.d.m$	Valor por defecto ”0,47”	AR-tool14
Densidad básica de la madera de la especie del árbol (WD); $t.d.m/m^3$	Como especie común representativo *Peltophorum dubium* se seleccionó "*Peltophorum pterocarpum*", y “0,62”	IPCC-GPG-LULUCF Table 3A.1.9-2
	Como palma representativo, , *Acrocomia totai* se seleccionó "*Cocos nucifera*", y ”0,5”	IPCC-GPG-LULUCF Table 3A.1.9-2
Proporción Raíz/Tallo de la biomasa subterránea en relación a la parte aérea de la especie(R)	Cuando el peso de la biomasa sobre la superficie sea inferior a 50t/ha, ”0,45” Entre 50 a 150t/ha, ”0,35” Más de 150t/ha, ”0,2”	LULUCF Table 3A.1.8
Volumen de biomasa sobre la superficie del bosque del país; $t.d.m/ha$	Paraguay, ”59”	LULUCF Table3A.1.4

BEF = Biomass Expansion Factor, WD = Basic Wood Density
R = Root to Shoot Ratio

2) Comparación del volumen de carbono acumulado entre los años 2013 y 2014

En el cuadro 3.3.9 se muestra el resultado de la medición del volumen de carbono acumulado en los árboles entre los años 2013 y 2014.

En un principio, para calcular o estimar el volumen de variación del carbono acumulado, se concebía comparando el volumen del carbono de todas las parcelas de muestreo de los años 2013 y 2014, y considerar la diferencia como volumen de variación. Sin embargo, considerando que el productor pudo haber talado parte de los árboles antes de la reforestación, resultó en la disminución de 15,4tCO2-e en el volumen de carbono acumulado en las tierras de praderas.

Cuadro 3.3.9 Comparación de volumen de remoción de GEI de la línea de base del 2013 y 2014

【Tierra de cultivo】

Nº	Código de área	Código de productor	superficie (ha)	2013						2014						Diferencia de volumen de remoción de GEI entre 2014-2013
				Cantidad de árboles	Volumen de madera	Volumen del carbono acumulado (tC)			Volumen de remoción de GEI	Cantidad de árboles	Volumen del troncoa	Volumen del carbono acumulado (tC)			Volumen de remoción de GEI	
						Sobre la Superficie	Subterráneo	Total				Sobre la Superficie	Subterráneo	Total		
				(unidad)	(m3)	(tC)			(tCO2-e)	(unidad)	(m3)	(tC)			(tCO_2-e)	(tCO_2-e)
1	N-3	CSL01-1	0,5471	23	0,214	0,062	0,016	0,078	0,286	11	0,489	0,036	0,143	0,178	0,654	0,367
2	N-5	PNJ02-1	0,654	17	2,367	0,559	0,140	0,699	2,563	17	3,173	0,188	0,752	0,939	3,445	0,882
3	N-5	PNJ12-1	0,9263	41	9,331	2,719	0,680	3,399	12,462	20	9,742	0,710	2,839	3,549	13,012	0,550
4	N-6	PCR06-2	0,7381	18	1,608	0,469	0,117	0,586	2,148	16	1,954	0,142	0,569	0,712	2,609	0,462
5	N-8	SJB01-1	1,7564	57	5,362	1,287	0,322	1,609	5,900	43	6,319	0,380	1,518	1,898	6,958	1,058
6	N-8	SJB02-1	0,6076	8	1,895	0,552	0,138	0,690	2,532	8	2,029	0,148	0,591	0,739	2,710	0,179
7	N-9	GTP01-1	0,6072	1	0,566	0,133	0,033	0,166	0,609	1	0,487	0,029	0,114	0,143	0,524	-0,085
8	N-11	YSB02-1	0,9382	11	0,728	0,212	0,053	0,265	0,972	12	1,204	0,088	0,351	0,438	1,608	0,636
9	N-11	YSB05-1	0,8027	4	1,672	0,472	0,118	0,590	2,163	3	1,710	0,125	0,498	0,623	2,284	0,122
10	E-1	SA05-1	0,6036	0	0	0	0	0	0	4	1,093	0,078	0,311	0,389	1,427	1,427
11	E-2	SAD06-1	0,5982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
12	E-3	PSM05-1	0,6525	14	0,589	0,172	0,043	0,214	0,786	8	0,020	0,001	0,006	0,007	0,027	-0,759
13	E-3	PSM07-1	1,6058	22	3,152	0,861	0,215	1,076	3,946	22	3,922	0,268	1,073	1,341	4,917	0,971
14	E-4	MOM05-1	0,8083	4	0,960	0,227	0,057	0,283	1,039	4	1,123	0,067	0,269	0,336	1,233	0,194
15	S-2	ANE02-1	2,8512	22	1,232	0,359	0,090	0,449	1,646	17	1,572	0,115	0,458	0,573	2,100	0,454
16	S-2	ANE03-1	0,7151	0	0	0	0	0	0	4	0,327	0,020	0,082	0,102	0,374	0,374
17	S-2	ANE04-1	0,8883	1	0,046	0,013	0,003	0,017	0,061	1	0,113	0,008	0,033	0,041	0,150	0,089
18	S-3	KSR03-1	0,7104	3	1,250	0,294	0,073	0,367	1,346	7	1,227	0,072	0,289	0,361	1,324	-0,022
19	S-3	KSR06-1	0,5722	9	0,631	0,177	0,044	0,221	0,809	18	0,936	0,066	0,265	0,331	1,215	0,406
20	S-3	KSR09-1	0,38	14	0,607	0,160	0,040	0,200	0,732	12	0,572	0,037	0,147	0,184	0,673	-0,059
		Total Cultivo	17,963	269	32,21	8,73	2,18	10,91	**39,999**	228	38,01	2,58	10,31	12,89	**47,245**	7,246
		Promedio	0,8981	13,5	1,61	0,44	0,11	0,55	2,00	11,4	1,90	0,13	0,52	0,64	2,36	
								Por ha	**2,23**					**Por ha 2,63**		

【Pradera】

Nº	Código de área	Código de productor	superficie (ha)	2013 Cantidad de árboles	2013 Volumen del tronco	2013 Volumen del carbono acumulado (tC) Sobre la Superficie	2013 Subterráneo	2013 Total	2013 Volumen de remoción de GEI	2014 Cantidad de árboles	2014 Volumen del tronco	2014 Volumen del carbono acumulado (tC) Sobre la Superficie	2014 Subterráneo	2014 Total	2014 Volumen de remoción de GEI	Diferencia de volumen de remoción de GEI entre 2014-2013
				(unidad)	(m3)		(tC)		(tCO2-e)	(unidad)	(m3)		(tC)		(tCO2-e)	(tCO2-e)
1	N-1	YSG09-1	1,4982	22	1,203	0,350	0,088	0,438	1,606	23	0,034	0,002	0,010	0,012	0,046	-1,561
2	N-1	YSG10-1	1,4403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
3	N-2	CTPR05-1	0,5577	12	1,337	0,390	0,097	0,487	1,785	11	1,453	0,106	0,423	0,529	1,940	0,155
4	N-2	CTPR06-1	1,3194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
5	N-3	CTPR08-1	0,727	10	1,169	0,341	0,085	0,426	1,561	5	0,103	0,007	0,030	0,037	0,137	-1,424
6	N-2	CTPR09-1	3,5328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
7	N-5	PNJ04-1	1,1076	6	0,173	0,051	0,013	0,063	0,232	5	0,243	0,018	0,071	0,089	0,325	0,093
8	N-5	PNJ08-1	0,7447	1	0,160	0,038	0,009	0,047	0,172	6	5,277	0,382	1,528	1,911	7,006	6,834
9	N-6	PCR06-1	2,8814	1	0,252	0,059	0,015	0,074	0,272	1	0,395	0,029	0,115	0,144	0,527	0,255
10	N-6	PCR07-1	0,9523	13	0,416	0,111	0,028	0,139	0,509	12	0,547	0,040	0,159	0,199	0,730	0,222
11	N-9	GTP07-1	2,27	72	25,32	7,365	1,841	9,206	33,754	39	8,442	0,611	2,446	3,057	11,209	-22,546
12	N-10	CSB01-1	1,1031	1	0,041	0,012	0,003	0,015	0,055	1	0,047	0,003	0,014	0,017	0,063	0,008
13	N-10	CSB02-1	0,5376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
14	E-3	PSM22-1	0,6201	6	2,118	0,617	0,154	0,771	2,829	6	3,451	0,251	1,006	1,257	4,609	1,780
15	E-3	PSM22-2	0,5688	3	0,822	0,240	0,060	0,300	1,098	3	0,963	0,070	0,281	0,351	1,286	0,188
16	O-1	EE04-1	0,9811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
17	O-1	EE07-1	0,6021	14	0,683	0,199	0,050	0,249	0,913	7	1,446	0,105	0,421	0,527	1,931	1,018
18	O-1	EE12-1	1,6616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
19	S-3	KSR04-2	1,1485	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
20	S-3	KSR05-1	0,5106	0	0	0	0	0	0	1	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
21	S-3	KSR13-1	0,6088	5	0,359	0,093	0,023	0,116	0,424	0	0	0	0	0	0	-0,424
22	A-1	ARP01-1	7,8738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
23	A-1	ARP01-2	9,999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
		Total Pradera	43,246	166	34,05	9,864	2,466	12,33	**45,210**	120	22,40	1,626	6,504	8,130	**29,809**	-15,401
		Promedio	1,8803	7,2	1,481	0,429	0,107	0,536	1,966	5,2	0,974	0,071	0,283	0,353	1,296	
								Por ha	**1,05**					**Por ha**	**0,69**	
		Total	**61,21**	**435**	**66,26**	**18,59**	**4,65**	**23,24**	**85,21**	**348**	**60,41**	**4,20**	**16,81**	**21,01**	**77,05**	**-8,155**

El escenario de la línea de base, representa el volumen de biomasa; el volumen de variación en las parcelas, en el caso de que no reciba la influencia humana y no se ejecuten las actividades del proyecto, no se verá reducido. Por lo tanto, se consideró que el método de comparar el volumen de variación de la biomasa de todas las parcelas de muestreo, no era adecuado, y se estimó a partir del volumen de carbono acumulado en los árboles, de la biomasa de cada individuo.

3) Volumen de remoción anual de GEI de la línea de base.

La cantidad de árboles que pudieron ser identificados en los años 2013 y 2014 fue de 112 unidades, en las parcelas de cultivo (de un total de 228); y de 61 unidades en las parcelas de pradera (de un total de 120). En la figura 3.3.4 y 3.3.5 se muestra la variación en el volumen de carbono acumulado en los árboles de las parcelas de muestreo, tanto de las tierras del cultivo como de praderas.

Por otra parte, en el Cuadro 3.3.10 se muestra el volumen de variación de la acumulación anual de carbono. En tierras de cultivo se registra un aumento en el promedio de 0,016t/unidad, y de 0,0215tC/unidad en tierras de pradera. En cuanto al volumen de variación de la absorción de GEI por ha por año, en tierras de cultivo es de 0,8948tCO_2/ha por año, y tierras de pradera es de 0,3031 tCO_2/ha por año.

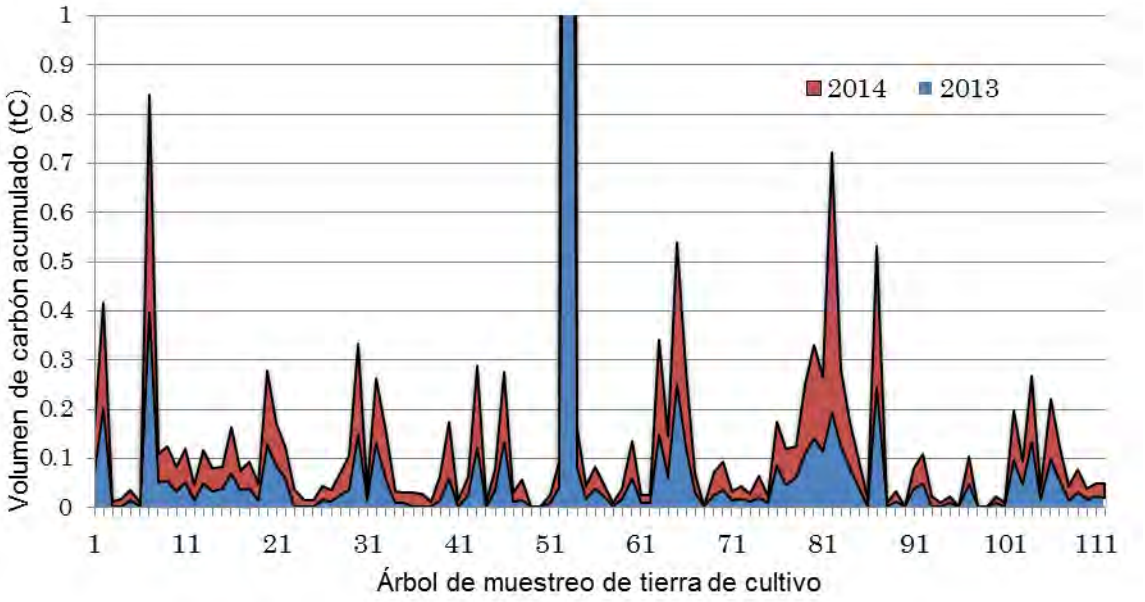


Figura 3.3.4 Variación en el volumen de acumulación de carbono en los árboles del muestreo de tierra de cultivo entre los años 2013 y 2014

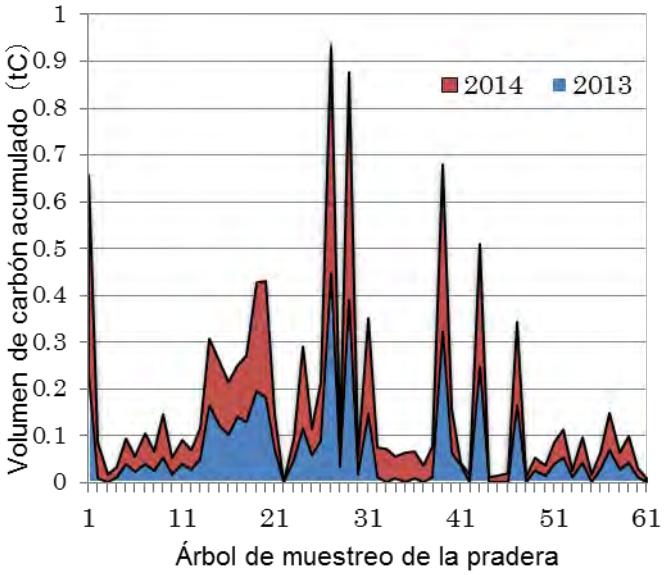


Figura 3.3.5 Variación en el volumen de acumulación de carbono en los árboles del muestreo de pradera entre los años 2013 y 2014

Cuadro 3.3.10 Volumen de variación anual del volumen del carbono acumulado en la línea de base

		Cultivo	Pradera
Volumen de variación de carbón acumulado anual de la línea de base			
Unidades identificadas (unidades)	(a)	112	61
Volumen de carbono acumulado anual promedio del año 2013 (tC/unidad)	(b)	0,0794	0,0717
Volumen de carbono acumulado anual promedio del año 2014 (tC/unidad)	(c)	0,0957	0,0932
Variación entre 2014-2013 (tC/unidad)	(d)	**0,0163**	**0,0215**
Volumen de carbono acumulado de línea base 2013			
Cantidad de muestras (unidades)	(e)	269	166
Superficie estudiada (ha)	(f)	17,96	43,25
Cantidad de árboles por ha (unidades/ha)	(g)	14,98	3,84
Volumen anual de carbono acumulado por ha (tC/ha por año)	(h)	**0,2442**	**0,0826**
Volumen de variación de volumen de remoción de GEI anual por ha (tCO_2/ha por año)	(i)	**0,8948**	**0,3031**

*(a): Como se muestra en el apartado 3), la cantidad de árboles que pudieron ser identificados como el mismo en los años 2013 y 2014.
*(b): El valor promedio de 2013 de las 112 unidades del cultivo y 61 unidades de pradera.
*(c): El valor promedio de 2014 de las 112 unidades del cultivo y 61 unidades de pradera.
*(d): (c)-(d)
*(e): Cantidad total de parcelas de cultivo y de las parcelas de pradera del año 2013 del cuadro 3.3.9.
*(f): Superficie total de las parcelas del cultivo y de praderas del cuadro 3.3.9.
*(g): (e)/(f)
*(h): (d)x(g)
*(i): (h/)x44/12

(6) Estimación del volumen de remoción de GEI neto de la línea de base.

El volumen de remoción de GEI neto de la línea de base, se estima mediante la conversión en volumen de dióxido de carbono, de la sumatoria del volumen acumulado del carbono y su variación, de los árboles y arbustos en cada estrato.

$$C_{BSL,t} = [C_{TREE_BSL,t1} + C_{SHRUB_BSL,t1} + \sum_{i=1}^{l} (\Delta C_{TREE_BSL,t} + \Delta C_{SRUB_BSL,t})] \times \frac{44}{12}$$

Donde:

$C_{BSL,t}$	=	Volumen de remoción de GEI neto de la línea de base en *t* años; tCO_{2-e}

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En el cuadro 3.3.11 y cuadro 3.3.12 se muestran los resultados de las estimaciones del volumen de remoción de GEI de la línea de base.

Cuadro 3.3.11 Volumen de remoción de GEI neto de la línea de base

Volumen de remoción de GEI de la línea de base (tCO2-e)		Cultivo	Pradera
Superficie planificada de reforestación del proyecto (ha)	(j)	180,05	117,25
Volumen de remoción de GEI de la línea de base del 2013 (tCO2-e)	(k)1	400,93	122,57
Volumen de remoción de GEI anual de la línea de base a partir del año 2014 (tCO2-e)	(l)2	161,22	35,52

*(k): El volumen de remoción de línea base del 2013, se hallará multiplicando el total de volumen de remoción de GEI del 2013 por unidad de superficie (ha) con la superficie de reforestación del proyecto. Es decir,
Total de volumen de remoción de GEI 2013 del cuadro 3.3.9 (tCO_{2-e}/ha por año)/(f) superficie estudiada (ha) x (j) superficie planificada de reforestación en el proyecto (ha),

*(l) El volumen de remoción de línea de base a partir del 2014, se hallará multiplicando el volumen de variación del volumen de remoción de GEI anual por ha con la superficie de reforestación planificada del proyecto. Es decir,
(i) volumen de variación de volumen de remoción de GEI anual por ha (tCO_{2-e}/ha por año) x (j) superficie de reforestación planificada del proyecto (ha).

Cuadro 3.3.12 Volumen de remoción de GEI de la línea de base

Año	Cultivo + Pradera	Cultivo		Pradera	
	$C_{BSL,t}$	①	②	①	②
	tCO_{2e}	tCO_{2e}	tCO_{2e}	tCO_{2e}	tCO_{2e}
1	523,5	400,9		122,6	
2	196,7		161,2		35,5
3	196,7		161,2		35,5
4	196,7		161,2		35,5
5	196,7		161,2		35,5
6	196,7		161,2		35,5
7	196,7		161,2		35,5
8	196,7		161,2		35,5
9	196,7		161,2		35,5
10	196,7		161,2		35,5
11	196,7		161,2		35,5
12	196,7		161,2		35,5
13	196,7		161,2		35,5
14	196,7		161,2		35,5
15	196,7		161,2		35,5
16	196,7		161,2		35,5
17	196,7		161,2		35,5
18	196,7		161,2		35,5
19	196,7		161,2		35,5
20	196,7		161,2		35,5
Total	**4.260,8**	**400,9**	**3.062,8**	**122,6**	**674,5**

*① Volumen de remoción de GEI de la línea base del año 2013 y ② volumen de remoción anual de la línea de base a partir del 2014.

3.3.2 Estimación de la fuga

(1) Metodología y herramientas

La fuga es el aumento del volumen de las emisiones de CO_2 dentro del área del proyecto originado por las actividades del proyecto, y deben ser restadas del volumen de remoción de CO_2 de las actividades del proyecto. Por ejemplo, si una persona que se dedicaba a la agricultura dentro del área de proyecto (sitio de reforestación), cambia el uso de la tierra tradicional fuera del área del proyecto e introduce la agricultura en la misma, el CO_2 que emite es considerado como fuga, y deberá ser

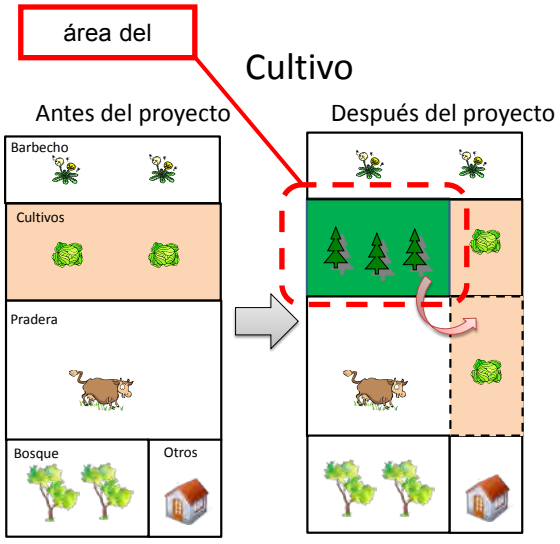


Figura 3.3.6 Imagen de la variación de uso de suelo debido al proyecto

descontado del volumen de remoción de CO_2 de las actividades del proyecto.

Según la metodología AR-AMS0007, se debe estimar según la siguiente fórmula .

$$LK_{AGRIC,t} = LK_{AGRIC,t}$$

$LK_{AGRIC,t}$= fuga por el traslado de las actividades agrícolas en t años

Según AR-Tool15 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*" se debe estimar con la siguiente fórmula.

$$LK_{AGRIC,t} = \left(\Delta C_{BIOMASS,t} + \Delta SOC_{LUC,t}\right) \times 44/12$$

$$\Delta C_{BIOMASS,t} = [1.1 \times b_{TREE} \times (1 + b_{TREE}) + b_{SHURUB} \times (1 + R_s)] \times CF \times A_{DISP,t}$$

$$\Delta SOC_{LUC,t} = SOC_{REF} \times (f_{LUP} \times f_{MGP} \times f_{INP} - f_{LUD} \times f_{MGD} \times f_{IND}) \times A_{DISP,t}$$

Sin embargo, cuando el carbono acumulado a ser tomado es la biomasa sobre la superficie y subterránea, la fórmula será la siguiente:

$$LK_{AGRIC,t} = \Delta C_{BIOMASS,t} \times 44/12$$

Donde:

$\Delta C_{BIOMASS,t}$	=	Volumen de disminución del carbono acumulado dentro del depósito de carbono del suelo que recibe la actividad se traslada en año t; tC
$\Delta SOC_{LUC,t}$	=	Volumen de variación de carbono orgánico del suelo (SOC) que acompaña la variación de uso de suelo trasladado; tC
CF	=	Coeficiente de carbono de la biomasa del árbol; $tC/t.d.m$ ※Según AR-Tool párrafo 15 es "0,47"
b_{TREE}	=	Volumen promedio de la biomasa del árbol sobre la superficie del suelo que recibe la actividad trasladada; $t.d.m/ha$
$A_{DISP,t}$	=	Superficie del suelo de la actividad agrícola traslada en el año t (año de plantación) (ha)
R_s	=	Proporción raíz / tallo ※ Según AR-Tool párrafo 15 es "0,4"
SOC_{REF}	=	Volumen de acumulación de SOC referenciada en relación al estado estándar por tipo de suelo y condiciones climáticas a ser aplicadas en el suelo trasladado.; tC
$f_{LUP}, f_{MGP}, f_{INP}$	=	Factores de variación de volumen almacenado SOC con uso de suelo (LUP), gestión (MGP), inversiones (INP) antes del traslado (sin unidad de medida)

f_{LUD},f_{MGD},f_{IND}	=	Factores de variación de volumen de almacenamiento de SOC con uso de suelo (LUD), gestión (MGD), inversiones (IND) luego del traslado (sin unidad de medida).

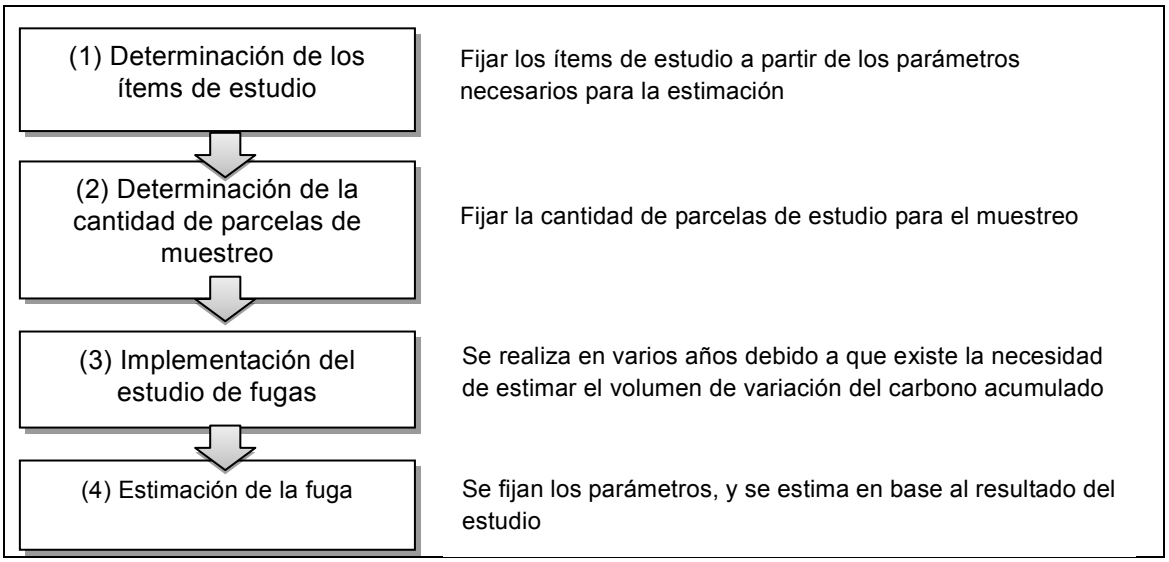


Figura 3.3.7 Flujo de estimación de la fuga

(1) Ítem de estudio para la fuga

Si se cumplen las condiciones del AR-Tool15 párrafo 10 de la herramienta, se podría considerar como cero, pero se hace necesario un estudio para la justificación. Las informaciones necesarias para la estimación de la fuga según la fórmula , si existieren actividades trasladadas, serán de la superficie trasladada el volumen de biomasa de los árboles y arbustos del destino de traslado.

10. Según las condiciones abajo mencionadas, la fuga originada por el traslado de la actividad de pastoreo no es reconocido como significativo, considerándose como 0.
(a) Que las tierras de pastoreo al cual fue trasladado la actividad de pastoreo tenga la capacidad de carga necesaria.
(b) Que las tierras donde no se han realizado el pastoreo al cual se ha trasladado la actividad de pastoreo tenga la capacidad de carga necesaria.
(c) En caso que el destino de traslado de la actividad de pastoreo sea terreno de cultivo abandonado por 5 años.
(d) En caso que no se realice la tala de árboles en el momento de trasladar la actividad de pastoreo.
(e) En caso que la actividad trasladada sea de engorde en granja que no realiza el pastoreo.

Por su parte, en la herramienta AR-AMS0001 de la metodología anterior, la misma era simple y se calculaba sobre el 15% del volumen de la captura de carbono anual a partir del 2do año; Se consideraba que la fuga equivalía a 15% del volumen de remoción de GEI neto real; pero en la metodología vigente la misma ya no se menciona.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

Debido a que en el estudio es necesario verificar las actividades cambiadas por causa de las actividades del proyecto, se estudiará el cambio del uso de la tierra antes y luego de las actividades. En caso de verificarse el cambio de las actividades, se realizará la medición del volumen de biomasa del destino de traslado (árboles y arbustos).

Cuadro 3.3.13 Ítem de estudio de la fuga

Clasificación de suelo	Contenido del estudio
Cultivos	・ Existencia de cambio de las actividades agrícola. ・ Volumen de la biomasa sobre la superficie (árboles y arbustos) del destino de traslado. ・ (Referencia) como modalidad del uso de la tierra anterior del destino de traslado, la clasificación del uso de la tierra, años de cultivo, rubro de cultivo, proporción de la superficie arada, uso o no de fertilizantes.
Pradera	・ Existencia o no de traslado de las actividades de pastoreo. ・ En caso de talar árboles en el lugar de destino de traslado, el volumen de biomasa sobre la superficie (árboles y arbustos) ・ (Referencia) Como modalidad de uso anterior al destino de traslado, cantidad de cabezas de pastoreo, existencia de pastura, proporción de la superficie arada, uso o no de fertilizantes.

(2) Determinación de la cantidad de parcelas de muestreo

La determinación de la cantidad de parcelas de muestreo es igual que en la línea de base.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En un principio, la cantidad de productores sujetos del estudio era de 42 personas, para la parcela de muestreo del estudio de la línea de base; sin embargo, considerando la posibilidad de que algunos productores abandonen el plan de la reforestación, dicha cantidad se ha fijado en 46 individuos.

Cuadro 3.3.14 Cantidad de parcelas de muestreo estudiadas para la fuga

Superficie de tierra en tenencia (ha)	Cantidad de productores (fincas)
0-5	11
5-10	13
10-20	10
20-50	4
50-200	5
200-1000	0
1000-2000	1
2000-5500	2
Total	46

(3) Implementación del estudio de fuga

Se realiza un estudio del uso de la tierra antes del incio del proyecto así como la forma de pastoreo, para esclarecer si han surgido traslados de las actividades agropecuarias antes del proyecto hacia fuera del área del mismo, en base a la cantidad de parcelas de muestreo e ítems de estudio establecidos.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

En el CPA de Cnel. Oviedo, no se constató traslado de las actividades agrícolas ni de pastoreo originados por el proyecto. La superficie de reforestación en tierras de cultivo (incluyendo barbechos) fue de 14,8ha (cuadro 3.3.15); en relación al mismo, la reducción de superficie de uso de la tierra en agricultura fue de 14,8ha (Cuadro 3.3.16). Es decir, los productores no han habilitado tierras de cultivo en otro sitio después de la reforestación, por lo que no se ha constatado el traslado de las actividades. En cuanto a las praderas, se lograron resultados similares.

Cuadro 3.3.15 Superficie de reforestación por uso de la tierra

Uso de la Tierra	Superficie de reforestación(ha)
Tierra de cultivos y barbechos	14,80
Tierras de pradera	132,50
Total	147,30

Cuadro 3.3.16 Variación de la superficie por tipo de uso de la tierra originado por el proyecto

Uso de la tierra	Antes (ha)	Después(ha)	Diferencia (ha)
Tierra de cultivos	96,35	89,05	-7,30
Barbecho	57,75	50,25	-7,50
Pradera natural	8.568,75	8.438,15	-130,60
Pradera artificial	902,00	900,10	-1,90
Bosque natural	382,00	382,00	0
Bosque artificial	4,25	151,55	147,30
Otros	24,60	24,60	0

Por otro lado, en cuanto a la variación de la capacidad de pastoreo (denominada también límite de pastoreo) debido al proyecto, casi no se registraron cambios en la capacidad de pastoreo posterior a la reforestación (Cuadro 3.3.17). Con la reforestación de 132ha de tierras de pastoreo, la superficie de pastoreo se ha reducido en 132ha, y la cantidad de cabezas de ganado se ha reducido a 70 animales. Con ello, la capacidad de pastoreo antes de la reforestación fue de 1,211 cabezas/ha, mientras que después de la reforestación fue de 1,220 cabezas/ha, prácticamente sin cambios.

Cuadro 3.3.17 Variación de la capacidad de pastoreo con el proyecto

	Antes	Después	Variación
Para carne (cabezas)	5.302	5.244	-58
Para leche (cabezas)	6.163	6.151	-12
Superficie de pastpreo (ha)	9.471	9.338	-132
Densidad (cabezas/ha)	1,211	1,220	0,010

(4) Estimación de la fuga

En el caso que, debido a las actividades del proyecto las actividades agrícolas sean trasladadas fuera del área del mismo, el procedimiento de estimación es como sigue:

Paso 1: En caso de que se haya generado el traslado, se obtiene el volumen del carbono acumulado, midiendo el volumen de la biomasa de los árboles dentro de la parcela adonde fue trasladado.

$$b_{TREE} = SV_j \times BEF_j \times WD_j$$

Donde:

b_{TREE}	=	Volumen de biomasa del árbol sobre la superficie promedio del terreno que ha recibido la actividad trasladada; $t.d.m/ha$
SV_j	=	Volumen del tronco por especie *j* ; m^3/ha
WD_j	=	Densidad básica de la madera por especie *j*; $t.d.m/m^3$ ※IPCC-GPG-LULUCF Table 3A.1.9-2 Como especie común representativo de *Peltophorum dubium*, se ha seleccionado "*Peltophorum pterocarpum*" con “0,62” Como especie de palma representativo de *Acrocomia totai* se ha seleccionado "*Cocos nucifera*" con ”0,5”
BEF_j	=	Factor de Expansión de Biomasa sobre la superficie de la especie *j*; $adimencional$ ※ Según HUTCHINSON, J. 1972. Como especie común representativo *Peltophorum dubium* “1,5” Como especie de palma representativo *Acrocomia totai* “1,0”

Paso 2: Se estima el volumen de carbono acumulado de los árboles de destino de traslado de las actividades agrícolas

$$\Delta C_{BIOMASS,t} = [1.1 \times b_{TREE} \times (1 + b_{TREE}) + b_{SHURUB} \times (1 + R_s)] \times CF \times A_{DISP,t}$$

Donde:

$\Delta C_{BIOMASS,t}$	=	Volumen de reducción del carbono acumulado dentro del depósito de carbono en el suelo que ha recibido la actividad traslada en el año t; tC
CF	=	Coeficiente de carbono de la biomasa del árbol; $tC/t.d.m$
b_{TREE}	=	Volumen de biomasa del árbol sobre la superficie promedio del suelo que ha recibido la actividad trasladada; $t.d.m/ha$
$A_{DISP,t}$	=	Superficie de la actividad agrícola trasladada en el año t (año de plantación) (ha)
R_s	=	Proporción de la parte subterránea en relación a la parte aérea

Paso 3: Estimación de la fuga

$$LK_{AGRIC,t} = \Delta C_{BIOMASS,t} \times 44/12$$

El caso del CPA de Coronel Oviedo

Debido a que en el CPA de Coronel Oviedo no se pudo constatar el traslado de la actividade agrícola y de pastoreo debido al proyecto, y considerando que casi no se registraron cambios en la carga animal antes y después de la reforestación, se ha considerado que la fuga tuvo valor cero.

Por otra parte, como referencia se ha realizado el cálculo de la carga animal estándar en base a la antigua metodología AR-AMS0001/version0.6, Appendix D, obteniendo como resultado 0,88 cabezas/ha como se muestra más abajo. Considerando que la carga animal actual es de 1,22 cabezas/ha, según la metodología anterior, la capacidad de carga de las tierras de pastoreo estaba en carencia, independientemente del proyecto. Considerando que los productores realizan el pastoreo de sus animales en sitios diferentes, como son los barbechos, o recurren a la alimentación suplementaria con caña de azúcar y maíz, se estima que la capacidad de las praderas actualmente estaba en carencia.

GC = *ANPP*×1000 ÷(*DMI*×365)

GC: Carga animal (cabezas/ha)

ANPP: Peso de materia seca de producto primario superficial (t.d.m/ha/año)

8.2 (Valor por defecto, IPCC Good Practice Guidance for LULUCF, P3.109, clima tropical húmedo)

DMI: Volumen de consumo de materia seca/cabeza/día en pastoreo (kg.d.m./cabez/día)

25,5 (Valor por defecto, Table 3, AR-AMS0001/version0.6)

GC= 8,2 ×1000 ÷ (25,5×365) = 0.881 cabeza/ha

3.3.3 Estimación del volumen de remoción de GEI neto real

(1) Metodología y herramientas

Según la metodología AR-AMS0007 ver 0.3.1, se estima con la siguiente fórmula.

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

$$\Delta C_{P,t} = \Delta C_{TREE_{PROJ},t} + \Delta C_{SHURB_{PROJ},t} + \Delta C_{DW_{PROJ},t} + \Delta C_{LI_{PROJ},t} + \Delta SOC_{ALI,t}$$

Donde:

$\Delta C_{p,t}$	=	Variación del volumen acumulado de carbono del proyecto generado por el depósito de carbono seleccionado en el año t; tCO_{2e}
$GHG_{E,t}$	=	Volumen de aumento de la emisión de gas de efecto invernadero distinto a CO_2, dentro del área del proyecto, estimado según AR-Tool 8, mediante la implementación de las actividades del proyecto A/R MDL en el año t.; tCO_{2e}
$\Delta C_{TREE_{PROJ},t}$	=	Variación del volumen acumulado de carbono de la biomasa del árbol en el año t del proyecto estimado con AR-Tool14; tCO_{2e}
$\Delta C_{SHURB_{PROJ},t}$	=	Variación del volumen acumulado de carbono de la biomasa de los arbustos en el año t del proyecto estimado con AR-Tool14; tCO_{2e}
$\Delta C_{DW_{PROJ},t}$	=	Variación del volumen acumulado de carbono en la biomasa del árbol muerto en el año t del proyecto estimado con AR-Tool12 ; tCO_{2e}
$\Delta C_{LI_{PROJ},t}$	=	Variación del volumen acumulado de carbono en la biomasa de los rastrojos en el año t del proyecto estimado con AR-Tool12 ; tCO_{2e}
$\Delta SOC_{ALI,t}$	=	Variación del volumen acumulado de carbono en carbón orgánico del suelo en el año t del proyecto estimado con AR-Tool16 ; tCO_{2e}

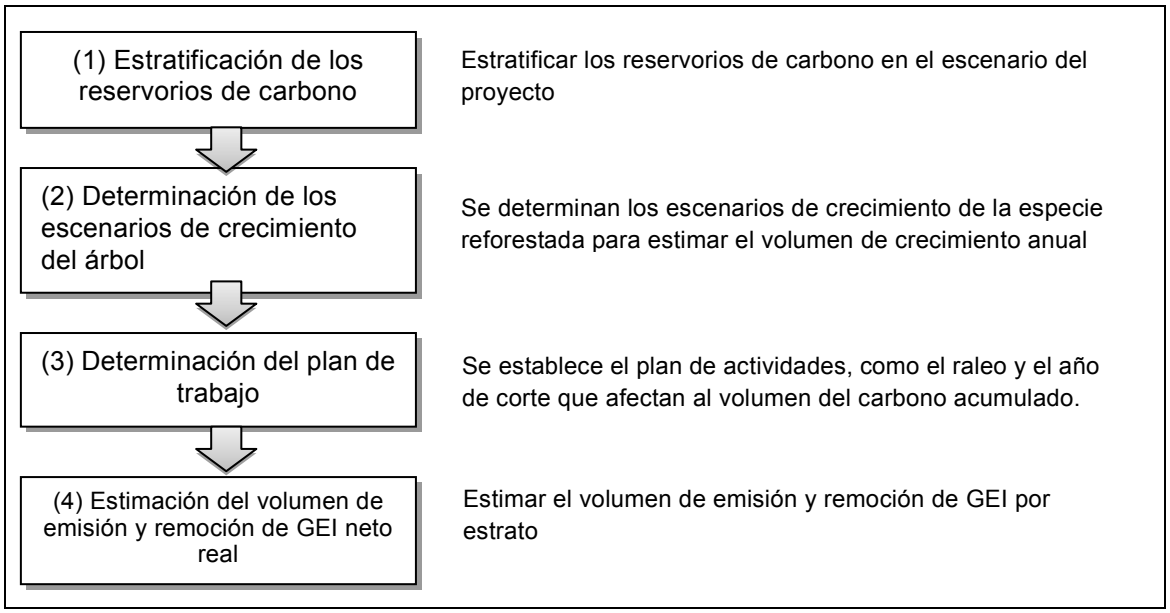


Figura 3.3.8 Flujo de estimación del volumen de remoción de GEI neto real

(1) Estratificación del carbono acumulado

Así como lo realizado con la línea de base, el carbono acumulado a ser considerado corresponderá a la biomasa sobre la superficie y a la subterránea, sin considerar el volumen de los árboles muertos, hojas y ramas caídas, nivel de fertilidad del suelo. En cuanto a los arbustos, no serán tomados en cuenta para la acumulación del carbono debido a que no existen dentro de la parcela de muestreo.

En cuanto al $GHG_{E,t,}$ en el párrafo 3 de AR-Tool8 se indican las condiciones de cálculo. Sin embargo, como el mismo no se podrá esclarecer al momento de la elaboración de diseño del proyecto (momento de verificación de la validez), será estimado asumiendo que no ocurrirá quema de la biomasa (incendios).

3. Se establecerá como condición para la emisión de GEI distinto a CO_2, generado por las ocurrencias de incendios dentro del área del proyecto y que deberán tener como causa principal la ocurrencia de incendios que afecten a una superficie mayor a la superficie límite mínima informada para el país anfitrión en la definición de bosque, y que la superficie total afectada por este tipo de incendio sea más del 5% del área del proyecto.

Por lo tanto, la fórmula a considerar será la siguiente y se establecerá la clasificación por estrato de árboles.

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{p,t} = \Delta C_{TREE_{PROJ},t}$$

El caso del CPA de Coronel Oviedo

La estratificación, en el cálculo de remoción de GEI neto real (escenario del proyecto), reconoce 6 estratos a partir del año de plantación, especie y densidad de plantación, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3.18 Estratificación del volumen de remoción de GEI neto real (escenario del proyecto)

Estrato	Especie reforestada	Año de plantación	Intervalo de plantación
S1	*E. grandis*	2013	4m×2,5m
S2	*E. grandis*	2014	4m×2,5m
S3	*E. camaldulensis*	2013	4m×2,5m
S4	*E. camaldulensis*	2014	4m×2,5m
S5	*E. grandis var. E. camaldulensis*	2013	4m×2,5m
S6	*E. grandis var. E. camaldulensis*	2014	4m×2,5m

(2) Estimación del escenario de crecimiento de árboles

Para la estimación del crecimiento anual continuo de los arboles reforestados, se fija una fórmula alométrica. No se exige una alta fidelidad para las fórmulas alométricas en el momento de la elaboración de diseño del proyecto (momento de la verificación válida), debido a que en el momento de la validación se realizará la medición del volumen del carbono acumulado real, y se realizará una revisión. Sin embargo, se debe aclarar la fuente de la fórmula alométrica adoptada.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

1) Fórmula alométrica

El volumen de crecimiento de los árboles, fue estimado a partir del volumen del crecimiento de las especies *E. grandis* de la Parcela Demostrativa Experimental (PDE) de JIRCAS en San Roque González de Santa Cruz, Departamento de Paraguarí. En la figura 3.3.9 y 3.3.10 se muestran la altura del árbol y la curva de crecimiento por edad del DAP. 1) Valor promedio, 2) valor promedio – desviación estándar (DE) (* El valor en la cual se incluiría aproximadamente 68% de los datos observados).

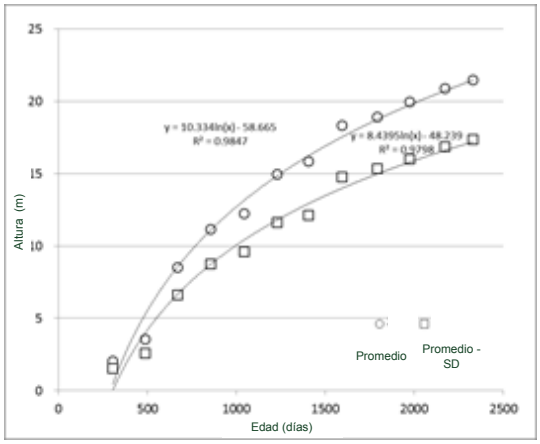


Figura 3.3.9 Crecimiento anual de altura (m)

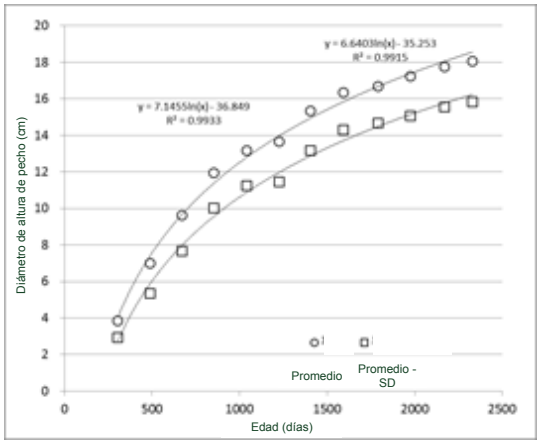


Figura 3.3.10 Crecimiento anual del DAP(cm)

(Obs.) ① Cantidad de plantas, 130 unidades.
② En cuanto a la altura y el diámetro a la altura de pecho, se ha realizado mediciones en forma semestral a partir de julio de 2007 hasta diciembre de 2014.
③ A partir de junio de 2011 no se pudo realizar la medición con la vara altimétrica, por lo que solo se midió el diámetro a la altura de pecho.

Cuadro 3.3.19 Fórmula de crecimiento del DAP y de altura (curva de aproximación y coeficiente de determinación R2)

Clasificación de crecimiento	DAP(cm)		Altura (m)	
	Curva de regresión	R^2	Curva de regresión	R^2
M	Y1 = 10,334ln(days) – 58,665	0,9847	Y2 = 7,1455ln(x) – 36,849	0,9933
-1,0SD	Y1 = 8,4395ln(days) – 48,239	0,9798	Y2 = 6,6403ln(x) – 35,2 3	0,9915

Se estimó el volumen del tronco mediante la fórmula que se menciona más abajo, a partir del DAP y de la altura obtenida con la fórmula de crecimiento; en la figura 3.3.11 se muestra la variación del volumen del tronco por año.

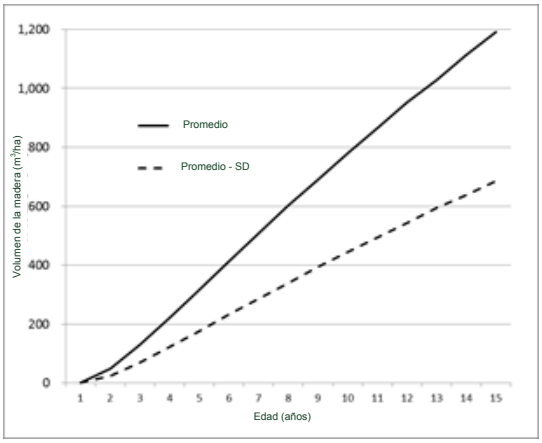


Figura 3.3.11 Variación anual del volumen del tronco m^3(1000 unidades por ha)

Debido a que en los escenarios de crecimiento en el CPA de Coronel Oviedo la estimación es conservadora, se ha adoptado valor estándar – DE, y se ha aplicado la siguiente fórmula alométrica.

Fórmula alométrica para el E. grandis

$$DBH_{,t} = 8{,}4395 \times \ln(t) - 48{,}239$$

$$Height_{,t} = 6{,}6403 \times \ln(t) - 35{,}253$$

t: volumen de aumento en relación a los días de crecimiento

2) Comparación de crecimiento de *E. grandis* y *E. camaldulensis*

Existe la necesidad de estimar el volumen de crecimiento por especie. El volumen de crecimiento de *E. camaldulensis*, se ha estimado a partir de la comparación del crecimiento con el *E. grandis*.

Para conocer la tasa de crecimiento, se ha realizado la medición de altura y DAP de las 2 especies de eucalipto en las parcelas de reforestación de productores de Paraguarí (*E. grandis* y *E. camaldulensis*), y se ha comparado el volumen de crecimiento. No se ha podido constatar una diferencia significativa por especie. Por lo tanto, se ha establecido que la tasa de crecimiento de las dos especies son iguales.

Cuadro 3.3.20 Cantidad de muestras de estudio en parcelas de reforestación del productor (unidades)

Reforestación	Reforestación por el productor	
Especie	*E.grandis*	*E.camaldulensis*
Altura	873	783
DAP	1.156	1.000

(Obs) Los árboles que superaban 14m, ya no pudieron ser medidos con la Vara altimétrica, por lo que únicamente se midió el DAP

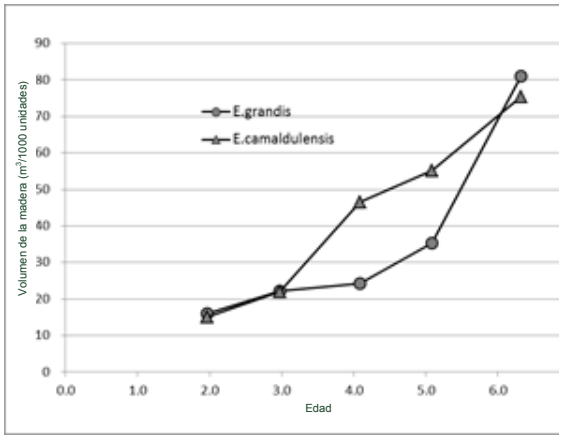


Figura 3.3.12 Volumen del tronco por edad de 2 especies de eucalipto

(3) Elaboración del plan de manejo forestal

Los trabajos de cuidados forestales tales como el raleo, afecta a la variación del volumen de acumulación de carbono en los árboles. Por lo tanto, la fidelidad de estimación aumenta si se aclarara previamente el plan de trabajo. En este momento, el plan de manejo debe coincidir en las unidades de los estratos.

El caso del CPA de Coronel Oviedo

Para la estimación del volumen de remoción de GEI neto real, se ha establecido un plan de manejo de 12 años hasta la cosecha (CON raleo), y luego mediante el manejo de la regeneración.

Para el cálculo de la tasa de sobrevivencia y de regeneración aplicada se ha tomado como referencia una tasa de sobrevivencia de 0,88 y de regeneración 0,78 , a partir del capítulo “Brasil” de “regeneración de la reforestación industrial de *E. globulus* en Brasil y Portugal” (marzo de 2006) de la Asociación de Fabricantes de Papel de Japón (consignado al Centro de Reforestación Industrial en el Extranjero).

Por ejemplo, se estima que el volumen del tronco por regeneración del *E. grandis* es como sigue:

SV＝ Volumen del tronco /ha × tasa de sobrevivencia × tasa de regeneración

(4) Estimación del volumen de remoción de GEI neto real

La metodología de estimación es igual al volumen de remoción de GEI neto de la línea de base; sin embargo, en la línea de base, la estimación se basó en la medición real.En el caso del GEI neto real, la estimación se realiza obteniendo el volumen de crecimiento del árbol a partir de fórmulas alométricas.

El caso del CPA de Cnel. Oviedo

1) Los valores aplicados por defecto del IPCC, y la referencia bibliográfica es como sigue:

Cuadro 3.3.21 Valor aplicado y valor por defecto del IPCCC

Ítem	Aplicación	Referencia
Coeficiente de expansión de biomasa sobre la superficie de árboles (BEF)	Tropical/Broadleaf/average “1,5”	IPCC Table 3A.1.10
Factor de Forma de los árboles (FF)	*E .grandis* “0,5023”	JIRCAS,UNA, 2013
	E. camldulensis “0,5343”	JIRCAS,UNA, 2013
Proporción de carbono de árboles; $tC/t.d.m$	Valor por defecto ”0,47”	AR-tool14
Densidad básica de la madera (WD) ; $t.d.m/m^3$	*E. grandis* “0,528181”	UNA,2007
	E. camldulensis “0,650174”	UNA,2007
Proporción de la biomasa subterránea en relación a parte aérea del árbol. (R)	Cuando el peso de la biomasa sobre la superficie sea menos de 50t/ha, ”0,45” Entre 50 a 150t/ha, ”0,35” Más de 150t/ha, ”0,2”	LULUCF Table 3A.1.8

- JIRCAS,UNA, 2013: DETERMINACION DE FACTOR DE FORMA de *Grevillea robusta*, *Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus grandis.*
- UNA, 2007: Determinación de la Densidad Específica de la Madera de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* y *Grevillea robusta* A. Cunn”

Cuadro 3.3.22 Estimación del volumen de remoción de GEI neto real por estrato (caso de estrato 1)

【Estrato 1】especie *Eucalyptus grandis,* densidad de plantación 1000plantas/ha(4,0m×2,5m). año de plantación 2013													
Inicio del proyecto Septiembre /2013	Año de reforestación (año)	Días	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen del tronco (m3/ha)	Volumen de cosecha (m3)	Volumen remante de madera (m3)	$b_{TREE_AG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE_BG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$*A_i (t,d,m)	B_{TREE} (tC)	C_{TREE} (tCO2-e)
2013-2014	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
2014-2015	2	365	1.6	3.9	0.39		0.394	0.31	0.14	0.45	45.3	21.27	78.0
2015-2016	3	730	7.4	8.5	18.36		18.363	14.55	6.55	21.09	2,110.1	991.76	3,636.4
2016-2017	4	1095	10.8	11.2	51.54	15.46*	36.076	28.58	12.86	41.44	4,145.6	1,948.44	7,144.3
2017-2018	5	1460	13.3	13.1	63.99		63.992	50.70	17.74	68.44	6,846.4	3,217.82	11,798.7
2018-2019	6	1825	15.1	14.6	91.93		91.930	72.83	25.49	98.33	9,835.5	4,622.68	16,949.8
2019-2020	7	2190	16.7	15.8	121.69		121.686	96.41	33.74	130.15	13,019.0	6,118.95	22,436.2
2020-2021	8	2555	18	16.8	150.32	45.09*	105.221	83.36	29.18	112.54	11,257.5	5,291.02	19,400.4
2021-2022	9	2920	19.1	17.7	124.82		124.821	98.89	34.61	133.50	13,354.5	6,276.61	23,014.2
2022-2023	10	3285	20.1	18.5	144.48		144.482	114.47	40.06	154.53	15,457.9	7,265.22	26,639.1
2023-2024	11	3650	21	19.2	163.68		163.677	129.68	45.39	175.06	17,511.6	8,230.47	30,178.4
2024-2025	12	4015	21.8	19.8	181.90	181.90	0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2025-2026	1	0	0	0	0		0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2026-2027	2	365	1.6	3.9	0.27		0.272	0.22	0.10	0.31	31.2	14.68	53.8
2027-2028	3	730	7.4	8.5	12.67		12.670	10.04	4.52	14.56	1,456.0	684.31	2,509.1
2028-2029	4	1095	10.8	11.2	35.56	10.67*	24.892	19.72	8.87	28.60	2,860.5	1,344.42	4,929.6
2029-2030	5	1460	13.3	13.1	44.15		44.154	34.98	15.74	50.72	5,074.0	2,384.76	8,744.1
2030-2031	6	1825	15.1	14.6	63.43		63.432	50.26	17.59	67.84	6,786.5	3,189.65	11,695.4
2031-2032	7	2190	16.7	15.8	83.96		83.963	66.52	23.28	89.80	8,983.1	4,222.08	15,480.9
2032-2033	8	2555	18	16.8	103.72	31.12*	72.603	57.52	20.13	77.65	7,767.7	3,650.80	13,386.3

Obs: * del Volumen de cosecha indica el volumen de raleo

Cuadro 3.3.23 Estimación de volumen de remoción de GEI neto real por estrato (caso de estrato 2)

【Estrato 2】Especie *Eucalyptus grandis*, Densidad de plantación 1000plantas/ha(4,0m×2,5m). año de plantación 2014													
Inicio del proyecto Septiembre /2013	Año de reforestación (año)	Días	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen del tronco (m3/ha)	Volumen de cosecha (m3)	Volumen remante de madera (m3)	$b_{TREE_AG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE_BG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$*A_i (t,d,m)	B_{TREE} (tC)	C_{TREE} (tCO2-e)
2013-2014							0	0	0	0	0	0	0
2014-2015	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
2015-2016	2	365	1.6	3.9	0.39		0.394	0.31	0.14	0.45	29.8	13.98	51.3
2016-2017	3	730	7.4	8.5	18.36		18.363	14.55	6.55	21.09	1,387.0	651.89	2,390.2
2017-2018	4	1095	10.8	11.2	51.54	15.46*	36.076	28.58	12.86	41.44	2,724.9	1,280.71	4,696.0
2018-2019	5	1460	13.3	13.1	63.99		63.992	50.70	17.74	68.44	4,500.2	2,115.08	7,755.3
2019-2020	6	1825	15.1	14.6	91.93		91.930	72.83	25.49	98.33	6,464.9	3,038.50	11,141.2
2020-2021	7	2190	16.7	15.8	121.69		121.686	96.41	33.74	130.15	8,557.5	4,022.00	14,747.3
2021-2022	8	2555	18	16.8	150.32	45.09*	105.221	83.36	29.18	112.54	7,399.6	3,477.80	12,751.9
2022-2023	9	2920	19.1	17.7	124.82		124.821	98.89	34.61	133.50	8,777.9	4,125.63	15,127.3
2023-2024	10	3285	20.1	18.5	144.48		144.482	114.47	40.06	154.53	10,160.5	4,775.45	17,510.0
2024-2025	11	3650	21	19.2	163.68		164	129.68	45.39	175.06	11,510.5	5,409.91	19,836.4
2025-2026	12	4015	21.8	19.8	181.90	181.90	0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2026-2027	1	0	0	0	0		0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2027-2028	2	365	1.6	3.9	0.27		0.272	0.22	0.10	0.31	20.5	9.65	35.4
2028-2029	3	730	7.4	8.5	12.67		12.670	10.04	4.52	14.56	957.0	449.80	1,649.3
2029-2030	4	1095	10.8	11.2	35.56	10.67*	24.892	19.72	8.87	28.60	1,880.2	883.69	3,240.2
2030-2031	5	1460	13.3	13.1	44.15		44.154	34.98	15.74	50.72	3,335.1	1,567.51	5,747.5
2031-2032	6	1825	15.1	14.6	63.43		63.432	50.26	17.59	67.84	4,460.8	2,096.57	7,687.4
2032-2033	7	2190	16.7	15.8	83.96		83.963	66.52	23.28	89.80	5,904.6	2,775.18	10,175.7

Obs: * del Volumen de cosecha indica el volumen de raleo

Cuadro 3.3.24 Estimación de volumen de remoción de GEI neto real por estrato (caso de estrato 3)

【Estrato 3】Especie *Eucalyptus camaldulensis*, densidad de plantación 1000plantas/ha(4,0m×2,5m). año de plantación 2013													
Inicio del proyecto Septiembre /2013	Año de reforestación (año)	Días	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen del tronco (m3/ha)	Volumen de cosecha (m3)	Volumen remante de madera (m3)	$b_{TREE_AG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE_BG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$*A_i (t,d,m)	B_{TREE} (tC)	C_{TREE} (tCO2-e)
2013-2014	1	0			0		0	0	0	0	0	0	0
2014-2015	2	365			0.39		0.394	0.38	0.17	0.56	4.1	1.93	7.1
2015-2016	3	730			18.36		18.363	17.91	8.06	25.97	191.1	89.83	329.4
2016-2017	4	1095			51.54		51.537	50.26	17.59	67.85	499.4	234.72	860.6
2017-2018	5	1460			91.42		91.417	89.16	31.20	120.36	885.8	416.35	1,526.6
2018-2019	6	1825			131.33		131.329	128.08	44.83	172.91	1,272.6	598.12	2,193.1
2019-2020	7	2190			173.84		173.837	169.54	33.91	203.44	1,497.3	703.75	2,580.4
2020-2021	8	2555			214.74		214.737	209.42	41.88	251.31	1,849.6	869.33	3,187.5
2021-2022	9	2920			254.74		254.738	248.44	49.69	298.12	2,194.2	1,031.27	3,781.3
2022-2023	10	3285			294.86		294.861	287.57	57.51	345.08	2,539.8	1,193.70	4,376.9
2023-2024	11	3650			334.04		334.036	325.77	65.15	390.93	2,877.2	1,352.29	4,958.4
2024-2025	12	4015			371.22	371.22	0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2025-2026	1	0			0		0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2026-2027	2	365			0.27		0.272	0.27	0.12	0.38	2.8	1.33	4.9
2027-2028	3	730			12.67		12.670	12.36	5.56	17.92	131.9	61.98	227.3
2028-2029	4	1095			35.56		35.560	34.68	15.61	50.29	370.1	173.95	637.8
2029-2030	5	1460			63.08		63.078	61.52	21.53	83.05	611.2	287.28	1,053.4
2030-2031	6	1825			90.62		90.617	88.38	30.93	119.31	878.1	412.70	1,513.2
2031-2032	7	2190			119.95		119.948	116.98	40.94	157.92	1,162.3	546.29	2,003.1
2032-2033	8	2555			148.17		148.169	144.50	50.58	195.08	1,435.8	674.82	2,474.3

Cuadro 3.3.25　Estimación de volumen de remoción de GEI neto real por estrato (caso de estrato 4)

【Estrato 4】Especie *Eucalyptus camaldulensis*, densidad de plantación 1000plantas/ha(4,0m×2,5m). año de plantación　2014													
Inicio del proyecto Septiembre /2013	Año de reforestación (año)	Días	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen del tronco (m3/ha)	Volumen de cosecha (m3)	Volumen remante de madera (m3)	$b_{TREE_AG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE_BG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$*A_i (t,d,m)	B_{TREE} (tC)	C_{TREE} (tCO2-e)
2013-2014					0		0	0	0	0	0	0	0
2014-2015	1	0			0		0	0	0	0	0	0	0
2015-2016	2	365			0.39		0.39	0.38	0.17	0.56	61.2	28.77	105.5
2016-2017	3	730			18.36		18.36	17.91	8.06	25.97	2,853.5	1,341.16	4,917.6
2017-2018	4	1095			51.54		51.54	50.26	17.59	67.85	7,456.4	3,504.53	12,849.9
2018-2019	5	1460			91.42		91.42	89.16	31.20	120.36	13,226.4	6,216.39	22,793.4
2019-2020	6	1825			131.33		131.33	128.08	44.83	172.91	19,000.8	8,930.39	32,744.8
2020-2021	7	2190			173.84		173.84	169.54	33.91	203.44	22,356.5	10,507.54	38,527.7
2021-2022	8	2555			214.74		214.74	209.42	41.88	251.31	27,616.4	12,979.72	47,592.3
2022-2023	9	2920			254.74		254.74	248.44	49.69	298.12	32,760.7	15,397.53	56,457.6
2023-2024	10	3285			294.86		294.86	287.57	57.51	345.08	37,920.8	17,822.76	65,350.1
2024-2025	11	3650			334.04		334.04	325.77	65.15	390.93	42,958.9	20,190.68	74,032.5
2025-2026	12	4015			371.22	371.22	0	0	0	0	0	0.00	0
2026-2027	1	0			0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2027-2028	2	365			0.27		0.27	0.27	0.12	0.38	42.2	19.85	72.8
2028-2029	3	730			12.67		12.67	12.36	5.56	17.92	1,968.9	925.40	3,393.1
2029-2030	4	1095			35.56		35.56	34.68	15.61	50.29	5,526.0	2,597.24	9,523.2
2030-2031	5	1460			63.08		63.08	61.52	21.53	83.05	9,126.2	4,289.31	15,727.5
2031-2032	6	1825			90.62		90.62	88.38	30.93	119.31	13,110.6	6,161.97	22,593.9
2032-2033	7	2190			119.95		119.95	116.98	40.94	157.92	17,354	8,156.48	29,907

Cuadro 3.3.26 Estimación de volumen de remoción de GEI neto real por estrato (caso de estrato 5)

【Estrato 5】Especie *E,grandis* x *E,camaldulensis*, Densidad de plantación 1000plantas/ha(4,0m×2,5m). año de plantación 2013													
Inicio del proyecto Septiembre /2013	Año de reforestación (año)	Días	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen del tronco (m3/ha)	Volumen de cosecha (m3)	Volumen remante de madera (m3)	$b_{TREE_AG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE_BG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$*A_i (t,d,m)	B_{TREE} (tC)	C_{TREE} (tCO2-e)
2013-2014	1	0			0		0	0	0	0	0	0	0
2014-2015	2	365			0.39		0.394	0.38	0.17	0.56	5.2	2.46	9.0
2015-2016	3	730			18.36		18.363	17.91	8.06	25.97	243.8	114.60	420.2
2016-2017	4	1095			51.54	15.46*	36.076	35.18	15.83	51.02	479.0	225.15	825.5
2017-2018	5	1460			63.99		63.992	62.41	21.84	84.25	791.1	371.83	1,363.4
2018-2019	6	1825			91.93		91.930	89.66	31.38	121.04	1,136.5	534.17	1,958.6
2019-2020	7	2190			121.69		121.686	118.68	41.54	160.21	1,504.4	707.06	2,592.6
2020-2021	8	2555			150.32	45.09*	105.221	102.62	35.92	138.53	1,300.8	611.39	2,241.8
2021-2022	9	2920			124.82		124.821	121.73	42.61	164.34	1,543.2	725.28	2,659.4
2022-2023	10	3285			144.48		144.482	140.91	49.32	190.23	1,786.2	839.52	3,078.2
2023-2024	11	3650			163.68		163.677	159.63	31.93	191.55	1,798.7	845.38	3,099.7
2024-2025	12	4015			181.90	181.90	0	0	0	0	0	0.00	0
2025-2026	1	0			0.00		0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
2026-2027	2	365			0.27		0.272	0.27	0.12	0.38	3.6	1.70	6.2
2027-2028	3	730			12.67		12.670	12.36	5.56	17.92	168.2	79.07	289.9
2028-2029	4	1095			35.56	10.67*	24.892	24.28	10.92	35.20	330.5	155.35	569.6
2029-2030	5	1460			44.15		44.154	43.06	19.38	62.44	586.3	275.57	1,010.4
2030-2031	6	1825			63.43		63.432	61.86	21.65	83.51	784.2	368.57	1,351.4
2031-2032	7	2190			83.96		83.963	81.89	28.66	110.55	1,038.0	487.87	1,788.9
2032-2033	8	2555			103.72	31.12*	72.603	70.807	24.782	95.589	898	421.86	1,547

Obs: * del Volumen de cosecha indica el volumen de raleo

Cuadro 3.3.27　Estimación de volumen de remoción de GEI neto real por estrato (caso de estrato 6)

【Estrato 6】Especie *E,grandis* x *E,camaldulensis*, Densidad de plantación 1000plantas/ha(4,0m×2,5m). año de plantación 2014														
Inicio del proyecto Septiembre /2013	Año de reforestación (año)	Días	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen del tronco (m3/ha)	Volumen de cosecha (m3)	Volumen remante de madera (m3)	$b_{TREE_AG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE_BG.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$ (t,d,m/ha)	$b_{TREE.i}$*A_i (t,d,m)	B_{TREE} (tC)	C_{TREE} (tCO2-e)	
2013-2014					0		0	0	0	0	0	0	0	
2014-2015	1	0			0.00		0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	
2015-2016	2	365			0.39		0.394	0.38	0.17	0.56	5.2	2.46	9.0	
2016-2017	3	730			18.36		18.363	17.91	8.06	25.97	243.8	114.60	420.2	
2017-2018	4	1095			51.54	15.46*	36.076	35.18	15.83	51.02	479.0	225.15	825.5	
2018-2019	5	1460			63.99		63.992	62.41	21.84	84.25	791.1	371.83	1,363.4	
2019-2020	6	1825			91.93		91.930	89.66	31.38	121.04	1,136.5	534.17	1,958.6	
2020-2021	7	2190			121.69		121.686	118.68	41.54	160.21	1,504.4	707.06	2,592.6	
2021-2022	8	2555			150.32	45.09*	105.221	102.62	35.92	138.53	1,300.8	611.39	2,241.8	
2022-2023	9	2920			124.82		124.821	121.73	42.61	164.34	1,543.2	725.28	2,659.4	
2023-2024	10	3285			144.48		144.482	140.91	49.32	190.23	1,786.2	839.52	3,078.2	
2024-2025	11	3650			163.68		164	160	32	192	1,799	845.38	3,100	
2025-2026	12	4015			181.90	181.90	0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	
2026-2027	1	0			0.00		0.000	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	
2027-2028	2	365			0.27		0.272	0.27	0.12	0.38	3.6	1.70	6.2	
2028-2029	3	730			12.67		12.670	12.36	5.56	17.92	168.2	79.07	289.9	
2029-2030	4	1095			35.56	10.67*	24.892	24.28	10.92	35.20	330.5	155.35	569.6	
2030-2031	5	1460			44.15		44.154	43.06	19.38	62.44	586.3	275.57	1,010.4	
2031-2032	6	1825			63.43		63.432	61.86	21.65	83.51	784.2	368.57	1,351.4	
2032-2033	7	2190			83.96		83.963	81.886	28.660	110.546	1,038	487.87	1,789	

Obs: * del Volumen de cosecha indica el volumen de raleo

3.3.4 Volumen de remoción de GEI neto antropogénico y tCER

A partir de los resultados de estimación mencionados, el volumen de remoción de GEI neto antropogénico será estimado según la siguiente formula.

$$\Delta C_{AR-CDM,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{BSL,t} - \Delta LK_t$$

La emisión de los créditos, se realiza en base al volumen total de carbono acumulado al momento de la verificación. Sin embargo, si bien no existe una reglamentación específica, se evita realizarla en el periodo pico de acumulación de carbono, realizándose generalmente con un año de desfasaje. Por otra parte, a partir del crédito emitido, se deduce el aporte para los países en vías de desarrollo (2%), y 0,1US$ por 1tCO_2 en concepto de SOP (Share of Proceeds. costo de operación del sistema MDL)

El caso del CPA de Coronel Oviedo

Los créditos temporales (tCER) son emitidos a partir del volumen de remoción de GEI neto antropogénico. Los resultados del cálculo del tCER para el CPA de Coronel Oviedo es como se muestra en el cuadro 3.3.28. Por su parte, el total de emisión de tCER (total de la parte azul), es de 192.685tCO_{2e}, y el promedio de los 20 años es de 9.634tCO_{2e}.

Cuadro 3.3.28 Resultado del cálculo de tCER para CPA de Coronel Oviedo

Año	Volumen de remoción de GEI real (tCO_2e)	Volumen de remoción neto (tCO_2e)	$\Delta C_{BSL,t}$ (tCO_2e)	LK_t (tCO_2e)	Volumen de remoción de GEI neto antropogénico (tCO_2e)	tCER (tCO_2e)
2013	0.00	0	524	0	-524	-524
2014	94.08	94	197	0	-103	-626
2015	4,551.77	4,458	197	0	4,261	3,635
2016	16,558.49	12,007	197	0	11,810	15,445
2017	33,060.08	16,502	197	0	16,305	31,751
2018	53,013.65	19,954	197	0	19,757	51,508
2019	73,453.70	20,440	197	0	20,243	71,751
2020	80,697.31	7,244	197	0	7,047	78,799
2021	92,040.96	11,344	197	0	11,147	89,946
2022	108,338.60	16,298	197	0	16,101	106,047
2023	124,174.92	15,836	197	0	15,639	121,687
2024	96,968.60	-27,206	197	0	-27,403	94,284
2025	0.00	-96,969	197	0	-97,166	-2,882
2026	64.91	65	197	0	-132	-3,014
2027	3,140.72	3,076	197	0	2,879	-134
2028	11,469.35	8,329	197	0	8,132	7,998
2029	24,140.96	12,672	197	0	12,475	20,473
2030	37,045.49	12,905	197	0	12,708	33,182
2031	50,905.62	13,860	197	0	13,663	46,845
2032	59,279.08	8,373	197	0	8,176	55,021
Total		59,282	4,261	0	55,021	821,192

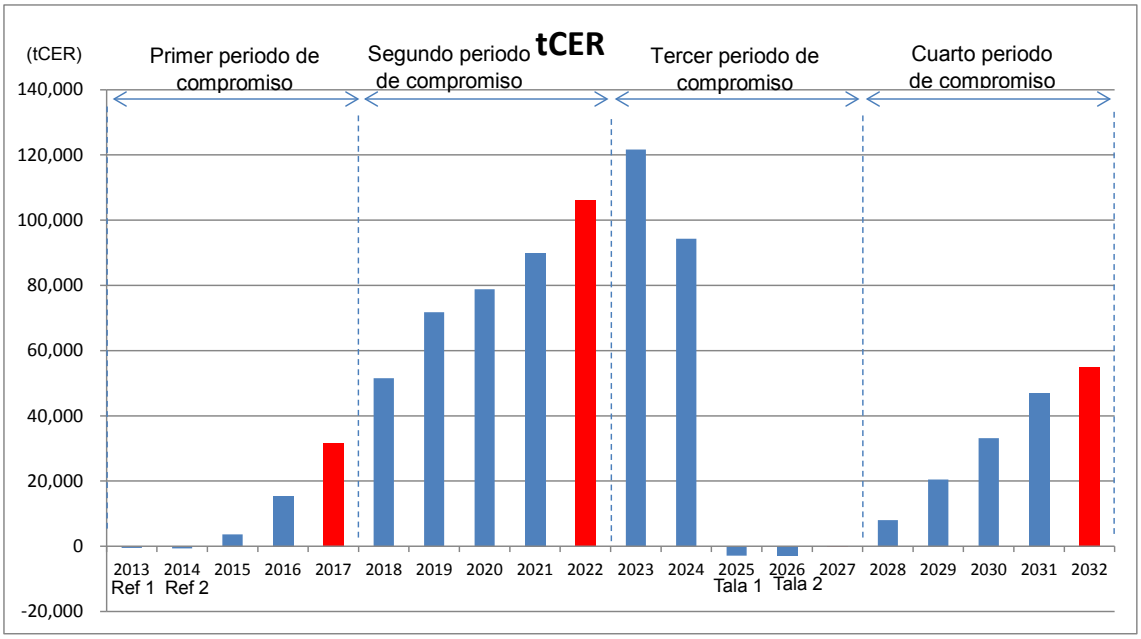


Figura 3.3.13 Plan de tCER durante el periodo del proyecto

Capitulo 4. Método de análisis de la rentabilidad forestal

4.1 Objetivo

Si en el proceso de promoción de la reforestación se pudiese presentar a los productores forestales las condiciones adecuadas que les aseguren una rentabilidad, esto contribuiría con la recuperación de los recursos forestales y al mejoramiento de las condiciones de vida. No obstante, pese a la gran cantidad de instituciones que realizan estudios e investigaciones de los recursos forestales, se cuenta muy poca informaciones sobre todo del proceso de comercialización de los productos forestales y el aporte a la economía del productor.

Por lo tanto, este capítulo tiene por objetivo presentar los principales indicadores de las actividades forestales que permitan visualizar y asegurar una rentabilidad, además de mostrar los métodos y los procedimientos de análisis de rentabilidad forestal, considerando los resultados del estudio realizados en el marco de este proyecto.

4.2 Análisis de rentabilidad

(1) Concepto

Se denomina rentabilidad al grado de ganancia, y se representa por el nivel de ingreso (utilidad) en relación a los egresos (inversión). El análisis de rentabilidad de la producción forestal, constituye la determinación del nivel de beneficios utilizando datos de: volumen de crecimiento, costos de reforestación, valor de venta, entre otros. A través del análisis de la rentabilidad se puede conocer en forma cuantitativa la relación existente entre el volumen de cosecha y la utilidad.

(2) Método de análisis

Como método para el análisis de la rentabilidad de la producción forestal, se ha utilizado la Tasa Interna de Retorno (TIR) y, el método de valor actual neto “VAN: Valor actual neto”. La TIR significa la tasa de rentabilidad obtenida a partir de un determinado monto de inversión. Por ejemplo, si se considera un ahorro bancario a interés compuesto de un monto de inversión inicial de 10 millones de guaraníes, la TIR sería la tasa de interés (tasa de obtención de renta) en la cual, haciendo un retiro de 5 millones de guaraníes, luego otro retiro de 5 millones de guaraníes, y finalmente de 3 millones de guaraníes, en los años 1, 2 y 3 respectivamente, el valor del ahorro sería igual a 0. La TIR es un indicador útil para medir cuan efectivamente son operados los recursos en relación al tiempo. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por

una inversión. y se puede calcular en forma sencilla utilizando funciones de programas como las planillas de cálculo Excel.

En el presente capítulo, el valor referencial de evaluación de la tasa interna de retorno se ha fijado en 10%, que corresponde a la tasa de interés del ahorro bancario (Banco Central 2014). La razón por la cual se adopta el interés de ahorro y no el interés de préstamo, es porque, la actividad forestal es considerada complementaria a las actividades de la finca, y se ha establecido como premisa que solo los productores con capacidad remanente podran realizar una inversión forestal con recursos propios. Además, el cálculo neto en valor presente se calculó con la tasa de depreciación del 10%.

(3) Informaciones y datos para el análisis

Para el análisis de rentabilidad de la producción forestal se necesitan las siguientes informaciones y datos.

- Datos para estimar los egresos (costos de preparación, plantación, gestión).
- Datos para estimar los ingresos (precio de venta como leña y de rollos para el aserrado).
- Volumen de cosecha (volumen de crecimiento del árbol).

(4) Procedimiento de análisis de rentabilidad

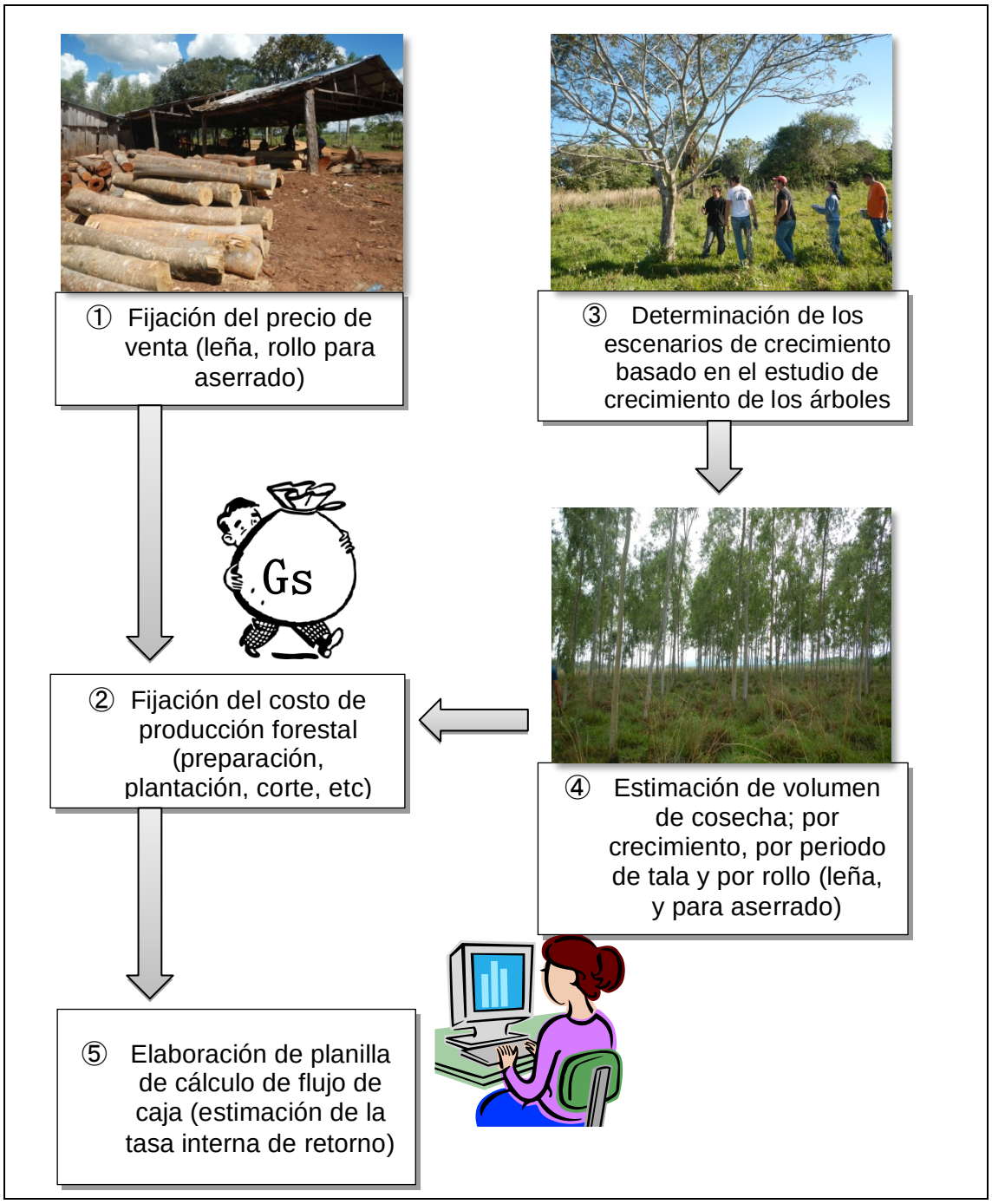


Figura 4.2.1 Procedimiento para el ánalisis de la rentabilidad

4.3 Procedimiento de análisis de rentabilidad y ejemplo

① Fijación del precios de venta

- De manera a asegurar la precisión en la fijación de los precios, la encuesta no solo se realizará a los productores, sino también a las empresas transportadoras vinculadas a la comercialización, empresas consumidoras, entre otros, y se verificará la viabilidad de los precios.
- Existe un amplio rango de precios para la venta de rollos de eucalipto, y varía según la especie, diámetro y forma.
- En cuanto a las condiciones de compra de los aserraderos, se determina el diámetro mínimo y la longitud del rollo según la capacidad del equipo para procesarlo.

【Caso del presente estudio】

Según el resultado de las encuestas a productores sobre el precio de venta de rollo es como sigue:

Cuadro 4.3.1 Precio de venta de rollo por parte del productor

Tipo de madera	Precio unitario (Gs/m^3)	Observación
a. Leña	37.100	Bosque artificial y natural
b. Rollo de eucalipto para aserrado (diámetro pequeño)	88.300	Diámetro superior entre 18 cm a 22 cm, longitud 5,5m
c. Rollo de eucalipto para aserrado (diámetro medio)	136.000	Diámetro superior más de 22 cm, longitud 5,5m

Observación: En el caso de vender la totalidad de los rollos de toda la parcela de reforestación los costos de tala y colecta están a cargo del comprador.

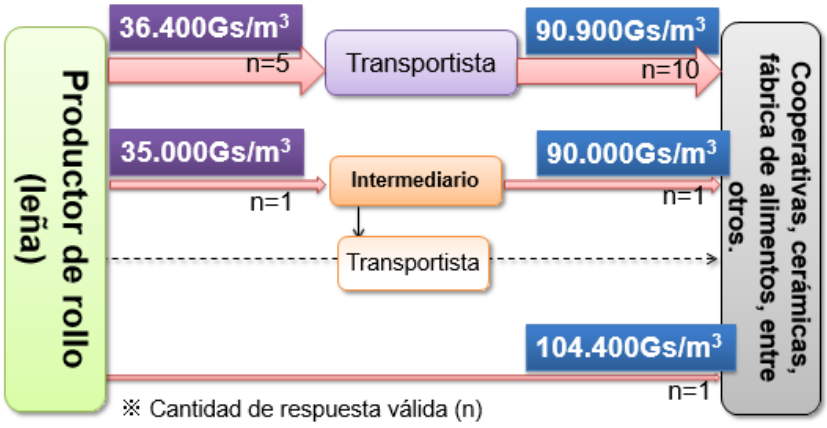


Figura 4.3.1 Estructura de comercialización de leña y precio de comercialización

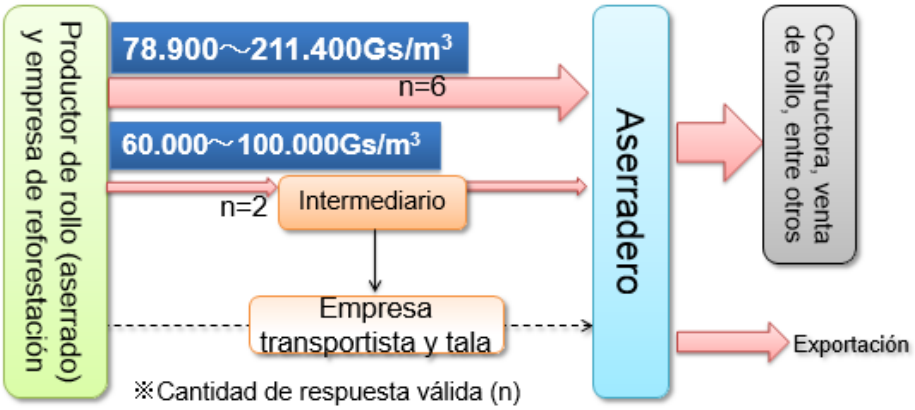


Figura 4.3.2　Estructura de comercialización de rollos de eucalipto y precio de comercialización

② Determinación de costos del manejo forestal

- En cuanto al manejo forestal (limpieza de malezas, poda, raleo, entre otros) existe mucha diferencia entre productores; por lo tanto, se establecen valores conservadores de manera a que la evaluación de rentabilidad no resulte en una sobrevaluación.

【Caso del presente estudio】

Cuadro 4.3.2　Costo de reforestación con eucalipto (1000 unidades/ha)

Ítem	Unidad	Precio promedio (Gs)	Observación
Cerco	Gs/ha	510.000	n=20
Arado	Gs/ha	401.000	n=60
Plantines	Gs/unidad	760	*E. grandis* 760Gs/unidad (empresa P, precio del 2013)
Costo de plantación	Gs/ha	229.000	n=35
Insumos	Gs/ha	127.000	n=19
Limpieza de malezas	Gs/ha	180.000	3 personas/día ×60.000Gs
Poda	Gs/ha	180.000～300.000	Año 2, 3 personas/día×60.000Gs Año 3, 5 personas/día×60.000Gs

(Observación) n: Cantidad de respuestas válidas de la encuesta

Cuadro 4.3.3 Costo de tala de eucalipto (1000 unidad/ha)

Ítem	Cantidad de obras		Precio unitario(Gs)	Costo(Gs)
Tala				
Mano de obra	6	Persona día	50.000	300.000
Costo de uso de motosierra	3	Unidades día	40.000	120.000
Combustible	50,7	L día	6.000	304.200
Carga y transporte	43	Persona día	60.000	2.580.000
Costo de uso de carreta	1	Conjunto	10.000	10.000
Otros gastos (comestibles)	5	%		166.250
Por ha				3.480.450

(Observación)

- Encuesta a productores de Coronel Oviedo (junio de 2013).
- Especie: *E. grandis*, edad 12 años, volumen de cosecha es de 422m^3 por 1000unidades/ha.
- Alquiler de motosierra, fue calculada con la clase de 70cc por tanque de combustible.
- El costo de uso de carretay otros gastos son estimaciones.

③ Escenario de crecimiento del eucalipto (*E. grandis*)

- Mediciones necesarias: diámetro a la altura de pecho y la altura del árbol.
- Como el volumen de crecimiento presenta variaciones según la zona, se fija varios escenarios de crecimiento.
- Sin embargo, para evitar una sobre estimación, se fija un escenario de crecimiento conservador

【Caso del presente estudio】

Los datos de volúmenes de crecimiento corresponden a la Parcela Demostrativa Experimental de JIRCAS en San Roque Gonzáles de Santa Cruz, del Departamento de Paraguarí. La “M” de la siguiente figura corresponde al valor promedio y utilizando el valor de la desviación estándar (SD) se ha fijado una curva de crecimiento del árbol con 5 patrones de A a la E (A=M, B=M-0,5SD, C=M-1,0SD, D=M-1,5SD, E=M-2,0SD).

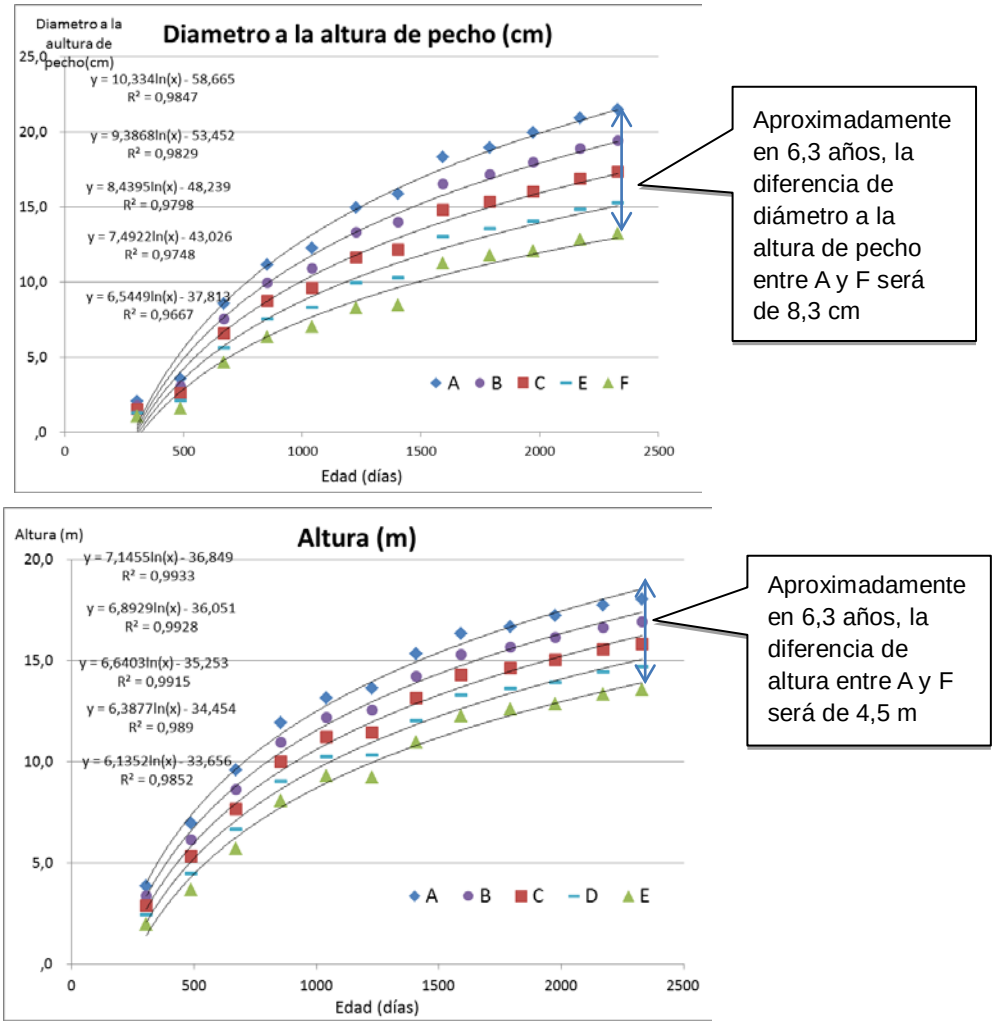


Figura 4.3.3 Variación del volumen de crecimiento en altura y diámetro a la altura de pecho de *E. grandis*

(Observación): El período de medición fue desde agosto de 2007 hasta setiembre de 2014; la frecuencia de estudio fue de una vez cada semestre; el intervalo de plantación fue de 3m x 2,5m, y la cantidad de plantas sin raleo fue de 1300 unidades; la cantidad de muestras de medición fue de 889 unidades para la altura y 1.417 unidades para diámetro a la altura de pecho.

Cuadro 4.3.4 Fórmula de crecimiento de diámetro a la altura de pecho y altura

Patrón de crecimiento	Diámetro a la altura de pecho (cm)		Altura (m)	
	Fórmula de crecimiento	R^2	Fórmula de crecimiento	R^2
A	Y1 = 10,334ln(días) - 58,665	0,9847	Y2 = 7,1455ln(x) - 36,849	0,9933
B	Y1 = 9,3868ln(días) - 53,452	0,9829	Y2 = 6,8929ln(x) - 36,051	0,9928
C	Y1 = 8,4395ln(días) - 48,239	0,9798	Y2 = 6,6403ln(x) - 35,253	0,9915
D	Y1 =7,4922ln(días) - 43,026	0,9748	Y2 = 6,3877ln(x) - 34,454	0,9890
E	Y1 = 6,5449ln(días) - 37,813	0,9667	Y2 = 6,1352ln(x) - 33,656	0,9852

Estimación de la densidad básica de la madera por edad

Se ha realizado la estimación de volumen de la densidad básica de la madera por edad a partir de los 5 patrones de crecimiento.

$$\text{Densidad de la madera} = \text{diametro a la altura de pecho} \times \text{altura} \times \text{Factor de Forma}$$

Coeficiente de densidad de básica de la madera	=	Coeficiente de densidad básica de la madera de *E. grandis* (adimensional) 0,502 "Determinación de la Densidad Específica de la Madera de *Eucalyptus camaldulensis*, *E.grandis* y *Grevillea robusta* A. Cunn", UNA, 2007.4

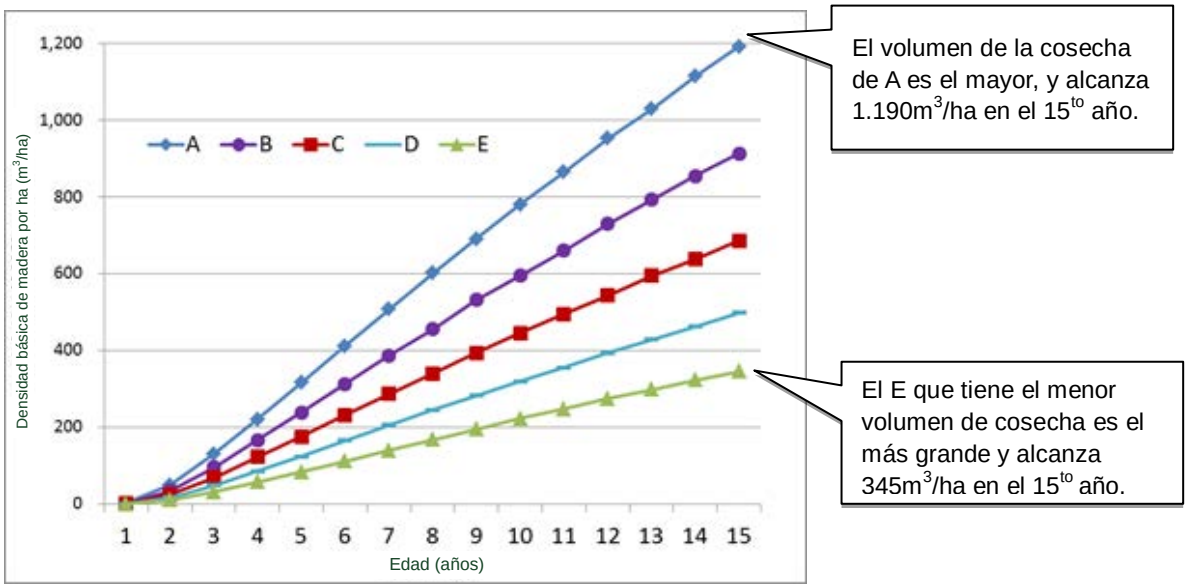


Figura 4.3.4 Variación de la densidad básica de la madera por crecimiento por periodo de tala de *E. grandis*.

④ Estimación del volumen de cosecha por crecimiento, por periodo de tala, por tipo de producto (leña, rollo para aserrado)

- Se estima el volumen de cosecha por tipo de producto (leña y rollo) por cada patrón de crecimiento.
- Las normas de los rollos (diámetro superior y longitud) se verifican en el momento del estudio del precio de la madera.

【Caso del presente estudio】

En el siguiente cuadro se muestra el diámetro superior del rollo por cada patrón de crecimiento. Como condición de compra se establece que el diámetro superior sea

mayor a 18 cm. Puede verse que en la clase A el rollo se podría cosechar al 8vo año; pero en cuanto a las clases D y E no se puede realizar la cosecha de rollo en menos de 15 años.

Cuadro 4.3.5 Diámetro superior (cm) del rollo de longitud 5,5 m por edad y por patrón de crecimiento

Clas.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	4,5	8,6	11,5	13,8	15,6	17,1	18,5	19,6	20,7	21,6	22,5	23,2	24,0	24,6
B	3,4	7,1	9,8	11,9	13,5	14,9	16,1	17,2	18,1	18,9	19,8	20,4	21,1	21,6
C	2,4	5,7	8,2	10,0	11,5	12,7	13,8	14,7	15,6	16,3	17,0	17,6	18,2	18,7
D	1,4	4,3	6,5	8,1	9,4	10,5	11,5	12,2	13,0	13,6	14,3	14,8	15,3	15,8
E	0,3	2,9	4,8	6,2	7,3	8,2	9,1	9,8	10,5	11,0	11,6	12,0	12,5	12,8

La zona verde: leña (diámetro superior inferior a 18cm).
Zona naranja: rollo con diámetro pequeño (diámetro superior a 18 cm, y menor a 22 cm).
Zona roja: rollo con diámetro medio (diámetro de más de 22cm y menos de 26cm).

Si graficamos el volumen de rollo (volumen de cosecha) a partir del Cuadro **4.3.5**, sería como se presenta en la siguiente figura.

Por ejemplo, en el caso de la clase A, el volumen de cosecha por hectárea en el 15to año, será de 316m^3/ha en rollo (medio), 198m^3/ha en rollo (pequeño), y 305m^3/ha en leña.

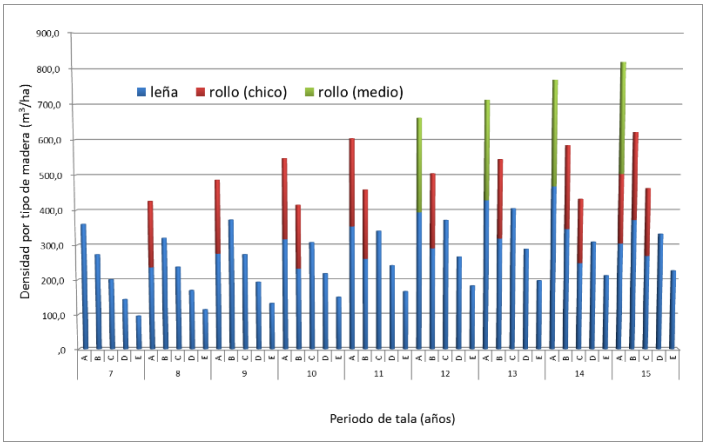


Figura 4.3.5 Volumen de rollo por patrón de crecimiento, por edad y por madera

⑤ Elaboración de cálculo del flujo de caja

- Estimar la tasa interna de retorno y, el método de valor actual neto, elaborando una planilla de cálculo de Flujo de caja a través de un programa en hoja de cálculo.

【Caso del presente estudio】

Como ejemplo se muestra el flujo de caja del patrón del crecimiento C. La mejor tasa interna de retorno es la tala en el 14to año, con 17,6%.

Sin raleo, cosecha total en 15 años			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Egreso	Cercado	510.000														
		Arado	401.000														
		Plantación (plantines)	760.000	76.000													
M-SD		Plantación (transplante)	229.000	22.900													
4.0*2.5		Materiales	127.000														
1000		Limpieza de malezas		180.000		180.000											
por Ha.		Poda		120.000		300.000											
		Tala					1.013.000	1.332.000	1.639.000	1.934.000	2.222.000	2.506.000	2.770.000	3.022.000	3.292.000	3.508.000	3.754.000
		Subtoral	2.027.000	398.900	0	480.000	1.013.000	1.332.000	1.639.000	1.934.000	2.222.000	2.506.000	2.770.000	3.022.000	3.292.000	3.508.000	3.754.000
		Tasa de tala					100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Cosecha	Leña					124,3	163,7	201,1	237,3	273,2	307,9	340,4	371,7	404,8	248,8	269,4
		rollo ≧18														183,1	193,0
	Ingreso	Subtoral	0	0	0	0	4.611.596	6.072.132	7.460.154	8.802.240	10.135.551	11.423.017	12.628.976	13.789.879	15.019.790	25.401.000	27.033.620

Caso de mayor TIR

																		TIR
Flujo de caja	Tala total en 5 años	-2.027.000	-398.900	0	0	3.598.596												10,8%
	Tala total en 6años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	4.740.132											11,7%
	Tala total en 7 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	5.821.154										13,6%
	Tala total en 8 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	6.868.240									14,3%
	Tala total en 9 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	7.913.551								14,4%
	Tala total en 10 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	0	8.917.017							14,2%
	Tala total en 11 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	0	0	9.858.976						13,8%
	Tala total en 12 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	0	0	0	10.767.879					13,4%
	Tala total en 13 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	0	0	0	0	11.727.790				13,0%
	Tala total en 14 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.893.000			17,6%
	Tala total en 15 años	-2.027.000	-398.900	0	-480.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.279.620		16,7%

Figura 4.3.6 Cálculo de flujo de caja del patrón C y tasa interna de retorno

En la siguiente figura se muestra la variación de la tasa interna de retorno (TIR) por periodo de tala de 5 patrones de crecimiento.

La TIR aumenta en el periodo cuando es posible la cosecha en rollo para aserradero. Para poder elevar la rentabilidad, es deseable realizar la tala en el período en que aumenta el valor del producto.

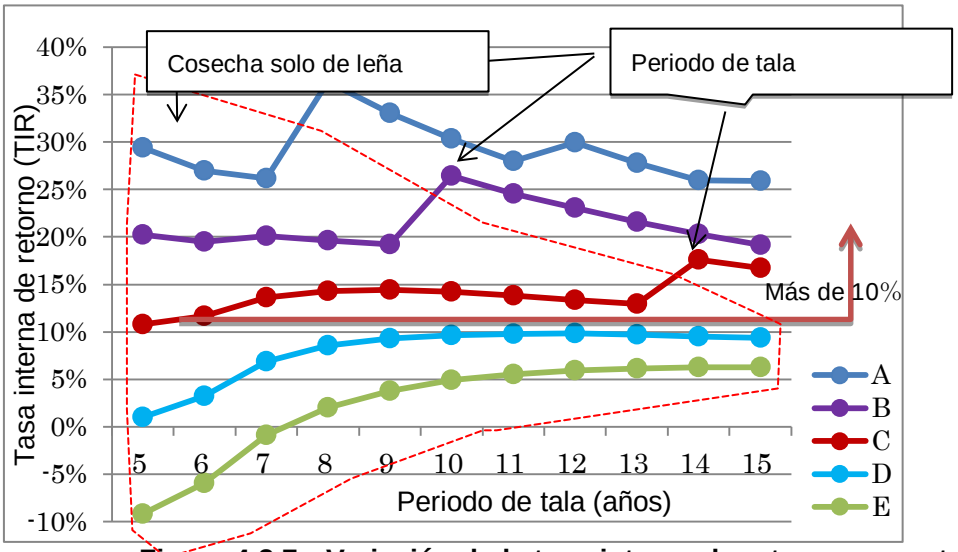


Figura 4.3.7 Variación de la tasa interna de retorno por patrón de crecimiento y periodo de tala

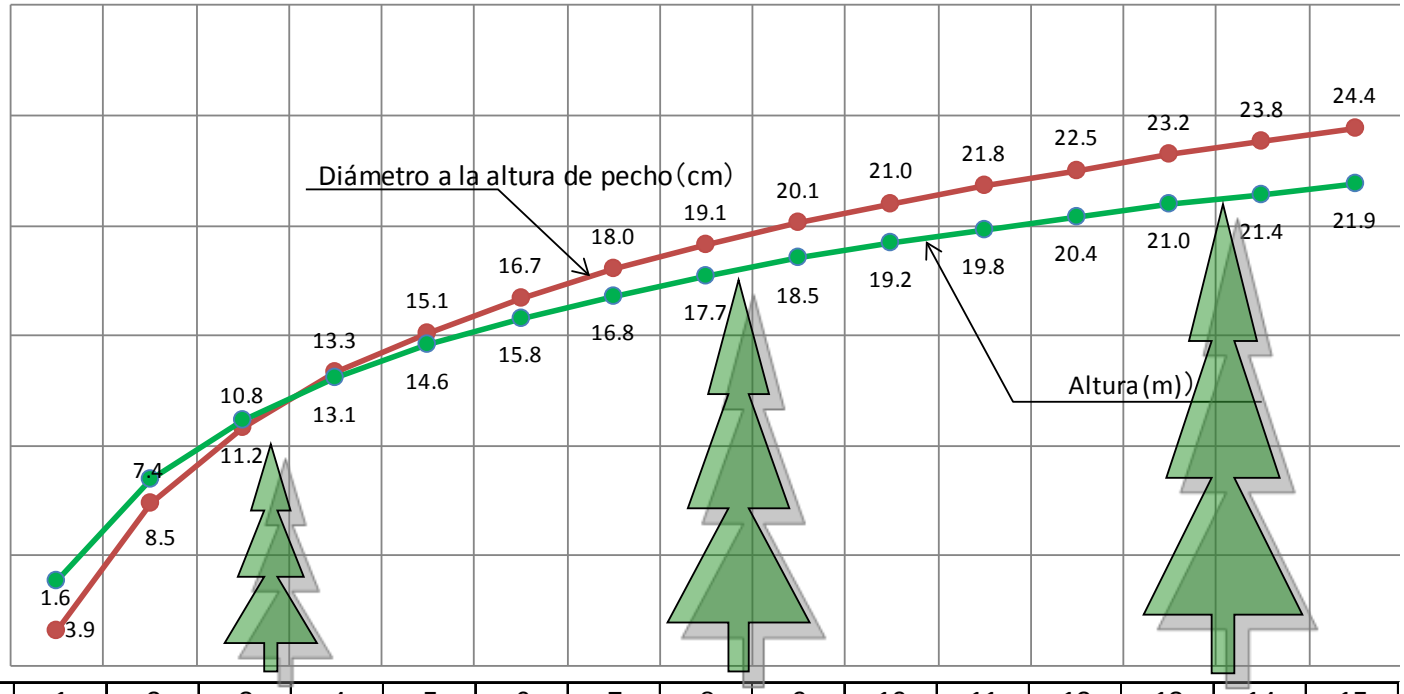
Si fijamos como valor de referencia que pueda asegurar la rentabilidad de la TIR del 10%, se podría garantizar la rentabilidad a los productores forestales si se puede asegurar un volumen de crecimiento superior a C (excluyendo periodo de tala del 5to año del C). Además, en la tabla de VAN, muestran que puede asegurar la rentabilidad solo de A, B y C .

Cuadro 4.3.6 Resultado del cálculo de TIR y VAN

Edad	A		B		C		D	E
	IRR	NPV	IRR	NPV	IRR	NPV	IRR	IRR
5	29%	2,087	20%	980	11%	68	1%	-9%
6	27%	2,534	19%	1,245	12%	193	3%	-6%
7	26%	3,138	20%	1,717	14%	536	7%	-1%
8	36%	8,547	20%	2,009	14%	775	9%	2%
9	33%	8,846	19%	2,282	14%	941	9%	4%
10	30%	8,991	26%	6,295	14%	1,031	10%	5%
11	28%	8,931	25%	6,256	14%	1,050	10%	6%
12	30%	13,259	23%	6,193	13%	1,024	10%	6%
13	28%	12,784	22%	5,959	13%	986	10%	6%
14	26%	5,694	20%	5,694	18%	3,592	9%	6%
15	26%	14,396	19%	5,361	17%	3,379	9%	6%

Indicador de la actividad forestal para asegurar la rentabilidad

En la siguiente figura se muestra la curva del crecimiento del árbol que puede asegurar una tasa mínima del 10% de Tasa Interna de Retorno como indicador de la actividad forestal.



Edad(anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TIR					10.8%	11.7%	13.6%	14.3%	14.4%	14.2%	13.8%	13.4%	13.0%	17.6%	16.7%
VAN (mil Gs)					68	193	536	775	941	1,031	1,050	1,024	986	3,592	3,379

Es una medida de la rentabilidad garantizada si la tasa interna de retorno es del 10% o más.

Figura 4.3.8 Curva de crecimiento del árbol que puede garantizar 10% como mínimo la tasa interna de retorno

Material de Referencia : Estudio del impacto de las reforestaciones con eucalipto en el ambiente edáfico

1. Resumen

El eucalipto es una especie forestal de gran utilidad como recurso maderero y muchos países del mundo han realizado reforestaciones con eucalipto. Sin embargo, existen posiciones negativas contra la reforestación con eucalipto principalmente por parte organizaciones ambientalistas. Las argumentaciones contrarias hacia la reforestación con eucalipto son por ejemplo, ① el consumo de nutrientes del suelo es grande y al repetir la tala de corto plazo conlleva a la degradación del suelo. ② consume grandes cantidades de humedad del suelo, que reduce las funciones que tienen de las fuentes de aguas, entre otros.

En el Paraguay existen extensas praderas naturales, y si bien el potencial de la forestación con eucaliptos es alto, hay una preocupación por el impacto sobre el medio ambiente natural. Existen pocas experiencias de reforestación con eucaliptos y el escaso conocimiento del impacto sobre el ambiente edáfico puede también ser una de las causas. Por esta razón, por medio de un Proyecto de recursos locales y para promover la reforestación con eucaliptos en forma extensiva, se ha realizado un estudio sobre el impacto de los eucaliptales en el nivel edáfico, así como en el contenido de nutrientes en el suelo. (**Figura R1.)**

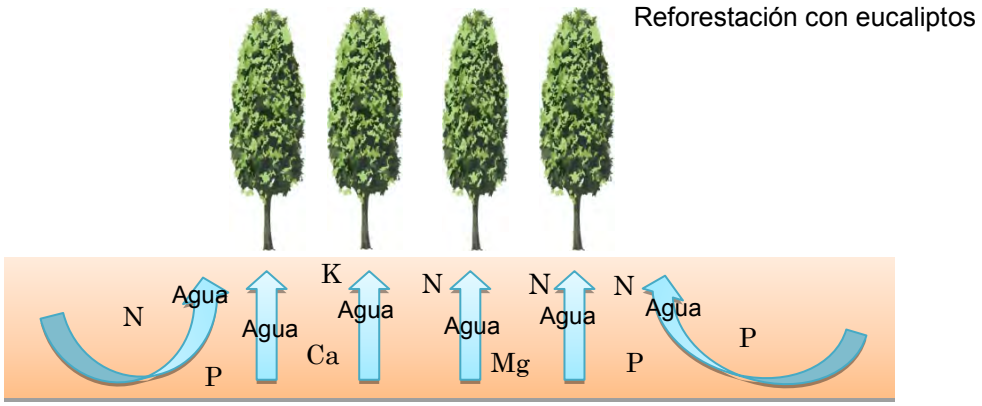


Figura R1. Impacto al suelo en los eucaliptales (representación gráfica)

Se estableció un parcela experimental en la pradera natural pertenecientes a la Asociación Rural del Paraguay (ARP), en el distrito de Coronel Oviedo, Departamento de Caaguazú. Se forestó con eucaliptos (especie *E.camaldulensis, y un Hibrido (E.grandis x E.camaldulensis)*), y se observó el cambio secular del nivel freático y del contenido de nutrientes del suelo.

De acuerdo con los resultados del estudio, el nivel freático promedio para el área

forestada fue de GL-0,85m contra el área testigo de GL-0,84m, prácticamente el mismo. En cuanto al contenido de nutrientes en el suelo, tampoco no se observaron reducciones significativas de nutrientes en el suelo por la forestación.

2. Descripción del campo de ensayo de la ARP

El campo de ensayo fue instalado en una pradera natural de la ARP. La superficie de la parcela forestada fue de aproximadamente 0,67 hectáreas (94m x 71m); se instalaron cercos perimetrales, y se estableció como área testigo una pradera natural que dista a unos 100 metros del área forestada. También se instaló dentro del mismo predio un pluviómetro con cubeta basculante. **(Figura R2)**

El ensayo se inició en julio de 2013, instalando 12 tubos medidores de nivel freático y forestando el área con eucaliptos (512 plantas)..

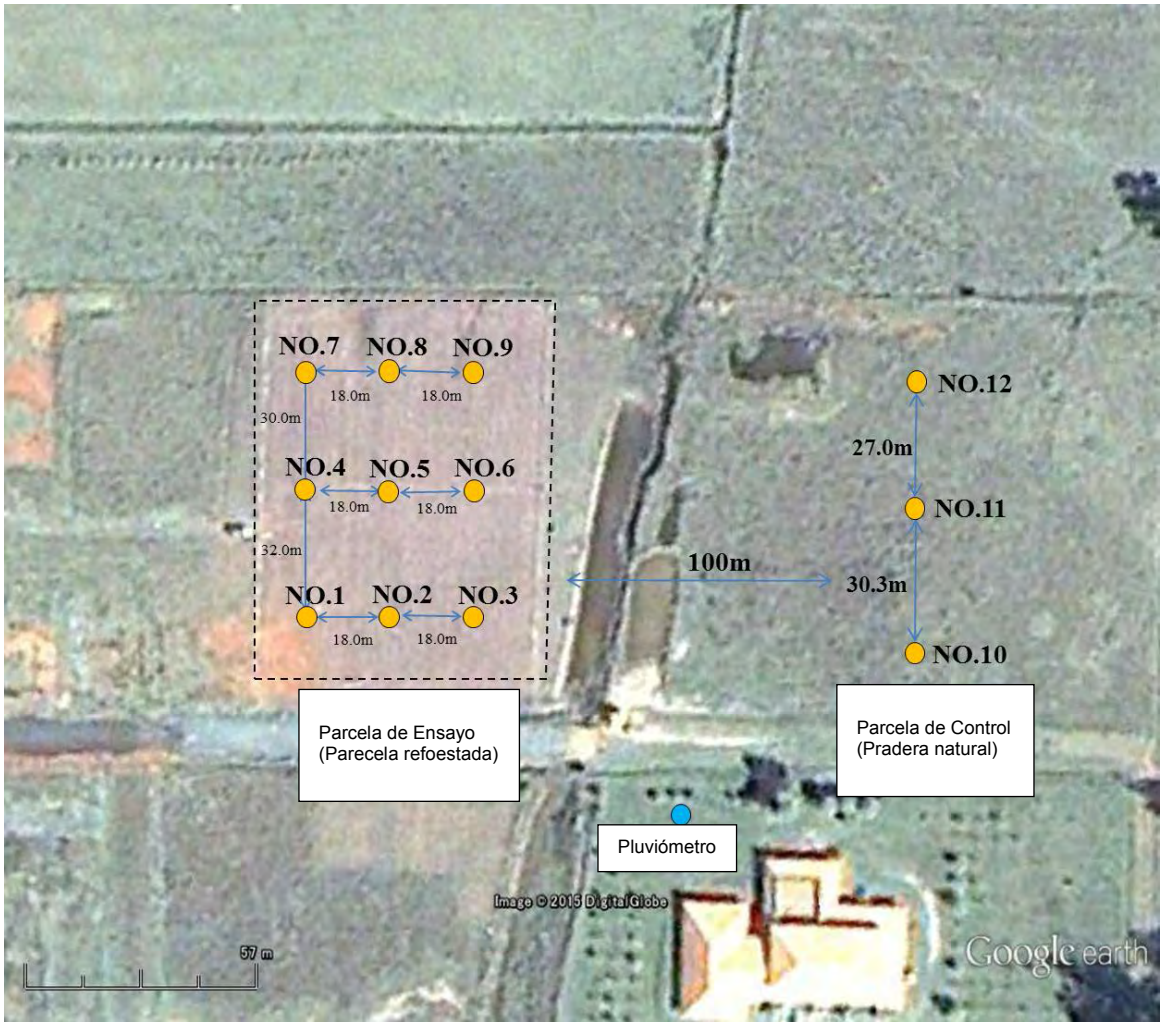


Figura R2　Ubicación de la parcela experimental en ARP

(●tubo de medición de nivel de agua subterránea, ●pluviómetro)

3. Estudio del nivel freático

(1) Preparación del Estudio

① Instalación del pluviómetro con cubeta basculante

② Preparación de tubos medidores de nivel freático e instalación en la parcela de ensayo (9 tubos en la parcela forestada y 3 tubos en la parcela testigo)

- El tubo de medición del nivel freático utilizado es de tubo de PVC (φ50mm,t=1.4mm; L=1.8m) .(**Imagen R1)**
- Parte enterrada (L=1.5m), hendidura de (1mm) cada 5cm aproximadamente.
- Se colocan tapas en el extremo superior e inferior. En la tapa inferior también una hendidura (**Figura R3)**
- Luego de introducir el tubo de medición, se carga arena en el espacio entre la perforación (de 80mm) y los tubo PVC**.(Imagen R2)**

③ Se mide la altura de referencia en el extremo superior del tubo de medición y se determina la altura de referencia de la superficie.

- La altura de referencia del tubo de medición de nivel freático más alto se determina como Cero y se establecen las alturas de los otros tubos.

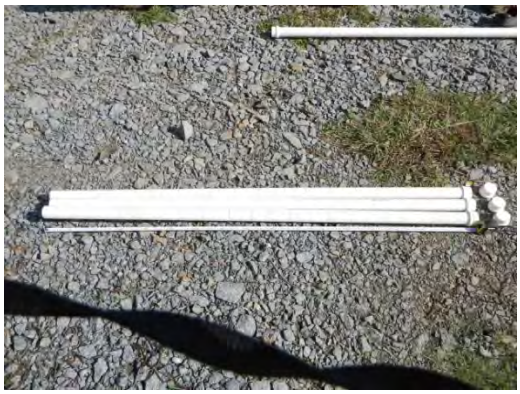


Imagen R1

Tubos de medición de nivel freático

Imagen R2

Perforación para la instalación de tubos de medición de nivel freático

(2) Medición del nivel freático

① Se realizan las mediciones con una frecuencia de 1 vez por semana.

② Se mide la profundidad hasta la capa freática de cada tubo y se calcula el nivel freático.

③ El método de medición es: en el caso de visualizarse la capa freática se introduce la cinta métrica y se mide directamente. En el caso que no puede ser visualizado, se mide introduciendo la varilla de medición, tester u otros instrumentos. (**Imagen R3)**

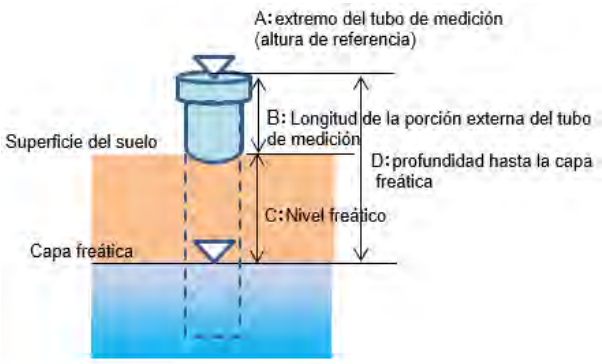


Figura R3
Esquema de instalación del tubo de medición del nivel freático

Imagen R3
Medición del nivel freático

(3) Resultado de las mediciones

Se indica con el gráfico de líneas las variaciones del promedio del nivel freático de la parcela reforestada y la parcela testigo, y con gráfico de columnas el volumen de las precipitaciones (**Figura R4)**

Se puede notar que el nivel de agua subterránea varía en gran medida de acuerdo a las precipitaciones. La variación en el crecimiento del eucalipto es de 0,89m de altura media del árbol en enero de 2014 a 3,38m de altura media del árbol en marzo de 2015. (**Figura R5)**

En cuanto al nivel del agua subterránea, se pudo comprobar que existieron periodos (línea de puntos roja) en que el nivel de la parcela reforestada era menor que la parcela testigo así como existieron periodos (línea de puntos azul) en que el nivel de agua subterránea era mayor. Por esta razón, se practicó el análisis del impacto al nivel freático debido a la existencia o no de eucaliptales, por el análisis estadístico.

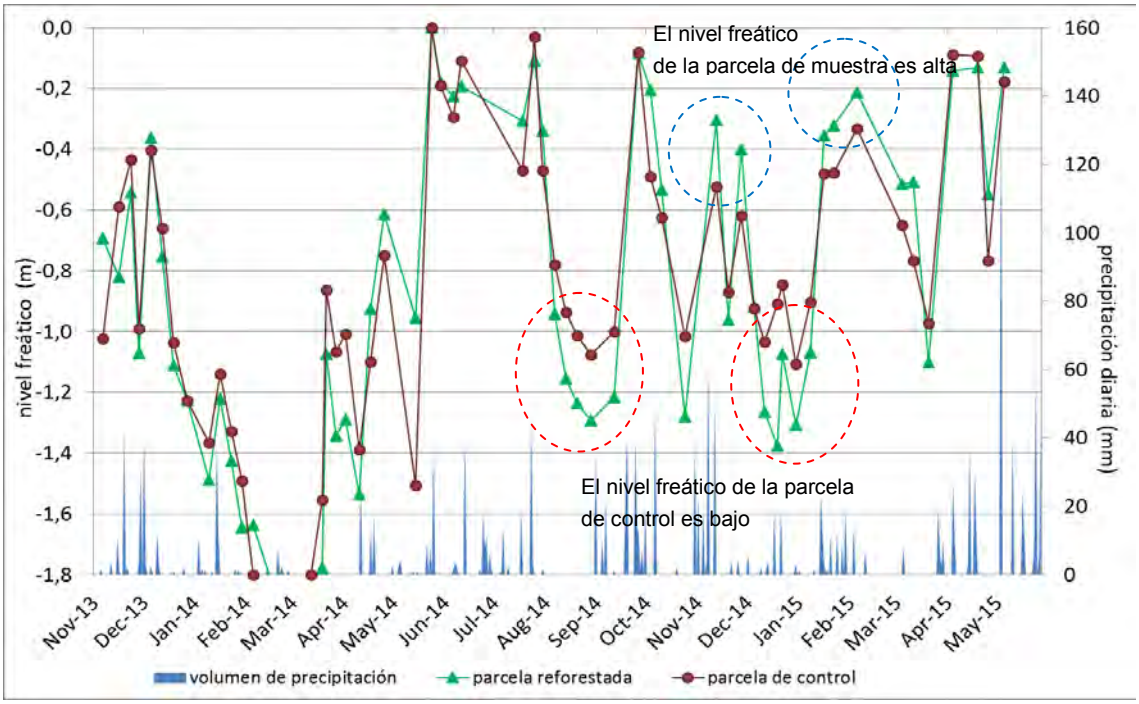


Figura R4　Variación del nivel de agua subterránea en la parcela forestada y la parcela testigo

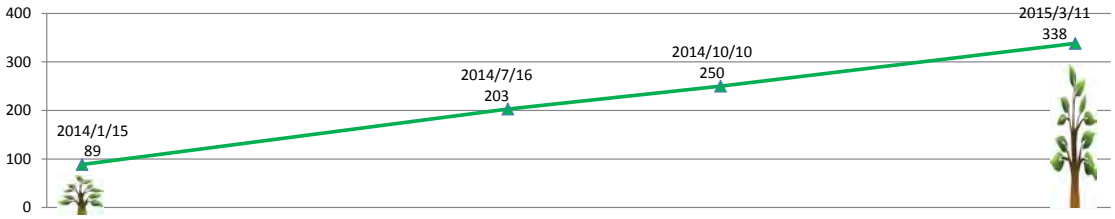


Figura R5　Cambio secular de la altura del eucalipto en la parcela forestada (cm)

(4) Resultados del Ensayo

Se evaluó si hay una diferencia del valor promedio entre los dos grupos: del forestado y del testigo (Cuadro 1). De acuerdo a la evaluación, el impacto de la existencia o no de la forestación sobre el nivel freático no es signficativo ($F(1,129)=3.9151$, $p=0.828>0.05$).No se observó un descenso del nivel freático debido a la forestación con eucalipto.

Cuadro R1 Resultados de la medición del nivel freático y Resultado de la evaluación (cm)

Parcela	N°	Media	Desviación estándar	Media	Valor P
Forestada	N° 1	-0,69	0,56	-0,853	0,828
	N° 2	-0,54	0,56		
	N° 3	-0,54	0,52		
	N° 4	-0,79	0,54		
	N° 5	-0,77	0,52		
	N° 6	-0,63	0,54		
	N° 7	-1,06	0,60		
	N° 8	-0,98	0,58		
	N° 9	-1,08	0,75		
Testigo (pradera natural)	N°10	-0,81	0,39	-0,835	
	N°11	-0,80	0,47		
	N°12	-0,74	0,58		

(5) Consideraciones. Conclusión.

Se ha verificado el impacto de las forestaciones con ecualiptos en condiciones naturales sobre el nivel fréatico. En el presente estudio no se comprobó una diferencia significativa entre la parcela reforestada y la parcela testigo.

El nivel freático promedio del terreno objeto del presente estudio es alto, de GL-0,85m; además en los casos de precipitaciones copiosas, los niveles del agua subterránea se elevan en poco tiempo hasta cerca de la superficie. Se comprobó que en este tipo de condiciones no existe impacto al nivel freático por forestación con eucalipto.

4. Estudio de nutrientes en el suelo

(1) Metodología del Estudio

Se toman muestras de suelo de áreas plantadas y no plantadas, y se comparan los volumenes de nutrientes en el suelo.

- Condición de forestación: especie *E.camaldulensis;* densidad de plantación 4m×2,5m; edad del árbol 2 años; 255 árboles; altura promedio del árbol 3,4m (marzo de 2015).
- Toma de muestra de suelo: se toman muestras utilizando las barrenas de suelo en la parcela forestada (pastizal y pastizal natural) y de la parcela testigo (pastizal natural y dista a unos 100m de la parcela forestada).
- Cantidad de tomas de muestras: 12 tomas de la parcela forestada con eucalipto. Se realizaron 3 tomas a un radio de 30 cm, 100 cm y 200 cm a partir de la raíz del árbol. La profundidad de la muestra es 0-5cm, 5-15cm, 15-25cm, muestra mixta del suelo. (12 de la parcela con eucaliptos x 3 lugares = 36 muestras) **(Figura R6)**
- Elementos analizados: pH, contenido de materia orgánica, fósforo, azufre, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc, manganeso, aluminio, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases. El análisis de nitrógeno no se ha podido realizar por razones de respuesta y costos de la institución de investigación local.

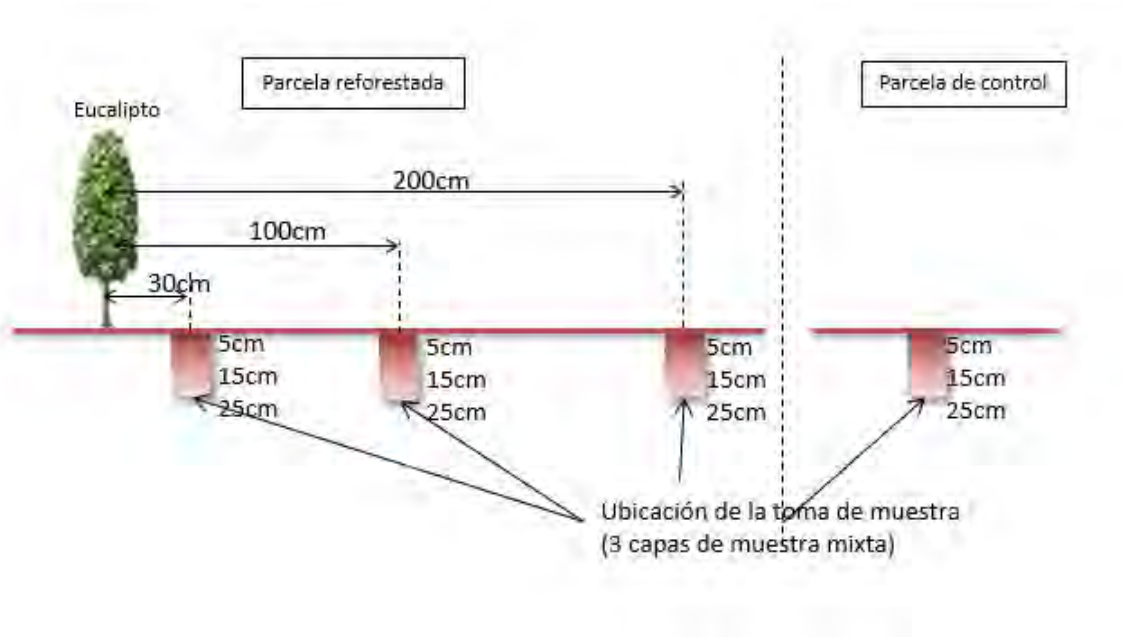


Figura R6 Graficación de la posición del muestreo de suelo

(2) Resultados del análisis

Los resultados del análisis se indican en la (Figura R7) (las barras del gráfico corresponden a error estándar), se realizó el análisis de varianza (Cuadro R2) de la diferencia entre los puntos extraídos y el contenido de nutrientes en el suelo.

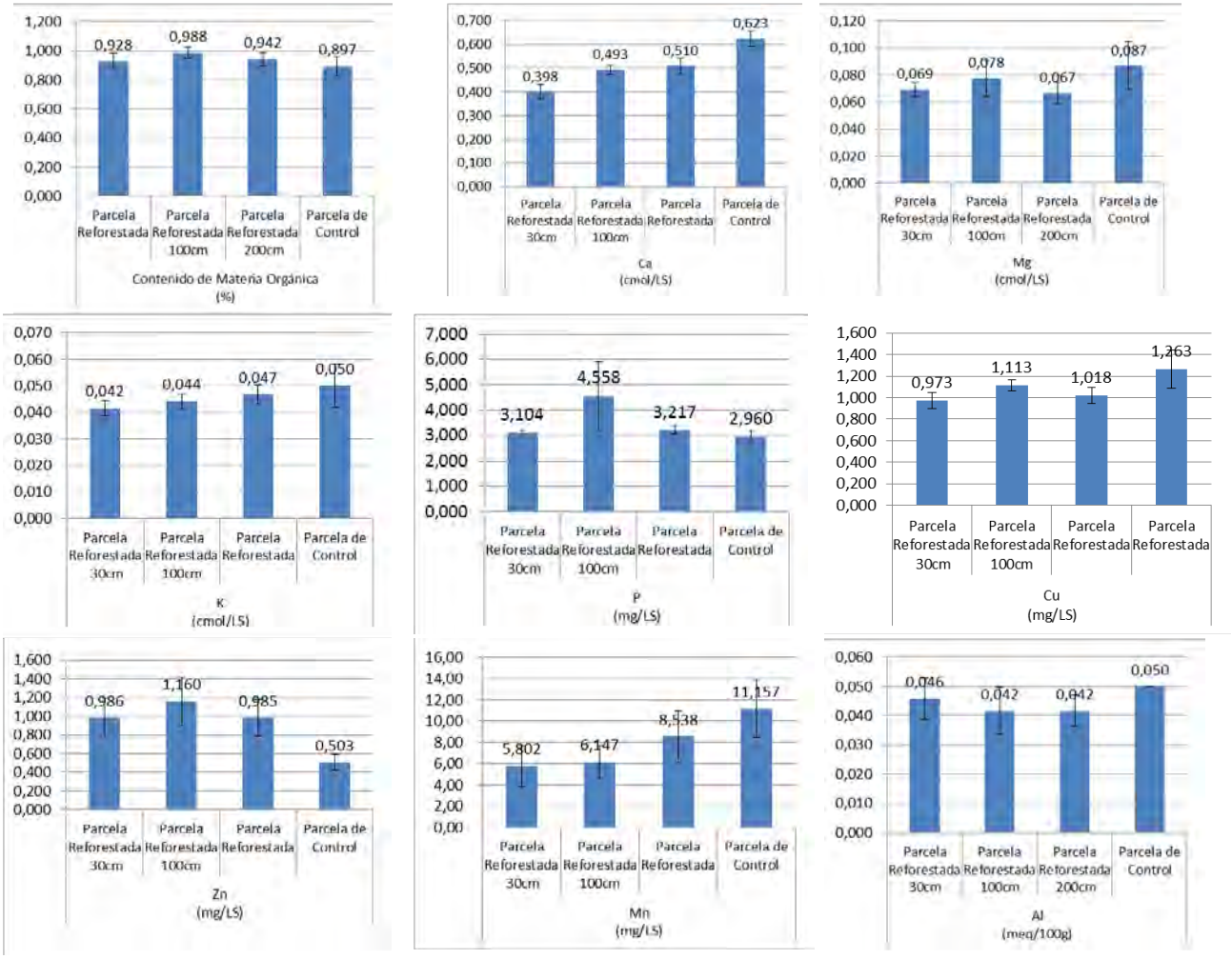


Figura R7 Media del contenido de nutrientes de la parcela forestada y la parcela testigo

Cuadro R2 Resultados del análisis de varianza y promedio de nutrientes contenidos en el suelo en la parcela reforestada y la parcela de control.

Grupo	Cant. muestras	OM	Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Mn	Al
Parc.forestada. 30cm	12	0,928	0,398	0,069	0,042	3,104	0,973	0,986	5,802	0,046
Parc.forestada.100cm	12	0,988	0,493	0,078	0,044	4,558	1,113	1,160	6,147	0,042
Parc.forestada.200cm	12	0,942	0,510	0,067	0,047	3,217	1,018	0,985	8,538	0,042
Parcela testigol	3	0,897	0,623	0,087	0,050	2,960	1,263	0,503	11,157	0,050
varianza		0,390	5,050	0,408	0,603	0,726	1,383	0,565	0,696	0,154
Valor P		0.761 n.s.	0.005 <0.01	0.748 n.s.	0.617 n.s.	0.544 n.s.	0.264 n.s.	0.642 n.s.	0.561 n.s.	0.926 n.s.

n.s. : no significante

(3) Consideraciones y conclusión.

Conforme a los resultados del presente estudio, solamente con el Calcio se ha verificado que existe una diferencia significativa en el contenido nutricional del suelo. Se conoce que el calcio está contenido en grandes cantidades en la corteza del árbol del eucalipto, por lo que la disminución del Calcio se ha considerado como una disminución típica de la cantidad de nutrientes de la reforestación con eucaliptos. (En el caso del rendimiento de 40m3/ha/año, continen 218kg/ha de Calcio, 157kg/ha de Potasio, por lo que desde el punto de vista de la retención de nutrientes del suelo, son importantes los trabajos de descortezado dentro del bosque).

Los resultados de los demás elementos analizados hasta esta etapa, no comprueba la disminución de nutrientes en el suelo, asociados con la forestación con eucalipto.

Agradecimientos

El Centro de Investigación Internacional de las Ciencias Agrícolas del Japón (JIRCAS), resume en la presente Guía las principales actividades desarrolladas en el transcurso del proyecto, fue elaborada gracias a los recursos económicos provenientes del Ministerio de Agricultura, Forestal y Pesca del Japón (MAFF) y al intercambio técnico con, Funcionarios y Docentes del MAG, UNA, INFONA y la UNCA, basado en el Acuerdo de Investigación Conjunto.

Expresamos nuestros profundos agradecimientos a los representantes de los Gobiernos locales, principalmente a la Gobernaciones del Caaguazú y los Municipios afectados por el apoyo permanente, además de las Gobernaciones de Caazapá, San Pedro, Guairá y Paraguarí.

Un agradecimiento especial a los Señores agricultores perteneciente a los 28 Comités y Organizaciones de productores del Departamento del Caaguazú, por ayudarnos a reforestar y contribuir con sus esfuerzos al secuestro de gases de efecto invernadero, objetivo principal de este Proyecto.

Al Ing. Agr. Jorge Ogasawara, asesor principal del Proyecto CPA de Coronel Oviedo, bajo su coordinación se ejecutaron las actividades del Proyecto.

A la Embajada del Japón, la Oficina de JICA en el Paraguay, y a los expertos Japoneses, por las colaboraciones recibidas.

También agradecemos a las siguientes personas por su sugerencias comentarios útiles para que este material resulte práctico y beneficioso.

Nombre	Institución/Organización
Aníbal Oviedo	Gerente CDA, Coronel Oviedo - DEAG/MAG
Simeón Martínez	Jefe Técnico CDA, Coronel Oviedo - DEAG/MAG
Oscar Noguera	Jefe ALAT, Blas Garay - DEAG/MAG
Justo Vargas	Director de Coop.Tec. y Relac. internacionales- DGP/MAG
Edgar Darío Frutos	Técnico ALAT, Blas Garay - DEAG/MAG
Derlis M. Rivas	Técnico ALAT, Blas garay - DEAG/MAG
Victor Enciso	Dep. de Gestión, Seg. y Evaluación de Convenios- INFONA
Miguel Angel Martini	Jefe Regional Coronel Oviedo - INFONA
Richard García	Docente - Universidad Nacional de Caaguazú
Mirtha Vera	Docente - Universidad Nacional de Asunción
Jose Felix Bareiro	Docente - Universidad Nacional de Asunción
Gustavo Molina	Secretario de Medio Ambiente - Gob. del Caaguazú

Finalmente, damos nuestras palabras de gratitud por el apoyo y colaboración funcionarios y representantes de las organizaciones, instituciones, participantes y personas relacionadas a las actividades planificadas y ejecutadas por JIRCAS.

Autores:

Prefacio	Ing.Agr. Mamoru Watanabe	JIRCAS
Capítulo 1 y 2	Ing.Agr. Mamoru Watanabe	JIRCAS
Capítulo 3 y 4	Ing.Agr. Shurtaro Shiraki	JIRCAS
Materiales de referencia	Ing.Agr. Shurtaro Shiraki	JIRCAS
Coordinador General	Ing.Agr. Jorge Ogasawara	JIRCAS

Miembros del Proyecto:

Ing.Agr. Mamoru Watanabe	Lider del Proyecto
Ing.Agr. Shurtaro Shiraki	Sub-Lider del Proyecto
Ing.Agr. Jorge Ogasawara	Coordinador General
Ing. Agr. Eiji Matsubara	Asesor Senior
Ing.Agr. Ayumi Fukuo	Miembro
Ing.Agr. Tomio Hanano	Miembro
Ing.Agr. Justo López	Miembro
Sr. Domingo López	Asistente

Contactos:

Ing.Agr. Mamoru Watanabe	Centro de Investigación Internacional de las Ciencias agrícolas del Japón (JIRCAS) Tel: +81-29-838-6687 E:mail: mamowata@affrc.go.jp
Ing.Agr. Shurtaro Shiraki	Centro de Investigación Internacional de las Ciencias agrícolas del Japón (JIRCAS) Tel: +81-29-838-6685 E:mail: sshiraki@affrc.go.jp
Ing.Agr. Jorge Ogasawara	Arasá 1923, Zona Norte - Fernando de la Mora. Tel: 0981-424.788 E:mail: jogasawara@click.com.py

ADJUNTOS

Adjunto 1 Propuesta de Documento de Diseño de Proyecto PoA

Adjunto 2 Propuesta de Documento de Diseño de Proyecto CPA

Adjunto 3 Flujo de la formulación de la planificación de un programa MDL hasta el registro en la Junta Ejecutiva MDL de las Naciones Unidas

ADJUNTO 1

Formulario Documento de Diseño de Programas de Actividades MDL de Forestación y Reforestación de Pequeña Escala

(Versión 04.0)

Complete el formulario de acuerdo con las "Instrucciones para el llenado de Formulario Documento Diseño de Programas de Actividades MDL en Forestación y Reforestación a Pequeña Escala" adjunto al final de este formulario.

DOCUMENTO DE DISEÑO DE PROGRAMA (PoA-DD)	
Título del PoA	Proyecto de Reforestación en Zona de Bajos Ingresos del Paraguay
Número de Versión del PoA-DD	Ver01.00
Fecha de conclusión del PoA-DD	01/12/2015
Entidad Coordinadora/ de Gestión	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Parte Anfitrión(es)	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Selección de Metodología(s), y si corresponde, Selección de línea de base estandarizada	*Actividades del proyecto de forestación y reforestación implementada en tierras distintas a humedales,* Versión 3.1

PARTE I. Programa de actividades (PoA)

SECCIÓN A. Descripción general del PoA

A.1. Título del PoA

>>
(a) Proyecto de Reforestación en Zona de Bajos ingresos del Paraguay
(b) versión 1
(c) Elaborado el 01 de diciembre de 2015

A.2. Descripción y propósito del PoA

>>

En el Paraguay, desde mediados de la década de 1970, se vino realizando actividades de desarrollo para la explotación de tierras agrícolas y de campos para la ganadería a gran escala; además, el aumento de la población que acompaña al aumento de la demanda de biomasa con fines energéticos, hizo que la superficie forestal disminuyera rápidamente. La superficie forestal en el año 1990 fue de 21 millones de hectáreas;, para el año 2011 dicha superficie había bajado a 14 millones de hectáreas, es decir, en 22 años ha disminuido 6,7millones de hectáreas. Por otro lado, la superficie de bosques reforestados en el año 1991 era de 15 mil hectáreas, llegando en el año 2008 a 152.000 hectáreas (según el censo agropecuario) Si bien ha aumentado 10 veces, no llega ni a 1% de la totalidad de bosques, siendo mucho menor que las 300 mil hectáreas de disminución anual de bosques. Por otra parte, la superficie de terrenos agrícolas incluyendo los campos de pastoreo, de 17 millones de hectáreas en el año 1991, aumentó a 23,6 millones de hectáreas en el año 2008, lo que significa un aumento de 6,6 millones de hectáreas. Considerando solo el cultivo de la soja, se percibe que la superficie cultivada de esta oleaginosa aumento considerablemente de 550 mil hectáreas en el año 1991 a 3 millones de hectáreas en el año 2011, estimulado por los buenos precios internacionales y la introducción de semillas genéticamente modificadas.

Ante estos antecedentes, el gobierno del Paraguay ha realizado en forma proactiva el acondicionamiento del marco jurídico para la protección y recuperación de los recursos forestales; no obstante, en las condiciones actuales no se ha podido frenar la disminución de los recursos forestales.

Del volumen total de emisión de gases de efectos invernaderos que el gobierno del Paraguay publicó en el año 2000, la emisión por actividades del Uso de la Tierra, Cambio en el uso de la Tierra y la Silvicultura (LULUCF) representa el 95% de la totalidad de emisiones de CO2. Por otra parte, la absorción por los bosques fue solo de 1,6% de las emisiones.

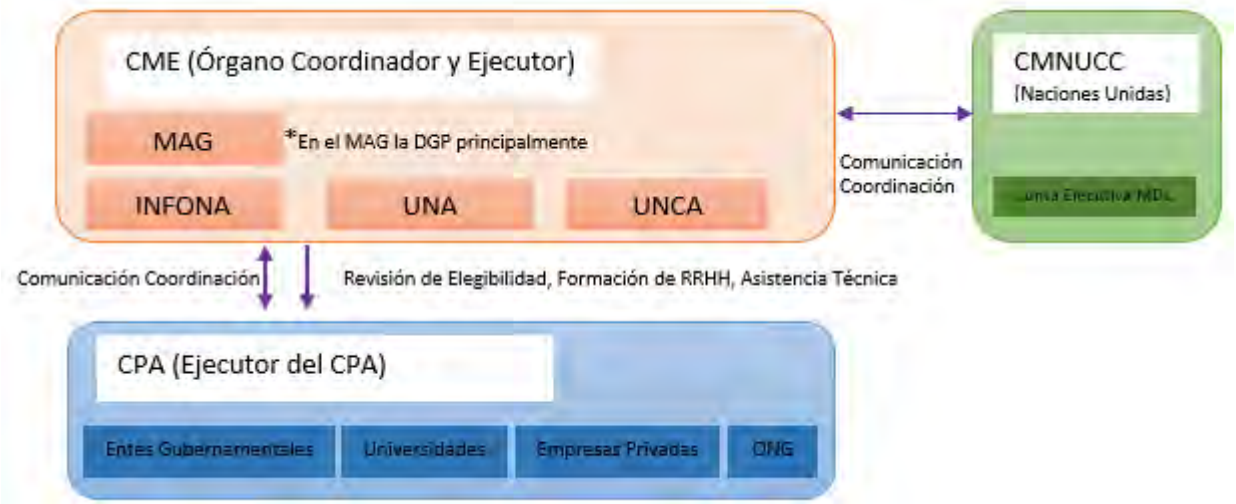
Debido a esto, el presente proyecto, por medio del PoA en el marco del Proyecto MDL, realiza actividades de reforestación extensiva en el Paraguay. La metodología MDL es clara en su regla de MRV (Medición, Reporte y Verificación) y es posible evaluar cualitativamente en forma exacta la cantidad de absorción de gases de efecto invernadero. Además, las actividades de reforestación contribuyen a la protección y recuperación de los recursos forestales, así como al mejoramiento de los ingresos de los pequeños productores de zonas de bajos ingresos.

A.3. CME y participante(s) del PoA

>>

La CME está compuesta por el MAG, INFONA, UNA y UNCA, tiene la aprobación de la Secretaría del Ambiente (SEAM) que es la Autoridad Nacional Designada (DNA) en el Paraguay.

La CME está conformada de la siguiente manera.



1) Entidad de Manejo y Coordinadora (CME): está compuesta por 4 Instituciones que darán apoyo para la ejecución fluida de las actividades.
2) La CME esta representada por la Dirección General de Planificación (DGP) del Ministerio de Agricultura y Ganadería; ella realiza el enlace de las comunicaciones con la Junta Ejecutiva del MDL, la coordinación para la revisión de elegibilidad de CPA a los ejecutores de las CPAs, la asistencia técnica, la formación de los recursos humanos, etc.
3) El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) está involucrado con distintos proyectos de reducción de la pobreza rural, extensión agraria, educación agraria, por lo tiene gran relacionamiento con los productores. La DGP cumple una función fundamental en el Ministerio de Agricultura y Ganadería por lo que será el núcleo o la base del CME.
4) El Instituto Forestal Nacional (INFONA) es la autoridad sobre las políticas forestales, con vasta experiencia y conocimientos relacionados a la silvicultura, por lo que es el encargado del control y la certificación de la calidad de la reforestación y silvicultura que realizan los ejecutores de los CPA.
5) La Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA) está involucrada en proyectos de reforestación de pequeña escala de MDL en el departamento de Paraguarí, con vasta experiencia y conocimientos en proyectos de MDL, por lo que es el encargado de las actividades relacionadas a los cálculos de carbono de los árboles y de los cálculos de los créditos.
6) La Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA) está situado en el centro del área del proyecto, en el Departamento de Caaguazú, por lo que brinda diferentes apoyos.

La CME, está compuesta por entidades gubernamentales competentes sobre las actividades agropecuarias y forestales así como por Universidades relacionadas al sector, por lo que es posible proporcionar apoyo a las CPA desde el punto de vista gubernamental como profesional del área. Las CPA promocionan las prácticas entre los pequeños productores del área del proyecto, por lo que mediante la colaboración entre las instituciones gubernamentales y universidades del área del proyecto, así como de empresas privadas, conjuntamente pueden promover las actividades de reforestación más eficaces que se adecuen a la localidad del proyecto. Por medio de estos esfuerzos, el PoA, procura el mejoramiento y la conservación de los recursos forestales en el área del proyecto y al mismo tiempo el mejoramiento de los niveles de ingresos de los pequeños productores en las zonas de escasos recursos.

La Dirección de Extensión Agraria (DEAg) y la Dirección de Educación Agraria (DEA), ambas del MAG; las Oficinas Regionales de INFONA; las filiales de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), y la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA), todas dependientes de las Entidades arriba mencionadas son participantes del PoA. La DEA promociona la educación agrícola y tiene a su cargo las Escuelas Agrícolas, que también son participantes del proyecto.

La asistencia a las actividades integrales de la CME y la elaboración del Documento de Diseño del Proyecto es brindada por el Centro de Investigación Internacional de Ciencias Agropecuarias del Japón (JIRCAS)

A.4. Parte(s)

Parte Involucrada (anfitrión) indica la parte anfitriona	Entidad(es) privada(s) y/o pública(s) participantes del proyecto (que aplican)	Indicar si la Parte Involucrada desea ser considerada como participante del proyecto (Sí/No)
Paraguay (anfitrión)	Dirección de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura y Ganadería (Entidad Pública) Instituto Forestal Nacional (Entidad Pública) Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (Entidad Pública) Facultad Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú (Entidad Pública)	

A.5. Límite Físico/ Geográfico del PoA

El área del PoA abarca principalmente a áreas donde los productores son de bajos ingresos. El nivel de pobreza del Paraguay está distribuida como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1 Población por Departamentos. Niveles de pobreza, entre otros (año 2002)

Departamento	Población año 2002	Nivel de pobreza	Ingreso por familia (Gs)	Población en situación de pobreza (%)	Brecha de pobreza (%)
Concepción	179.450	0,528	501.170	52,8	24,3
San Pedro	318.698	0,511	498.694	51,1	23,9
Caaguazú	435.357	0,487	633.774	48,7	22,3
Caazapá	139.517	0,465	622.693	46,5	20,9
Canindeyú	140.137	0,442	793.191	44,2	21,2
Misiones	101.783	0,427	645.893	42,7	17,3
Central	1.362.893	0,417	557.181	41,7	17,1
Itapúa	453.692	0,411	811.812	41,1	18,5
Ñeembucú	76.348	0,406	557.724	40,6	16
Amambay	114.917	0,398	892.272	39,8	17,8
Alto Paraguay	11.587	0,373	791.982	37,3	15,5
Guairá	178.650	0,366	667.879	36,6	15,1
Paraguarí	221.932	0,357	659.830	35,7	13,8
Cordillera	233.854	0,305	652.363	30,5	10,5
Presidente Hayes	82.493	0,303	852.909	30,3	12,8
Alto Paraná	558.672	0,291	883.915	29,1	11,6
Asunción	512.112	0,248	929.096	24,8	9,2
Boquerón	41.106	0,213	1.234.401	21,3	8,2
Total país	5.163.198		722.311	41,4	17,5

Fuente : Paraguay: Pobreza y desigualdad de ingresos a nivel distrital, DGEEC, 2005

A.6. Tecnologías/Mediciones

Las actividades de reforestación del PoA consiste en dar apoyo a las actividades voluntarias de reforestación y silvicultura mediante la distribución de plantines a los productores con intenciones de realizar reforestación. Aunque las especies se determinan en consulta con los productores, se recomendaron dos especies de eucalipto que son de crecimiento rápido. Básicamente, los plantines son producidos en el vivero implementado por el CPA; sin embargo, dependiendo de las comunidades se previó también la compra de plantines de viveros privados para su distribución.

1. Producción en viveros

1) Sitio del vivero y gestión de la infraestructura

En relación al vivero, se equipó una parte del predio de la DEAg de Blas Garay. La administración y gestión del vivero estuvo a cargo de los funcionarios nombrados y funcionarios contratados de la DEAg.

2) Método de producción de plantines.

- Las especies de plantines producidas son; 2 especies de eucalyptus y 1 hibrido; *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus camaldulensis*, Eucalyptus hybrid (*E.grandis*×*E.camaldulensis*).
- El método de producción de plantines es en tubetes, lo que facilita los trabajos del cuidado y transporte de plantines.
- Los tubetes, sustrato e insumos necesarios, son adquiridos de la Empresa Plantec, una empresa que se dedica a la producción de plantines forestales, que se encuentra en las cercanías.
- El procedimiento para la producción: ① Producción de sustrato, ② Carga del sustrato en los tubetes, ③ Siembra en tubetes, ④ Raleo de los plantines que emergieron luego de la germinación, ⑤ Ajuste de la densidad de los plantines según el periodo de crecimiento en el

ambiente exterior (de la densidad de 100% de plantines a 50%) de manera a rustificar los plantines al ambiente exterior y fortalecerlos. Aunque el volumen de producción depende del clima, se estima una producción de 200 a 300 mil plantines al año.

- En el momento de la distribución, se se acomodan en paquetes de 50 plantines.

Para la producción de plantines es necesario planificar la cantidad de la producción. Esta se determina por la estimación de la cantidad de distribución de plantines. La cantidad estimativa de distribución de plantines se calcula midiendo el área prevista a reforestar.

El cálculo del área prevista a reforestar se realiza conforme a los siguientes pasos:

① En la parcela prevista a reforestar, con presencia del productor se realiza la confirmación del lugar y se mide la extensión a reforestar.
② Las variantes de las coordenadas XY de la extensión a reforestar son registradas en la planilla y tambien se guardan en el GPS portátil.
③ A partir de las variantes de las coordenadas registradas con el GPS, se calcula el área utilizando la Fórmula de Herón.

Se determina previamente la cantidad a plantar por hectárea y se calcula la cantidad de distribución en base al área. En la planificación de la producción, se estima la cantidad total de plantaciones sumando la cantidad prevista de distribución, las cantidades de las plantaciones suplementarias, teniendo en cuenta la capacidad de producción y el plan de distribución.

2. Distribución de plantines y trasplante

1) Distribución de plantines

Los plantines son trasplantados por lo mismos productores en las respectivas parcelas. En oportunidad del trasplante, se realizan encuentros capacitación a los productores que deseen incorporarse al proyecto y se orientó sobre los objetivos de la reforestación, las densidades de plantación, métodos de plantación, entre otros.

2) Trasplante de los plantines

Se orientó a los productores de tal manera a que los plantines, una vez distribuido, sean trasplantados inmediatamente después de la siguiente lluvia. Para el almacenamiento de los plantines, se orientó la manera más correcta, en lo posible, sitios frescos con media sombra y riego, e instalen cercos de protección para que no sean dañados por animales.

A.7. Financiamiento Público para el PoA

El presente PoA no recibe fondos públicos de los países partes contratantes. (Ver el documento de verificación en el Anexo 2)

A.8. Enfoque dirigido a la no permanencia

Se seleccionará la emisión del tCERs, contra el volumen de absorción de gases de efecto invernadero (GEI) neta antropogénica que se logre con el proyecto A/R MDL a pequeña escala.

El periodo del proyecto se establecerá en 20 años desde 2013 hasta 2032, la validación y l< verificación y se realizará cada 5 años.

SECCIÓN B. Demostración de la adicionalidad y desarrollo de criterios de elegibilidad

B.1. Demostración de la adicionalidad para el PoA

>>

Barreras de Inversión

Los costos necesarios para la reforestación en las áreas del proyecto caracterizados por tener suelos degradados y con niveles de producción agrícola bajo, incluyen costos de preparación del proyecto y la contratación de técnicos. No existe un mecanismo de crédito para que los pequeños

productores puedan cubrir estos costos. Esto se debe a que en el área del proyecto cuya productividad agrícola es muy baja y los niveles de ingresos son bajos, los beneficios por la inversión en la reforestación son a largo plazo.

También es una limitante, la escases de fondos públicos para la ejecución de este tipo de proyectos en zonas de niveles de ingresos bajos en fincas de pequeños productores. El INFONA es una institución encargada para brindar asistencia técnica en la reforestación pero no está posibilitado para otorgar fondos para este tipo de proyectos.

B.2. Criterios de Elegibilidad para la inclusión de un CPA en el PoA

>>

Requerimiento estándar	Criterio de Elegibilidad
(a) Límites geográficos El límite geográfico del CPA incluyendo cualquier límite de parcela consistente con los límites geográficos establecidos en el PoA;	La CME verificará los límites. Todos las parcelas a reforestar por los productores participantes en las actividades de reforestación serán georeferenciadas con GPS y se elaborará una lista de coordenadas UTM
(b) Condiciones para evitar el doble cómputo del volumen de reducción Condiciones que eviten el doble cómputo de reducción de emisiones como identificaciones particulares de productos y de localización del usuario final (por ej. Logo del programa);	Sólo hay 1 Proyecto MDL de reforestación a pequeña escala implementado en el Paraguay, en los distritos de Acahay y San Roque González de Santa Cruz, Departamento de Paraguarí. Para el Departamento de Paraguarí se formularán proyectos CPA fuera de esos distritos.
(c) Especificación de las técnicas y métodos incluyendo el tipo de servicio, performance, y niveles. Las especificaciones de tecnologías/ mediciones incluyen el nivel y tipo de servicio, especificaciones de performance, incluyendo el cumplimiento de los testigos/certificaciones;	Los ejecutores del CPA, recibirán entrenamiento y control de calidad por parte del CME (INFONA), sobre la metodología de producción de plantines. Además los ejecutores del CPA realizarán orientaciones sobre la reforestación y silvicultura
(d) Condiciones para verificar el periodo de inicio de CPA con pruebas documentales. Condiciones para comprobar la fecha de inicio del CPA a través de pruebas documentales.	Se tendrá un control de datos por cada parcela de reforestación con la fecha de inicio de reforestación de cada CPA. Además, la CME gestionará con una base de datos los registros de inicio de reforestación de cada CPA.
(e) Condiciones para garantizar el respeto de elegibilidad y los requerimientos de las metodologías aplicadas en CPA. Condiciones que aseguren el cumplimiento de aplicabilidad y otros requerimientos de metodologías simples o múltiples aplicados por CPAs	La metodología aplicada actualmente es el AR-AMS0007 “Actividades de forestación y reforestación implementadas en tierras que no sean humedales” versión 03.0 y cada CPA deberá ejecutarse basándose en esta metodología. La CME deberá verificar la aplicación de la metodología más reciente cuando los implementadores del CPA presenten el CPA-DD. Además, en el caso de que sean necesarias las actualizaciones de la metodología y herramientas en la aplicación del PoA-DD y CPA-DD, entregará y obtendrá autorización de la DOE (Entidad Operacional Designada)
(f) Condiciones para garantizar que el CPA cumple con el requerimiento adicionalidad. Las condiciones que aseguren que el CPA cumple con los requisitos relativos a la	Los implementadores del CPA, basados en el presente PoA, indicarán a la CME las condiciones de adecuación a la adicionalidad y obtendrán la aprobación.

demostración de adicionalidad según se especifica en la sección 3.1;	
(g) Requerimientos propios del PoA reglamentadas por la CME, incluyendo la deliberación con los actores locales y condiciones relacionadas con la Evaluación de Impacto Ambiental Los requerimientos específicos del PoA estipulados por la CME incluyendo cualquier condición relacionada a consultas con los afectados locales y el análisis de impacto ambiental;	Los implementadores del CPA, tendrán deliberaciones con los actores locales (stakeholders), y deberán responder conforme a las necesidades. La evaluación del impacto ambiental no será necesario, conforme a las normas del país anfitrión.
(h) Condiciones para verificar que no son fondos derivados de AOD, o de los países del Anexo I. Condiciones que proporcionan una afirmación de que los fondos de las Partes del Anexo I, en su caso, no da lugar a una derivación de la asistencia oficial para el desarrollo;	Los implementadores del CPA deberán entregar un documento que demuestre que no utilizan fondos derivados de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD). En el caso en que los miembros componentes del CME sean los implementadores del CPA, es posible omitir este paso.
(i) Grupo meta o métodos de distribución (en caso que corresponda) Cuando corresponda, grupo meta (ej.: domestico/comercial/industrial, rural/urbano, conectado a red/no conectado a red) y mecanismos de distribución (ej.: instalación directa)	Se seleccionará como implementadores del CPA entre los productores proactivos en participar del proyecto y se distribuirán los plantines.
(j) Condiciones de muestreo de PoA, siguiendo los lineamientos o normas aprobadas por el consejo directivo acordado para el muestreo y estudio (en caso que corresponda) Cuando corresponda, las condiciones relacionadas con los requerimientos de muestreo para el PoA en concordancia con las “Normas de muestreo y las encuestas en las actividades de proyectos y programas de actividades del MDL”,	Los implementadores del CPA entregarán 1 vez al año los resultados de los análisis de las muestras y deberán recibir validaciones sobre la metodología, el contenido y los resultados.
(k) Condiciones para garantizar que todos los CPA cumplirán los valores de umbral a pequeña y micro escala y se mantendrá durante del periodo del crédito. (en caso que corresponda) Cuando corresponda, las condiciones que aseguran que cada CPA (en su conjunto, si se componen de subunidades independientes) se encuentran con pequeñas escalas o umbral de microescala y se mantiene dentro de los límites de umbral durante todo el periodo de acreditación del CPA.	Proyecto de reforestación no es aplicable a pequeña escala.
(l) Condiciones para la verificación de subdivisión en el caso que el CPA sea clasificado como pequeña o micro escala (en caso que corresponda). Cuando corresponda, los requisitos para la verificación de desagrupamiento, en caso que CPAs sea de la categoría pequeña escala (SSC) o proyecto de microescala.	El proyecto de reforestación no es aplicable.

B.3. Aplicación de tecnologías/mediciones y metodologías de aplicación del PoA

>>

Se aplica la siguiente metodología en el PoA.

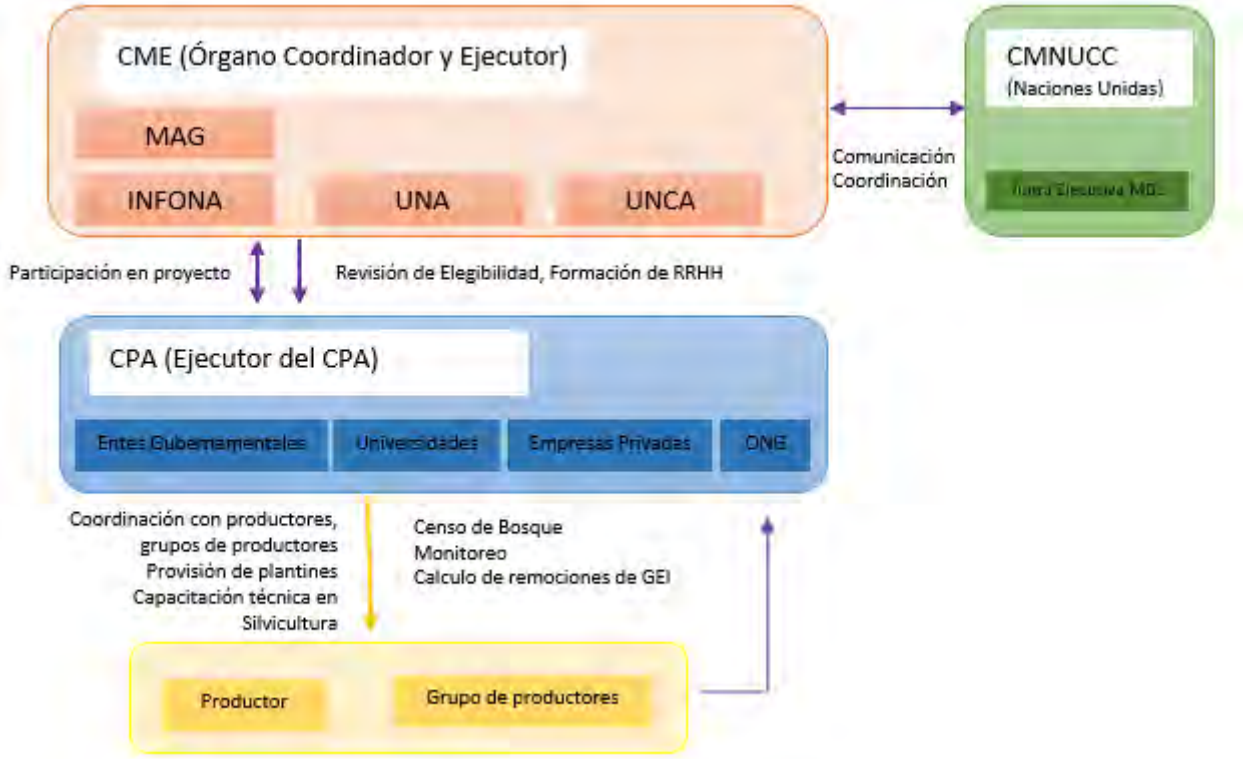
AR-AMS0007, "Actividades de forestación y reforestación implementadas en tierras que no sean humedales" versión 03.1

B.4. Fecha del llenado de la aplicación de la metodología y línea de base estandarizada, información de contacto con la persona(s)/entidad(es) responsable(s)

>>

SECCIÓN C. Sistema de Gerenciamiento

>>



Suscripción al PoA, Revisión de Elegibilidad, Formación de RRHH, Provisión de plantines, Reforestación, Capacitación en Silvicultura, Estudio de árboles, Monitoreo, Cálculo de reducciones de GEI, Transferencia de derechos sobre crédito de carbono.

Control del PoA por la CME por medio de las siguientes:

Institución	Función	Perfil necesario
Ministerio de Agricultura y Ganadería (Dirección General de Planificación)	・ Coordinación con la Junta Ejecutiva MDL. ・ Coordinación con instituciones interesadas en participar en el PoA. ・ Brindar informaciones a los ejecutores del CPA. ・ Control y administración de datos de los ejecutores del CPA. ・ Recopilación y formulación de diversos informes relacionados a los implementadores del CPA.	・ Comprensión de la metodología, las herramientas y de los lineamientos de MDL relacionados al PoA. ・ Conocimientos sobre procesos de MDL. ・ Capacidad de coordinación con los ejecutores del CPA.
INFONA	・ Mejorar las capacidades de los ejecutores del CPA mediante capacitaciones sobre reforestación y silvicultura. ・ Implementar control de calidad y aseguramiento del control de calidad en las actividades de reforestación	・ Comprensión de la metodología, las herramientas y los lineamientos de MDL relacionados al PoA. ・ Conocimientos y experiencia sobre reforestación y silvicultura.
Universidad Nacional de Asunción	・ Mejoramiento de las capacidades de los ejecutores del CPA mediante capacitaciones sobre metodologías de MDL y herramientas. ・ Orientación para los reportes de CPA	・ Comprensión de la metodología, las herramientas y los lineamientos de MDL relacionados al PoA.
Universidad Nacional de Caaguazú	・ Mejoramiento de las capacidades de los ejecutores mediante capacitaciones sobre métodos de recopilación de datos. ・ Orientación para los reportes de CPA	・ Comprensión de la metodología, las herramientas y los lineamientos MDL relacionados al PoA.

SECCIÓN D. Duración del PoA

D.1. Fecha de inicio del PoA

>>

Año 20●●, ●● mes, ●● día。 Es la fecha que el Ministerio de Agricultura y Ganadería formula el PoA-DD.

D.2. Duración del PoA

>>

20 años

SECCIÓN E. Impacto Ambiental

E.1 Nivel en el que se lleva a cabo el análisis de impacto ambiental

>>

Se prevé una superficie menor de 500 hectáreas de reforestación por cada Actividad de Programa MDL. De acuerdo a la Ley 294/93 del Paraguay, en forestaciones y reforestaciones de superficies menores a 1.000 ha no requieren de evaluación de impacto ambiental.

E.2 Evaluación de Impacto Ambiental

>>

No aplica. El presente proyecto consiste en cambiar partes de las tierras de cultivos y pasturas no utilizadas o degradadas, a bosques y no generan impactos negativos al medio ambiente. Por el contrario, las actividades de reforestación contribuyen a mitigar la presión urbanística sobre bosques cercanos y a la conservación de los recursos forestales.

E.3 Evaluación de Impacto Ambiental

>>

No aplica.

SECCIÓN F. Impacto Socio-económico

F.1 Nivel en el que se lleva a cabo la evaluación de impacto socioeconómico

>>

El impacto social que produce las actividades del proyecto es positivo. Los participantes de las actividades de proyecto son pequeños productores que se dedican a la agricultura en pequeñas parcelas de tierras de baja productividad, dentro de una zona de bajos ingresos. Mediante el presente proyecto, se espera que la calidad de vida de los productores mejoren con el ingreso generado por la venta de la madera, además de su tradicional ingreso agrícola.

F.2 Análisis de impacto socio-económico

>>

No aplica.

F.3 Evaluación de Impacto Socio-económico

No aplica.

SECCIÓN G. Comentarios de los afectados locales

>>

G.1. Solicitud de comentarios de los afectados locales

En la etapa de formulación del proyecto, se explicará sobre las actividades del programa de reforestación a pequeña escala MDL a las instituciones involucradas (Gobernación, Municipalidad, Cooperativas agrícolas, Escuelas agrícolas, etc.) y se obtendrán comentarios. Además, de acuerdo a las solicitudes de las instituciones involucradas se concentrarán en zonas con alto grado de interés en reforestar, realizando talleres comunales en donde se escucharán los comentarios y el interés de los productores por participar en el proyecto.

G.2. Resumen de comentarios recibidos

>>

Director de Medio Ambiente de la Gobernación de Paraguarí:

La gobernación cooperará en la formulación del proyecto. También desea ejecutar colaborando con la Escuela Agrícola de Ybycuí.

Director de Agricultura de la Gobernación del Guairá:

En el departamento del Guairá la degradación del suelo es un problema grave. Hay conciencia de que las actividades de reforestación son importantes.

Director de Agricultura y Ganadería del Departamento de Caazapá:

En el departamento hay un gran interés sobre proyectos de preservación de los recursos naturales, se desea promover las actividades de reforestación.

Director de Agricultura del Departamento de Caaguazú:

Estima que el impacto económico de las actividades de reforestación será grande debido a que el Departamento es próspero en cuanto a la industrialización de la madera. La gobernación apoyará la formulación del proyecto.

Director de Agricultura de San Pedro:

En el Departamento, la industria forestal y el volumen de producción de madera es importante, por lo que se considera que las actividades de reforestación son importantes, se colaborará con el proyecto.

Productores del Departamento de Caaguazú:

- *Queremos realizar un aprovechamiento efectivo de las tierras, reforestando las tierras remanentes o suelos degradados.*
- *Queremos obtener ingresos de la madera reforestada, debido a que existe una gran demanda de madera y leña.*
- *Los árboles reforestados serán en el futuro un patrimonio, y es una alternativa como una la jubilación.*
- *Queremos destinar los árboles reforestados como recursos económicos para la educación de los hijos (universidad).*

G.3. Informe sobre las consideraciones a los comentarios recibidos

>>

No existen comentarios que requieran consideración especial.

SECCIÓN H. Aprobación y Autorización

>>

República del Paraguay

Ver documentos anexos

PARTE II Componente genérico de actividades de proyecto (CPA)

SECTION A. Descripción General de CPA al

A.1. Propósito y descripción general de CPAs genérico

>>

Cada CPA debe cumplir con los criterios de elegibilidad por la CME. El objetivo de cada CPA es contribuir a la reducción de dióxido de carbono a través del aumento de la reforestación.

A.2. Declaración de comunidades de bajos ingresos

>>

- Se realizará la verificación del interés de los comités y grupos de productores por participar en el proyecto en las áreas de comunidades con bajos ingresos asistidos por la Dirección de Extensión Agraria del MAG.
- Posteriormente, se ejecutará un estudio de reforestación (propiedad de la tierra, clasificación del uso de la tierra actual, superficie que desea reforestar y forma de las parcelas, especie con que desea reforestar, uso de la parcela que desea reforestar anterior al año 1989) para determinar la idoneidad de la participación en el proyecto.

SECTION B. Aplicación de la línea de base, metodología y monitoreo de línea de base, y línea de base estandarizada.

B.1. Referencia de metodología(s) y línea(s) de base estandarizada(s)

>>

La siguiente metodología será aplicada en el PoA

- *Afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands*, Version 3.0

Las siguientes herramientas serán aplicadas en el PoA

- *Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionally in A/R CDM project activities, Version 01,*
- *Estimation of non-CO2 GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity, Version 04.0.0,*
- *Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities, Version 4.1,*
- *Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity*, *Version 02.0,*
- *Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activitiesVersion02.1.0,*

B.2. Aplicabilidad de la metodología(s) y línea de base estandarizada(s)

>>

N°	Condiciones de aplicación de la metodología	Justificación de la selección
1	(a) El suelo objeto de la actividad del proyecto no entra en la categoría de humedales;	El área del proyecto, son tierras de cultivo que están siendo utilizadas para la explotación agrícola y de pastoreo por parte de los productores. No incluye humedales.
2	(b) Para los casos que los terrenos estén incluidos dentro del límite del	En el Estudio de línea de base anterior al inicio del proyecto, se verifica que la mayor parte de las

	proyecto, la distorsión del suelo que pueda atribuirse a las actividades del proyecto no supera el 10% del área que corresponda a cada tipo de suelo. (i) Tierras que contienen suelos orgánicos. (ii) La tierra que en la línea de base se somete a uso del suelo y gestión de prácticas y están incluidas en la lista del apéndice 2 y 3 de esta metodología.	parcelas a ser reforestadas no tienen árboles. Por otra parte, El método de arado de tierra para el momento de trasplante, básicamente es un arado puntual de 30cm x 30cm, por lo que, la alteración de suelo para el cultivo de 1000 árboles por ha, es de apenas el 0.9% aproximadamente.

B.3. Reserva y fuentes de emisión de carbono

>>

A partir del párrafo 12 de AR-AMS0007, para la estimación de volumen de absorción de GEI neto de la línea base y el volumen de absorción de GEI neto real, se tomarán como sujeto las siguientes reservas de carbono.

Depósitos de carbono	Selección	Justificación/Explicación
Biomasa superficial	Sí	Es objeto como actividad del proyecto
Biomasa subterránea	Sí	Es objeto como actividad del proyecto
Madera muerta, hojarasca y carbono orgánico en el suelo	No	No es objeto como actividad del proyecto

B.4. Identificación de los estratos

>>

La clasificación del estrato en el volumen de absorción de GEI neto de línea base (escenario de línea base), será fijado según la clasificación del uso de suelo de las fincas anteriores al proyecto. Se deberá definir 2 estratos debido a que la clasificación de uso de suelo dentro del límite del proyecto son tierras de cultivo o de pastura.

Para la estimación de volumen de absorción de GEI neto real (escenario del proyecto), serán definidos 6 estratos según los años de reforestación, variedad de reforestación e intervalo de reforestación.

B.5. Descripción del escenario de la Línea de Base

>>

El escenario de la línea de base será la variación del volumen de carbono acumulado de árboles y arbustos, durante el periodo del proyecto, en el caso que no se haya ejecutado el proyecto.

1) Sobre el uso de la tierra antes del inicio del proyecto, se realizarán entrevistas directamente a todos los productores participantes y se verificarán que las parcelas no fueron bosques posteriores a 1989.
2) Será objeto de consideración el volumen de variación del carbono de no ejecutarse el proyecto y el acumulado en los depósitos de carbono, en la tierra (tierras de cultivo y pastoreo) anterior a las actividades del proyecto para el escenario de línea de base.
3) El párrafo 17 de AR-AMS0007 establece que el depósito de carbono (carbón pool) objeto del proyecto será seleccionada entre “árboles”, “arbustos”, “madera muerta”, y “carbono orgánico en el suelo”. En este PoA se presume que no aumentará significativamente la “madera muerta” y el “carbono orgánico en el suelo”, por lo que serán objeto del proyecto los “árboles” y “arbustos”.

4) Se calculan los depósitos de carbono a partir de la biomasa de los árboles y arbustos antes de las actividades en el área del proyecto; y además, para calcular la variación de carbono acumulado de un año en que no se haya ejecutado el proyecto, se calcula la biomasa de árboles y arbustos mayores a 2 años.
5) El párrafo 11 de la herramienta AR-Tool14 establece que en el caso en que se verifique que los árboles objeto de la línea de base no son talados, eliminados, marchitados y continúen vivos después de las actividades del proyecto, se puede considerar 0 (cero) el valor de la línea de base. Sin embargo, en el momento de formular el PDD (Documento de Diseño del Proyecto) es imposible predecir que no serán talados o eliminados, por lo que se toma un valor conservador para el momento de la validación, con el supuesto de que serán eliminados o talados al calcular las reservas de carbono. Además, en el momento del monitoreo, antes de la validación se verificará la existencia o no de los árboles, para la revisión de los valores de la línea de base.
6) Los datos a utilizar para el cálculo de la biomasa de los arbustos del escenario de línea de base es la siguiente:

Contenido	Valor	Explicación
Volumen de biomasa superficial de bosques según país	: 59 t/ha	IPCC-GPG-LULUCF Table 3A.1.4 "Paraguay"

B.6. Demostración de elegibilidad para el CPA genérico

>>

Ver A.2.

B.7. Estimación de remociones de GEI por sumideros de un CPA genérico

B.7.1 Explicación de las elecciones metodológicas

>>

a) Remoción de GEI neta de línea de base

De acuerdo a la metodología AR-AMS0007, se calcula mediante la siguiente formula:

$$\Delta C_{BSL,t} = \Delta C_{TREE_{BSL},t} + \Delta C_{SHRUB_{BSL},t} + \Delta C_{DW_{BSL},t} + \Delta C_{LI_{BSL},t}$$

Sin embargo, como la reserva de carbono de interés son la biomasa sobre la superficie y la subterránea, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\Delta C_{BSL,t} = \Delta C_{TREE_{BSL},t} + \Delta C_{SHRUB_{BSL},t}$$

Aquí:

$\Delta C_{BSL,t}$	Remoción neta de línea de base ; tCO_{2e}
$\Delta C_{TREE_{BSL},t}$:	Variación de carbono acumulado de árboles en el año *t* en caso de no ejecutarse las actividades del proyecto calculadas con la Herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities*" ; tCO_{2e}
$\Delta C_{SHRUB_{BSL},t}$:	Variación de carbono acumulado de arbustos en el año *t* en caso de no ejecutarse las actividades del proyecto calculadas con la Herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities*"; tCO_{2e}
$\Delta C_{DW_{BSL},t}$:	Variación de carbono acumulado de madera muerta en el año *t* en caso de no ejecutarse las actividades del proyecto calculadas con la Herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities*"; tCO_{2e}
$\Delta C_{LI_{BSL},t}$:	Variación de carbono acumulado de carbono orgánico en el suelo en el año *t* en caso de no ejecutarse las actividades del proyecto calculadas con la Herramienta

	"*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities*" ; tCO_{2e}
T	Años *t* trascurridos

La línea de base se calcula a partir de la variación entre, la medición de la biomasa de árboles mayores a 2 años, y del carbono acumulado anual, se calcula el carbono acumulado de arbustos y árboles en el segundo año. El procedimiento de cálculo es el siguiente:

Paso 1: Se mide la biomasa de árboles y arbustos dentro de los límites de las parcelas de muestras. Difieren los ítems de medición, árbol y arbusto, de la herramienta metodológica. Se mide el diámetro a la altura de pecho, altura del árbol, y diámetro de copa de arbusto.

Paso 2: Se calcula el volumen de madera en el tronco de la biomasa superficial para los árboles, y se calcula la acumulación de carbono sobre la superficie y subterráneo. Para los arbustos, se busca cobertura de copa de arbustos por cada unidad de área y se calcula el volumen de carbono de arbustos multiplicando la biomasa superficial de bosques según país.

Paso 3: Se calcula la variación de carbono acumulado durante el periodo del proyecto y el carbono acumulado antes del inicio del proyecto.

b) Remoción de GEI neto real

De acuerdo a la metodología AR-AMS0007, se calcula mediante la siguiente formula:

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{p,t} - GHG_{E,t}$$
$$\Delta C_{P,t} = \Delta C_{TREE_{PROJ},t} + \Delta C_{SHURB_{PROJ},t} + \Delta C_{DW_{PROJ},t} + \Delta C_{LI_{PROJ},t} + \Delta SOC_{ALI,t}$$

Sin embargo, no produce CO_2 significativo, y como la reserva de carbono de árboles objeto del proyecto es la biomasa sobre la superficie y subterránea, la fórmula es la siguiente:

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{p,t} = \Delta C_{TREE_{PROJ},t} + \Delta C_{SHURB_{PROJ},t}$$

Aquí:

$\Delta C_{p,t}$	=	Variación del carbono acumulado del proyecto generado por los reservorios seleccionados en el año t; tCO_{2e}
$GHG_{E,t}$	=	Aumento de la emisión de gases de efecto invernadero distintos del CO2 dentro de los límites del proyecto, calculados con la herramienta "*Estimation of non-CO2 GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity"* en el año t por la ejecución de actividades de proyecto A/R; tCO_{2e}
$\Delta C_{TREE_{PROJ},t}$	=	Variación del carbono acumulado de biomasa de árboles en año t del proyecto calculados con la herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities*" ; tCO_{2e}
$\Delta C_{SHURB_{PROJ},t}$	=	Variación de carbono acumulado de biomasa de arbustos en el año t del proyecto calculados con la herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities"* ; tCO_{2e}
$\Delta C_{DW_{PROJ},t}$	=	Variación del carbono acumulado de biomasa de madera muerta en el año t del proyecto calculadas con la herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities"*; tCO_{2e}
$\Delta C_{LI_{PROJ},t}$	=	Variación del carbono acumulado de biomasa de hojarasca en el año t del proyecto calculadas con la herramienta "*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities"*; tCO_{2e}
$\Delta SOC_{ALI,t}$	=	Variación del carbono acumulado de biomasa de carbono orgánico de suelo en el año t del proyecto calculadas con la herramienta "*Tool for estimation of change in soil organic carbon stocks due to the implementation of A/R CDM project activities"* ; tCO_{2e}

Para calcular la remoción de GEI neto real, en el momento de la verificación, directamente, se mide la biomasa de los árboles y el diámetro de copa de arbustos. El procedimiento de cálculo es el siguiente.

Paso 1: Seleccionar aleatoriamente las muestras de parcelas; se definen dentro de las parcelas, aquellas estándars, y se calcula la biomasa de árboles y arbustos. Se miden el diámetro a la altura de pecho, altura del árbol, y diámetro de copa de arbustos.

Paso 2: A partir de los resultados de medición, se calcula el carbono acumulado en la superficie y subterráneo.

c) Fugas

De acuerdo con la metodología AR-AMS0007, se calcula por la siguiente fórmula.

$$LK_{AGRIC,t} = LK_{AGRIC,t}$$

$LK_{AGRIC,t}$ = Fugas por cambio de actividades agrícolas en el año t

Se calcula con la siguiente formula de la Herramienta 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"

$$LK_{AGRIC,t} = \left(\Delta C_{BIOMASS,t} + \Delta SOC_{LUC,t}\right) \times 44/12$$
$$\Delta C_{BIOMASS,t} = [1.1 \times b_{TREE} \times (1 + b_{TREE}) \times (1 + R_s)] \times CF \times A_{DISP,t}$$
$$\Delta SOC_{LUC,t} = SOC_{REF} \times (f_{LUP} \times f_{MGP} \times f_{INP} - f_{LUD} \times f_{MGD} \times f_{IND}) \times A_{DISP,t}$$

Sin embargo, como la reserva de carbono de interés son la biomasa de la superficie y subterránea, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$LK_{AGRIC,t} = \Delta C_{BIOMASS,t} \times 44/12$$

Aquí:

$\Delta C_{BIOMASS,t}$	=	Reducción del carbono acumulado dentro de las reservas de carbono del suelo que han aceptado el traslado por el cambio de actividades en el año t; tC
$\Delta SOC_{LUC,t}$	=	Variación del carbono orgánico de suelo (COS) debido a los cambios de uso de suelo por el traslado; tC
CF	=	Coeficiente del carbono de biomasa de árbol ; $tC/t.d.m$
b_{TREE}	=	Cantidad del biomasa superficial de árbol promedio en suelos que aceptan el traslado de actividades ; $t.d.m/ha$
$A_{DISP,t}$	=	Superficie de suelo de actividades agrícolas que fueron trasladados en el año t (año de plantación)
R_s	=	Proporción raíz y tallo
SOC_{REF}	=	Variación del carbono acumulado de COS de referencia en relación a las condiciones del estándar según regiones climáticas y tipo de suelo, aplicables al suelo que ha sido trasladado; tC
$f_{LUP}, f_{MGP}, f_{INP}$	=	Factor de cambio del carbono acumulado de COS relacionado al uso de suelo antes del traslado de suelo (LUP), administración (MGP), Input (INP) (sin valor de unidad)
$f_{LUD}, f_{MGD}, f_{IND}$	=	Factor de cambio de carbono acumulado de COS relacionado al uso de suelo posterior al traslado de suelo (LUP), administración (MGP), Input (INP) (sin valor de unidad)

Las fugas, se calcula midiendo la cantidad de biomasa de los árboles donde se realizan las actividades agrícolas y que fueron trasladados fuera del área del proyecto, por las actividades de ésta, siendo necesario hacer entrevistas a los participantes del proyecto. Los pasos para el cálculo son los siguientes:

Paso 1: Aclarar si las actividades agrícolas anteriores al proyecto generan traslados fuera del área del proyecto, investigar los cambios de uso de suelo y pastoreo antes y después del proyecto.

Paso 2: En el caso de haber generado traslados, se obtendrá la reserva de carbono midiendo la cantidad de biomasa de los árboles, en el uso de la tierra del lugar trasladado.

d) Cantidad de parcelas de muestreo

Aplicar la siguiente formula de la herramienta metodológica "*Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities*" (Version02.1.0) para determinar la cantidad de parcelas de muestreo para calcular la remoción de GEI neto de la línea de base, la remoción de GEI neto real y las fugas.

$$n = \frac{N \times t_{VAL} \times (\sum_i wi \times si)^2}{N \times E^2 + {t_{VAL}}^2 \times \sum_i wi \times si^2}$$

Aquí:

n	=	Cantidad de parcelas de muestreo necesarias para estimar la biomasa dentro de los límites del proyecto	1 parcela es 1 fracción de reforestación
N	=	Suma de la cantidad de parcelas estimadas dentro de los límites del proyecto.	Cantidad de fracciones de reforestación de cada productor.
t_{VAL}	=	Valor del nivel de confianza necesario en números de grados de libertad tiende a infinito en ambos lados de la distribución T de student.	Intervalo de confianza de 90%
wi	=	Peso relativo del estrato *i*	Cada estrato del proyecto ÷ área total del proyecto
si	=	Desviación estándar de la biomasa estimada del estrato *i* ; t.d.m/ha	Se determinará de acuerdo a los resultados del estudio de árboles
E	=	Margen de tolerancia de error en la estimación de la biomasa dentro de los límites del proyecto; t.d.m/ha	10% de la media estimada
i	=	Estratos 1,2,3… en la estimación de la biomasa dentro de los límites del proyecto	

B.7.2 Datos y parámetros ex ante fijos

(Copiar esta tabla para cada dato y parámetro)

Dato / Parámetro	Densidad Básica de la Madera (DBM)
Unidad	Adimensional
Descripción	Factor de volumen del tronco de Peltophorum dubium como variedad representativa
Fuente del dato	HUTCHINSON, J. 1972. Inventario forestal de reconocimiento de la Región Oriental del Paraguay. PNUD/FAO/SFN
Valor(es) aplicado(s)	0,775
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del carbono acumulado de la línea de base, en especies generales representativas antes de la

	reforestación
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Densidad Básica de la Madera (DBM)
Unidad	Adimensional
Descripción	Factor de volumen de madera de tronco de *Acrocomia totai* como especie de palma representativa.
Fuente del dato	HUTCHINSON, J. 1972. Inventario forestal de reconocimiento de la Región Oriental del Paraguay. PNUD/FAO/SFN.
Valor(es) aplicado(s)	0.800
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del carbono acumulado de la línea de base (volumen de madera de tronco) de variedad de palma representativa antes de la reforestación.
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Densidad Básica de la Madera (DBM)
Unidad	Adimensional
Descripción	Factor de volumen de madera de tronco de *Eucalyptus. grandis*
Fuente del dato	JIRCAS, UNA, DETERMINACION DE FACTOR DE FORMA DE *Grevillea robusta, Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus grandis*
Valor(es) aplicado(s)	0.5023
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor de la carbono acumulado de línea de base (volumen de madera en tronco) del *Eucalyptus grandis*
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Densidad Básica de la Madera (DBM)
Unidad	Adimensional
Descripción	Factor de volumen de madera de tronco de *Eucalyptus. camaldulensis*
Fuente del dato	JIRCAS, UNA, DETERMINACION DE FACTOR DE FORMA DE *Grevillea robusta, Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus grandis*
Valor(es) aplicado(s)	0.5343
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del carbono acumulado en la línea de base (volumen de madera en tronco) del *Eucalyptus. camaldulensis*
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Factor de Expansión de Biomasa (FEB)
Unidad	Adimensional
Descripción	Factor de expansión de biomasa del *Peltophorum dubium* como especie general representativa
Fuente del dato	HUTCHINSON, J. 1972. Inventario forestal de reconocimiento de la Región Oriental del Paraguay. PNUD/FAO/SFN.
Valor(es) aplicado(s)	1.5
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor del carbono acumulado en la línea de base (volumen de biomasa superficial) de la

	especies generales representativas antes de la reforestación.
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Factor de expansión de Biomasa (FEB)
Unidad	adimensional
Descripción	FEB de *Acrocomia totai* como especie de palma representativa
Fuente del dato	HUTCHINSON, J. 1972. Inventario forestal de reconocimiento de la Región Oriental del Paraguay. PNUD/FAO/SFN.
Valor(es) aplicado(s)	1.0
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor del carbono acumulado de la línea de base (volumen de biomasa superficial) de variedad de palma representativa antes de la reforestación
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Factor de Expansión de Biomasa (FEB)
Unidad	adimensional
Descripción	Factor de expansión de Biomasa de *Eucaliptus.spp*
Fuente del dato	LULUCF Table 3A.1.10
Valor(es) aplicado(s)	1.5
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	IPCC Table 3A.1.10, Tropical/Broadleaf/average.
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor del carbono acumulado de la línea de base (volumen de biomasa superficial) de *Eucaliptus spp*
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Wood density (WD) Densidad de la Madera
Unidad	$t.d.m/m^3$
Descripción	Densidad de madera como especie general representativa de *Peltophorum dubium*
Fuente del dato	IPCC-GPG-LULUCF Table 3A.1.9-2 "*Peltophorum pterocarpum*"
Valor(es) aplicado(s)	0.62
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor del carbono acumulado en la línea de base (volumen de biomasa superficial) de la variedades generales representativas antes de la reforestación
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Wood density (WD) Densidad de la Madera
Unidad	$t.d.m/m^3$
Descripción	Densidad de madera como palma representativa de *Acrocomia totai*
Fuente del dato	IPCC-GPG-LULUCF Table 3A.1.9-2 "*Cocos nucifera*"
Valor(es) aplicado(s)	0.5
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor del carbono acumulado de la línea de base (volumen de biomasa superficial) de la variedades generales representativas antes de la reforestación
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Wood density (WD) densidad dela Madera
Unidad	t.d.m/m^3
Descripción	Densidad de madera de Eucaliptus *spp*
Fuente del dato	"Determinación de la Densidad Específica de la Madera de Eucalyptus camaldulensis, E. grandis y Grevillea robusta A. Cunn", conducted by Asunción National University in April 2007.
Valor(es) aplicado(s)	0.528181
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para cálculo de valor del carbono de árbol acumulado de la línea de base (volumen de biomasa sobre la superficie) de *Eucaclyptus.spp*
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Root-shoot ratio Proporción Raiz/Tallo
Unidad	Adimensional
Descripción	proot-shoot ratio de *Eucaliptus*.spp
Fuente del dato	LULUCF Table 3A.1.8
Valor(es) aplicado(s)	0.45 (<50t/ha) 0.35 (50-150t/ha) 0.2 (>150t/ha)
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	Se selecciona de acuerdo al peso de la biomasa sobre la superficie.
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo del valor del carbono acumulado de la línea de base (volumen de biomasa sobre la superficie) de *Eucaliptus.spp*
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Fórmula alométrica de *E. grandis*
Unidad	cm, m
Descripción	*E. grandis*
Fuente del dato	JIRCAS's demonstration farm
Valor(es) aplicado(s)	$DBH_{,t} = 8.4395 \times \ln(t) - 48.239$ $Height_{,t} = 6.6403 \times \ln(t) - 35.253$
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	Crecimiento de tiempo t (días de crecimiento)
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo de la cantidad de biomasa de árbol de *Eucalyptus.spp*
Comentario adicional	No

Dato / Parámetro	Proporción de crecimiento entre *E. camaldulensis* y *E. grandis*
Unidad	Adimensional
Descripción	*E. camaldulensis* ÷ *E. grandis*
Fuente del dato	Estudio de árboles en el departamento de Paraguarí ,de JIRCAS study
Valor(es) aplicado(s)	0.91
Elección de datos o métodos de medición y procedimientos	
Finalidad del dato	Utilización para el cálculo de la cantidad de biomasa de árbol de *E. camaldulensis*
Comentario adicional	No

B.7.3 Cálculo Ex ante de remoción de GEI por los sumideros

>>

(a) **B.7.3.1 Estimación previa del volumen de remoción de GEI neto real**

Paso 1: Calcular el carbono acumulado sobre la superficie de árboles, a partir del volumen de madera de tronco superficial.

$$C_{TREE_AG_{i,j,l.t}} = SV_{i,j,l,t} \times WD_j \times BEF_j \times CF_j$$

Donde:

$C_{TREE_AB_{i,j,l.t}}$	=	El carbono acumulado superficial de árboles del año *t*, del estrato *i, de la especie j* ; tC
$SV_{i,j,l,t}$	=	l Volumen de madera de tronco del año *t, estrato i*, especie *j*; m^3/ha Cálculo mediante el coeficiente de madera de tronco y la fórmula alométrica B.7.2
WD_j	=	Densidad básica de la madera de la especie *j*; $t.d.m/m^3$ a partir de B.7.2
BEF_j	=	Coeficiente de expansión de biomasa sobre la superficie de la especie *j*; adimencional a partir de B.7.2
CF_j	=	Proporción de carbono de la especie *j*; adimentional Valor por defecto ”0.47” de AR-tool14

Paso 2: Calcular el peso del carbono acumulado subterráneo de árboles a partir del peso del carbono acumulado sobre la superficie de árboles.

$$C_{TREE_BG_{i,j,l.t}} = C_{TREE_AB_{i,j,l.t}} \times R_j$$

Donde:

$C_{TREE_BG_{i,j,l.t}}$	=	Volumen de carbono subterráneo acumulado en el año *t,* estrato *i, especie j*; tC/ha
$C_{TREE_AB_{i,j,l.t}}$	=	Volumen de carbono superficial acumulado en el año *t, estrato i, especie j*; tC/ha
R_j	=	Proporción de biomasa superficial y subterránea de la especie *j*; dimentionless De la Tabla 3.1.8 LULUCF En el caso en que el peso de la biomasa superficial sea inferior a 50t/ha ”0.45”, mayor a 50 e inferior a 150t/ha ”0.35”, superior a 150t/ha ”0.2”

Paso 3: Calcular el volumen de carbono acumulado superficial y subterráneo del árbol de cada estrato.

$$C_{TREE,i,t} = \sum_{l=1}^{N_{J,i,t}} \left(C_{TREE_AG_{l,j,t}} + C_{TREE_BG_{l,j,t}} \right)$$

Donde:

$C_{TREE,i,sp,t}$	=	Volumen de carbono acumulado de árbol en el año *t* estrato *i*; tC
$C_{TREE_AG_{l,j,t}}$	=	Volumen de carbono acumulado superficial en el año *t* ,estrato *i* ,especie *j*; tC/ha
$C_{TREE_BG_{l,j,t}}$	=	Volumen de carbono acumulado subterráneo en el año *t* estrato *i, especie j*; tC/ha

$N_{J,sp,i,t}$	=	Cantidad de especies *j* en el año *t* estrato *i*
l	=	Columna de estratos *1,2,3,…*$N_{J,i,t}$

Paso 4: Calcular el volumen de carbono acumulado de árbol en los estratos a partir del volumen de carbono acumulado de árbol

$$C_{TREE,i,t} = \sum_{i=1}^{P_i} C_{TREE,i,t} \times A_i$$

Donde:

$C_{TREE,i,t}$	=	Volumen de carbono acumulado de árbol en el año *t* estrato *i*; tC
$C_{TREE,i,sp,t}$	=	Volumen de carbono acumulado de árbol en el año *t* estrato *i*; tC
A_i	=	Superficie del estrato *i*; ha
i	=	Estratos (*1,2,3,…i*) en el escenario del proyecto
t	=	Años transcurridos (*1,2,3,… t*) desde el inicio del proyecto AR-MDL

(b) **B.7.3.2 Estimación previa del volumen de remoción de GEI neto de la línea de base**

Paso 1: Medir el Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) y la altura (H) del árbol en las parcelas de muestras dentro de cada estrato antes de las actividades del proyecto. También, medir la superficie (m^2) de la cobertura de copa de arbustos

Paso 2: Calcular el volumen de madera de tronco superficial de cada árbol a partir de los resultados de la medición de árboles.

$$SV_{j,t} = \pi \times DBH_{j,t}^2 \times \frac{1}{4} \times H_{j,t} \times SVF_j$$

Donde:

$DBH_{j,t}$	=	Diámetro de altura de pecho de la especie *j* en el año *t*; cm
$Height_{j,t}$	=	Altura de la especie *j* en el año *t* ; m
$SV_{j,t}$	=	Volumen del tronco de la especie *j en el año t*; $m^3/tree$
SVF_j	=	*Coeficiente de volumen del tronco de la especie j*; adimensional de HUTCHINSON, J. 1972. Como especie general representativa *Peltophorum dubium* “0.775” Como especie de palmares representativa *Acrocomia totai* “0.800”

Paso 3: Calcular el volumen de carbono acumulado de árbol superficial a partir del volumen del tronco superficial.

$$C_{TREE_AG_{i,sp,j,l.t}} = SV_{i,sp,j,l,t} \times WD_j \times BEF_j \times CF_j$$

Donde:

$C_{TREE_AB_{i,sp,j,l.t}}$	=	Volumen del carbono acumulado de árbol superficial en el año t del estrato i de la parcela piloto de la especie j; tC
$SV_{i,sp,j,l,t}$	=	Volumen de madera de tronco *l* en el año *t* estrato *i* de la parcela de muestra de la especie *j* ; $m^3/tree$
WD_j	=	Densidad de madera de base de especie *j*; $t.d.m/m^3$ IPCC-GPG-LULUCF Tabla 3A.1.9-2 Como especie general representativa *Peltophorum dubium* se selecciona "*Peltophorum pterocarpum*" “0.62”

		Como especie de palmares representativa *Acrocomia totai* se selecciona "*Cocos nucifera*" ”0.5”
BEF_j	=	Coeficiente de expansión de biomasa superficial de la especie; adimencional de HUTCHINSON, J. 1972. Como especie general representativa *Peltophorum dubium* “1.5” Como especie de palmares representativa *Acrocomia totai* “1.0”
CF_j	=	Densidad de carbono de variedad *j*; $tC/t.d.m$ valor por defecto ”0.47” de AR-tool14

Paso 4: Se calcula el peso del carbono subterráneo a partir del peso de carbono acumulado de árbol superficial

$$C_{TREE_BG_{i,sp,j,l.t}} = C_{TREE_AB_{i,sp,j,l.t}} \times R_j$$

Donde:

$C_{TREE_BG_{i,sp,j,l.t}}$	=	Volumen del carbono acumulado de árbol subterráneo en el año *t* del estrato *i* de la muestra piloto de la especie *j*; $tC/tree$
$C_{TREE_AB_{i,sp,j,l.t}}$	=	Volumen del carbono acumulado de árbol superficial en el año *t* del estrato *i* de la muestra piloto de la especie *j*; $tC/tree$
R_j	=	Proporción de biomasa subterránea y superficial de la especie *j*; adimencional de LULUCF Tabla 3A.1.8 Cuando el peso de la biomasa superficial es inferior a 50t/ha ”0.45”, mayor a 50 y menor a 150t/ha ”0.35”, mayor a 150t/ha ”0.2”

Paso 5: Se calcula el volumen de carbono acumulado subterráneo y superficial dentro de las parcelas muestras de cada estrato.

$$C_{TREE,i,sp,t} = \sum_{l=1}^{N_{J,sp,i,t}} \left(C_{TREE_AG_{l,j,sp,t}} + C_{TREE_BG_{l,j,sp,t}} \right)$$

Donde:

$C_{TREE,i,sp,t}$	=	Volumen del carbono acumulado de árbol en el año *t* estrato *i* de la parcela piloto; tC
$C_{TREE_AG_{l,j,sp,t}}$	=	Volumen del carbono acumulado superficial en el año *t* estrato *i* de la parcela piloto; $tC/tree$
$C_{TREE_BG_{l,j,sp,t}}$	=	Volumen del carbono acumulado subterráneo en el año *t* estrato *i* de la parcela piloto ; $tC/tree$
$N_{J,sp,i,t}$	=	Cantidad árboles de especie *j* en el año *t del estrato i dentro de la parcela de muestra*
l	=	Columnas de estratos *1,2,3,…*$N_{J,sp,i,t}$

Paso 6: Se calcula el volumen del carbono acumulado de árbol del estrato a partir del volumen de carbono acumulado de árbol dentro de la parcela de muestra.

$$C_{TREE_BSL,i,t} = \frac{A_i}{ASP_i} \sum_{sp=1}^{P_i} C_{TREE,i,sp,t}$$

Donde:

$C_{TREE_BSL,i,t}$	=	Volumen del carbono acumulado de árbol del año *t* del estrato *i* de línea

		de base; tC
$C_{TREE,i,sp,t}$	=	Volumen del carbono acumulado de árbol del año *t* del estrato *i* de la parcela de muestra; tC
ASP_i	=	Superficie de todas las parcelas de muestras del estrato *i*; ha
A_i	=	Superficie del estrato *i*; ha
sp	=	Parcelas de muestras dentro del estrato *i* del escenario del proyecto (*1,2,3,…Pi*)
i	=	Estrato del escenario del proyecto (*1,2,3,…i*)
t	=	Años trascurridos desde el inicio del proyecto AR-MDL (*1,2,3,… t*)

Paso 7: Se calcula la variación del volumen de carbono por cada estrato

$$\Delta C_{TREE_BSL,t} = \frac{C_{TREE_BSL,i,t2} - C_{TREE_BSL,i,t1}}{t_2 - t_1}$$

Donde:

$\Delta C_{TREE_BSL,t}$	=	Volumen de variación de carbono acumulado promedio anual en el estrato *i*; $tC/year$

Paso 8: Se calcula el volumen de la biomasa de arbustos por cada unidad de superficie

$$b_{SHURB,i} = BDR_{SF} \times b_{forest} \times CC_{SHURB,i}$$

Donde:

$b_{SHURB,i,t}$	=	Volumen de biomasa de arbusto por unidad de superficie en el estrato *i*; $t.d.m/ha$
$BDR_{SF,t}$	=	Tasa de biomasa de arbusto por unidad de superficie
b_{forest}	=	Volumen de biomasa superficial por país; $t.d.m/ha$ LULUCF Tabla 3A.1.4
$CC_{SHURB,i,t}$	=	Cobertura de copa de árbol en el estrato *i*; adimensional

Paso 9: Se calcula el volumen de carbono acumulado de arbusto por cada estrato

$$C_{SHURB_{BSL},i,t} = CF_S \times \left(1 + R_{s,j}\right) \times \sum_i A_{SHURB,i} \times b_{SHURB,i}$$

Donde:

$C_{SHURB,i,t}$	=	Volumen del carbono acumulado de arbusto; tC
CF_S	=	Densidad del carbono de arbusto; $tC/t.d.m$
$R_{s,j}$	=	Proporción del carbono acumulado subterráneo; adimensional
$A_{SHURB,i,t}$	=	Superficie del arbusto en el estrato *i*; ha

Paso10: Se calcula la variación de carbono acumulado de arbusto en cada estrato.

$$\Delta C_{SHURB_BSL,t} = \frac{C_{SHRUB_BSL,i,t2} - C_{SHRUB_BSL,i,t1}}{t_2 - t_1}$$

Donde:

$\Delta C_{SHRUB_BSL,t}$	=	Volumen de variación de carbono acumulado de arbusto promedio anual en el estrato *i*; $tC/year$

Paso 11: La suma del volumen de carbono acumulado de árbol y arbusto de cada estrato, y el volumen acumulado de la variación del volumen, se convierten a volumen de dióxido de carbono.

$$C_{BSL,t} = [C_{TREE_BSL,t1} + C_{SHRUB_BSL,t1} + \sum_{i=1}^{l}(\Delta C_{TREE_BSL,t} + \Delta C_{SRUB_BSL,t})] \times \frac{44}{12}$$

Donde:

$C_{BSL,t}$	=	Volumen de remoción de GEI neta de línea de base en el año t; tCO_{2-e}

(c) B.7.3.3 Estimación previa de las fugas

Paso 1: Se calcula el volumen de biomasa sobre la superficie de árbol en el lugar de traslado de las actividades agrícolas.

$b_{TREE} = SV_j \times BEF_j \times WD_J$

Donde:

b_{TREE}	=	Volumen de biomasa de árbol superficial promedio en suelos que aceptan actividades de traslados ; $t.d.m/ha$
SV_j	=	Volumen del tronco de variedad *j* ; m^3/ha
WD_j	=	Densidad de madera de base en la especie *j*; $t.d.m/m^3$ IPCC-GPG-LULUCF Tabla 3A.1.9-2 Como especie general representativa *Peltophorum dubium* se selecciona "*Peltophorum pterocarpum*" "0.62" Como especie de palmar representativa *Acrocomia totai* se selecciona "*Cocos nucifera*""0.5"
BEF_j	=	Coeficiente de expansión de biomasa superficial de especie *j*; adimencional de HUTCHINSON, J. 1972. Como especie general representativa *Peltophorum dubium* "1.5" Como especie palmar representativa *Acrocomia totai* "1.0"

Paso 2: Se calcula el volumen de carbono acumulado de árbol en el lugar de traslado de la actividad agrícola.

$$\Delta C_{BIOMASS,t} = [1.1 \times b_{TREE} \times (1 + b_{TREE}) \times (1 + R_s)] \times CF \times A_{DISP,t}$$

Donde:

$\Delta C_{BIOMASS,t}$	=	Reducción del volumen de carbono acumulado en el reservorio de carbono del suelo donde recibe las actividades de traslado en el año t ; tC
CF	=	Coeficiente de carbono de biomasa de árbol ; $tC/t.d.m$
b_{TREE}	=	Volumen de biomasa de árbol superficial promedio de suelo que recibe las actividades del proyecto ; $t.d.m/ha$
$A_{DISP,t}$	=	Superficie del suelo de actividades agrícolas que fuera trasladado en el año t (año de reforestación) que fuera trasladado. (ha)
R_s	=	Proporción entre superficial y subterránea

Paso 3: Se calcula la fuga

$$LK_{AGRIC,t} = \Delta C_{BIOMASS,t} \times 44/12$$

(d) B.7.3.4 Estimación previa del volumen de remoción de GEI neto antropogénico

Con los resultados obtenidos hasta esta parte, se calcula el volumen de remoción de GEI neto antropogénico

$$C_{AR\text{-}CDM,t} = C_{ACTUAL,t} - C_{BSL,t} - LK_{,t}$$

Año	$C_{AR\text{-}CDM,t}$	$C_{ACTUAL,t}$	$C_{BSL,t}$	$LK_{,t}$
	tCO_{2e}	tCO_{2e}	tCO_{2e}	tCO_{2e}
1				
2				
:				
n-1				
N				
Total				

B.8. Aplicación de la metodología de monitoreo y descripción del plan de monitoreo

B.8.1 Datos y parámetros a ser monitoreados por cada CPA genérico

(Copiar esta tabla para cada dato y parámetro)

Dato/ Parámetro	Ubicación del lugar de ejecución de las actividades del proyecto.
Unidad	Latitud y longitud
Descripción	Verificación de la ubicación de las actividades de los participantes del proyecto
Fuente del Dato	Medición in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	Confirmación de la posición mediante GPS
Frecuencia de Monitoreo	Ejecución antes de cada validación
Procedimientos QA/QC	Confirmación por varios equipos de GPS
Finalidad del dato	Para calcular el volumen de remoción neto real
Comentario adicional	Sin comentarios

Dato/ Parámetro	Alcance de ejecución de las actividades del proyecto
Unidad	ha
Descripción	Confirmar la ubicación de las actividades del proyecto de los participantes . Excluir los rangos perdidos por abandono de silvicultura o incendios, etc.
Fuente del Dato	Medición in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	Medición por GPS del alcance de las actividades del proyecto.
Frecuencia de Monitoreo	Ejecución antes de cada validación
Procedimientos QA/QC	Confirmación por varios equipos de GPS
Finalidad del dato	Para calcular el volumen de remoción neto real
Comentario adicional	Sin comentarios

Dato/ Parámetro	Ubicación de la parcela estándar
Unidad	Latitud y longitud
Descripción	Seleccionar en forma aleatoria a partir del alcance de las actividades del proyecto
Fuente del Dato	Medición in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	Confirmación de la ubicación mediante GPS
Frecuencia de Monitoreo	Ejecución antes de cada validación
Procedimientos QA/QC	Ninguno en especial
Finalidad del dato	Para calcular el volumen de remoción neto real
Comentario adicional	Sin comentarios

Dato/ Parámetro	Diámetro a la altura de pecho (H=1.3m del árbol)

Unidad	cm(centímetro)
Descripción	
Fuente del Dato	Medición in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	Medición mediante forcípula
Frecuencia de Monitoreo	Ejecución antes de cada validación
Procedimientos QA/QC	Reiteradas veces de medición
Finalidad del dato	Para calcular el volumen de remoción neto real
Comentario adicional	Sin comentarios

Dato/ Parámetro	Altura de árbol
Unidad	m(metro)
Descripción	
Fuente del Dato	Medición in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	Medición mediante varas de medición de altura de árbol
Frecuencia de Monitoreo	Ejecución antes de cada validación
Procedimientos QA/QC	Reiteradas veces de medición
Finalidad del dato	Para calcular el volumen de remoción neto real
Comentario adicional	Sin comentarios

Dato/ Parámetro	Cantidad de árboles remanentes en la parcela de estudio de línea de base
Unidad	Cantidad de árboles
Descripción	Estudios de seguimiento de árboles que existían antes del proyecto
Fuente del Dato	Medición in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	a. Numeración de árboles existentes antes del proyecto y obtención de información de ubicación mediante GPS. b. Confirmación de existencia o no de remanentes en el momento de la validación
Frecuencia de Monitoreo	Ejecución antes de cada validación
Procedimientos QA/QC	Ninguno en especial
Finalidad del dato	Para el cálculo de remociones GEI neto de línea de base
Comentario adicional	Sin comentarios

Dato/ Parámetro	Fugas
Unidad	ha
Descripción	Área de tierras de cultivo y de pasturas dentro del alcance del proyecto que fueron trasladados por las actividades del proyecto
Fuente del Dato	Medición o estimación in situ
Valor aplicado	Ninguno en especial
Método y procedimiento de medición	Entrevistas a productores
Frecuencia de Monitoreo	1 vez antes de la primera validación
Procedimientos QA/QC	Ninguno en especial
Propósito del dato	Para el cálculo de fugas
Comentario adicional	Sin comentarios

(Copiar esta tabla para cada dato y parámetro)

Dato/ Parámetro	
Unidad	

Descripción	
Fuente del Dato	
Valor aplicado	
Método y procedimiento de medición	
Frecuencia de Monitoreo	
Procedimientos QA/QC	

B.8.2. Descripción del plan de monitoreo del CPA genérico

>>

(a) Monitoreo de remociones de GEI neto de línea de base

Conforme a la metodología aprobada AR-AMS0007, no es necesario el monitoreo para el cálculo de remociones de GEI neto de la línea de base.

(b) Emisiones del proyecto

En la herramienta metodológica "*Estimation of non-CO2 GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity"*, párrafo 3, en el caso en que la superficie de carbono acumulado que sea afectado por incendios sea mayor que el 5% de la superficie del terreno, se deben considerar las emisiones de GEI distintos de CO2. Para esto, en el momento del monitoreo se debe comprobar la existencia o no de superficie incendiada, a partir de la cantidad de parcelas de muestras basadas en la herramienta metodológica.

(c) Fuga

Basado en la herramienta metodológica "*Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity, Version 02.0*", en el párrafo 15, a partir de las cantidades de parcelas de muestras, se debe verificar la superficie de tierras de cultivos y praderas dentro del alcance del proyecto que fueron trasladados por las actividades del proyecto.

(d) Límites del proyecto

Se debe confirmar los límites del proyecto antes de cada validación, mediante la utilización de GPS en todas las parcelas. En el caso de incendios, o que fueran abandonados los cuidados culturales, se corregirán la superficie y los límites del proyecto, y serán reflejados en el cálculo de remociones de GEI neto real.

(e) Monitoreo de remociones de GEI neto real

- Para los límites del proyecto verificados en (d), se determinarán las parcelas de muestras (parcelas sujetas a monitoreo) para el cálculo de remociones de GEI real por cada estrato. La cantidad de parcelas de monitoreo se determinarán basados en la herramienta metodológica "*Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities, Version 02.01.0*".
- Se determinan las parcelas estándar dentro de las parcelas seleccionadas para el monitoreo. La parcela de monitoreo se considera como representativa de las condiciones de crecimiento del total de las parcelas.
- Se calcula el carbono acumulado de las parcelas de monitoreo, a travéz de la cantidad de biomasa superficial mediante la medición de altura de árbol y diámetro de altura en el pecho dentro de las parcelas estándar.
- Se calculan las remociones de GEI neto real por cada estrato a partir del carbono acumulado de las parcelas de monitoreo.

Anexo1. Información de contacto de personas/entidades responsables y participantes del proyecto

CME y/o persona/entidad responsable	☑ **CME** ☐ **Persona/entidad responsable de la aplicación de las metodología(s) seleccionada(s) y, si corresponde, la línea de base estandarizada seleccionada(s) para el PoA.**
Nombre de la Organización	
Calle/ Castilla Postal	
Edificio	
Ciudad	
País/Región	
Código Postal	
País	
Teléfono	
Fax	
E-mail	
Página web	
Persona de contacto	
Título	
Salutación	
Apellido	
Segundo nombre	
Primer nombre	
Departamento	
Celular	
Nº fax directo	
Nº tel. directo	
Personal e-mail	

CME y/o persona/entidad responsable	☐ **CME** ☐ **Persona/entidad responsable de la aplicación de las metodología(s) seleccionada(s) y, si corresponde, la línea de base estandarizada seleccionada(s) para el PoA.**
Nombre de la Organización	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Planificación
Calle/ Castilla Postal	Yegros 437 c/ 25 de Mayo
Edificio	Edificio San Rafael Piso 19
Ciudad	Asunción
País/Región	
Código Postal	
País	Paraguay
Teléfono	
Fax	
E-mail	
Página web	http://www.mag.gov.py
Persona de contacto	

Título	
Salutación	
Apellido	
Segundo nombre	
Primer nombre	
Departamento	
Celular	
Nº fax directo	
Nº tel. directo	
Personal e-mail	

CME and/or responsible person/entity	☐ **CME** ☐ **Persona/entidad responsable de la aplicación de las metodología(s) seleccionada(s) y, si corresponde, la línea de base estandarizada seleccionada(s) para el PoA.**
Nombre de la Organización	Instituto Forestal Nacional
Calle/ Castilla Postal	Ruta Mariscal Estigarribia Km 10,5
Edificio	-
Ciudad	San Lorenzo
País/Región	
Código Postal	
País	Paraguay
Teléfono	+595 21 570516
Fax	+595 21 570516
E-mail	
Página web	www.infona.mag@gmai.com
Persona de contacto	
Título	Director General
Salutación	Mr.
Apellido	
Segundo nombre	
Primer nombre	
Departamento	Dirección General de Educación y Extensión Forestal
Celular	
Nº fax directo	+595 21 524382 / +595 21 570960
Nº tel. directo	+595 21 524382 / +595 21 570960
Personal e-mail	

CME and/or responsible person/entity	☐ **CME** ☐ **Persona/entidad responsable de la aplicación de las metodología(s) seleccionada(s) y, si corresponde, la línea de base estandarizada seleccionada(s) para el PoA.**
Nombre de la Organización	Universidad Nacional de Asunción
Calle/ Castilla Postal	Campus Universitario
Edificio	

Ciudad	San Lorenzo
País/Región	
Código Postal	
País	Paraguay
Teléfono	
Fax	
E-mail	
Página web	
Persona de contacto	
Título	
Salutación	
Apellido	
Segundo nombre	
Primer nombre	
Departamento	
Celular	
Nº fax directo	
Nº tel. directo	
Personal e-mail	

Anexo 2. Afirmación relativa al financiamiento público

El presente proyecto no utiliza fondos derivados de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD)

Anexo 3. Aplicabilidad de la(s) metodología(s) y la(s) línea(s) de base estandarizada

Anexo 4. Otras informaciones generales sobre estimaciones ex ante de la remoción de GEI por la fuente

Anexo 5. Otras informaciones de los antecedentes del plan monitoreo

Anexo 6. Delimitación Geográfica del Proyecto

Anexo 7. Resumen de los cambios de registros

- - - - -

Información del Documento

Versión	*Fecha*	*Descripción*
04.0	9 de Marzo 2015	Revisiones a: • Incluye disposiciones relativas a la elección de la fecha de inicio del PoA; • Incluye disposiciones relativas al retraso en la presentación de un plan de monitoreo. • Disposiciones relativas a la consulta de las partes interesadas (stakeholders). • Mejora editorial.
03.0	25 Junio 2014	Revisiones a: • Incluye el Anexo: Instrucciones para el llenado de formulario de diseño de programa de actividades MDL de forestación y reforestación a pequeña escala, programa de actividades (este instructivo prevalece sobre “Lineamientos para llenado de documento de diseño de programa de actividades MDL para forestación y reforestación a pequeña escala (versión 03.1)); • Incluye disposiciones relativas a la línea de base estandarizada; • Agrega información de contacto de persona(s)/entidad(es) responsables para la aplicación de la metodología(s) en el PoA en el punto B.4 y 0; • Agrega instrucciones generales sobre cambios posteriores en el párrafo 2 y 3 de las instrucciones generales y 0; • Cambia número de referencia de *F-CDM-SSC-AR-PoA-DD* a CDM-SSC-AR-PoA-DD-FORM; • Mejora de editorial.
02.0	13 Marzo 2012	EB 66, Anexo 15 Revisión necesaria para garantizar la coherencia con los “Lineamientos para completar el formulario documento de diseño de programas de actividades MDL en forestación y reforestación a pequeña escala”.
01.0	30 Noviembre 2007	EB 36, Anexo 28 Publicación inicial

Clase de Decisión: Regulatoria
Tipo de Documento: Formulario
Función: Registro
Palabras claves: forestación reforestación, programa de actividades, documento de diseño de proyecto, metodologías simplificadas.

ADJUNTO 2

Formulario Documento de Diseño de Actividades Componentes del Proyecto MDL Componente en Forestación y Reforestación a Pequeña Escala (Versión 04.0)

Complete este formulario de acuerdo con las "Instrucciones para el llenado de Formulario Documento de Diseño de actividades componentes del Proyecto MDL Componente en Forestación y Reforestación a Pequeña Escala" adjunto al final de este formulario

DOCUMENTO DE DISEÑO DE PROYECTOS COMPONENTES (CPA-DD)	
Título del CPA	Proyecto de Reforestación en la Zona de Bajos Ingresos en el Distrito de Cnel. Oviedo, entre otros, del Departamento de Caaguazú.
Numero de versión del CPA-DD	Ver1.0
Fecha de llenado del CPA-DD	01 de diciembre de 2015
Título del PoA en la cual, el CPA está incluido	Proyecto de reforestación en zonas de bajos ingresos del Paraguay
Parte(e) Anfitrión	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Dirección General de Planificación)
Estimación de volumen promedio anual de remoción de GEI por los sumideros	5,992 t.eq.CO_2

SECCION A. Descripción General del CPA

A.1. Título de PoA propuesto o registrado

Proyecto de reforestación en zonas de productores con bajos ingresos del Paraguay

A.2. Título del CPA

Proyecto de reforestación en zonas de poblaciones de bajos ingresos del Distrito de Cnel. Oviedo, entre otros del departamento de Caaguazú

A.3. Descripción del CPA

Es un proyecto de reforestación con Eucaliptos (*Eucalyptus grandis* y *Eucalyptus camaldulensis*) en tierras sin bosques de zonas con poblaciones de bajos ingresos. Los sitios de reforestación son: los Distritos de Cnel. Oviedo, La Pastora y Carayaó del Departamento de Caaguazú, con una superficie reforestación de 477,4ha (a enero de 2015). La población pobre del Departamento de Caaguazú llega a 48,7%, con nivel de pobreza de 0,487, siendo el 3er departamento más pobre del país[1].

El objetivo del presente proyecto consiste en capturar el dióxido de carbono para mitigar los efectos del calentamiento global, mediante la reforestación por parte de los pequeños productores del Distrito de Cnel. Oviedo, entre otros, y, por otra parte, buscar el mejoramiento de los ingresos de los mismos a través de la actividad forestal.

En cuanto a las actividades de reforestación bajo del Programa MDL a pequeña escala en el Paraguay, ya se ha implementado con anterioridad en el departamento de Paraguarí. El Instituto Forestal Nacional (INFONA), y la Universidad Nacional de Asunción (UNA) ya tienen experiencias y conocimientos en cuanto a este modelo de Programa. En el presente CPA participa la Dirección de Extensión Agraria (DEAg) del Ministerio de Agricultura y Ganadería, oficina de Cnel. Oviedo, como representante, el INFONA, la UNA y la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA) como implementadores. En cuanto al sistema para la implementación, la oficina de DEAg de Cnel. Oviedo, coordina con los participantes del proyecto MDL en cada comunidad, realiza la conformación de comunidades como proyecto, así mismo, realizará la producción y suministro de plantines para las fincas participantes del proyecto, durante el periodo del crédito. El INFONA realizará el monitoreo y las orientaciones técnicas a los productores para el cuidado del bosque; la UNA y la UNCA realizarán los trabajos relacionados con la estimación de crédito. Los productores ofrecen su mano de obra para la plantación y los cuidados culturales, en forma voluntaria.

A.4. Entidad / individuo responsable para la operación de CPA

La Dirección de Extensión Agraria (DEAg) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Coronel Oviedo, el Instituto Forestal Nacional Oficina Regional de Cnel. Oviedo, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción y la Facultad de Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú.

A.5. Condiciones ambientales

>>

Por lo general los terrenos para la reforestación, son suelos no aptos para el uso agrícola ni para pastura debido a la degradación de los mismos, además, son zonas donde no existen animales ni plantas endémicas.

[1] DGEEC, 2005, Paraguay Pobreza y desigualdad de ingresos a nivel distrital,

(a) Temperatura

El Paraguay está localizado en una zona de clima subtropical. La precipitación anual es de 1.300mm y la temperatura media anual es de 21 a 23 grados Celsius.[2]

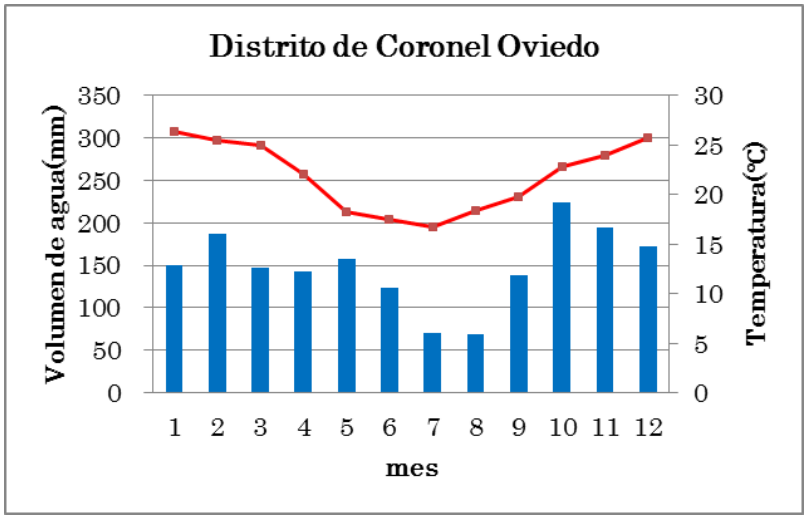


Figura A.5

(b) Hidrología

La principal cuenca hidrográfica del área del proyecto es el Río Paraguay que es parte del Acuífero Guaraní. El Río Paraguay tiene un curso total de 2.600 kilómetros. Los afluentes mayores que entran en el Río Paraguay son los ríos Apa, Aquidabán y Tebicuary que descienden rápidamente de sus fuentes de la Meseta de Paraná a las tierras más bajas donde se ensanchan y se hacen lentos, fluyendo hacia el oeste.

(c) Suelo

Los análisis de suelo del campo experimental instalado en el Distrito de Coronel Oviedo indican los siguientes resultados. El muestreo fue en junio de 2015. De acuerdo con los resultados, es un suelo ácido, delgado con muy pocas materias orgánicas y nutrientes.

Cuadro A.5.1 Resultados del análisis de suelo
(6 puntos×3 capas)

Items analizados	Unidad de medida	0-10cm	10-20cm	20-30cm
pH(H2O)		5,07	5,13	5,54
Contenido de material orgánica	%	0,99	0,38	0,29
Ca	cmol/LS	1,01	0,55	1,79
Mg	cmol/LS	0,09	0,05	0,58
K	cmol/LS	0,06	0,03	0,06
P	mg/LS	6,61	4,41	3,81
Fe	mg/LS	418,21	203,97	69,28
Cu	mg/LS	1,00	0,56	0,97
Zn	mg/LS	0,65	0,24	0,25
Mn	mg/LS	15,09	4,16	3,70
Al	mEq/100g	0,88	1,05	1,05
Arcilla	%	11,91	10,24	18,91
Grado de saturación de bases	%	16,16	10,19	32,87
CEC	cmol/LS	7,15	6,37	7,30

[2] Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, Dirección de Meteorología e Hidrología, 2012

(d) Ecosistema

Hay cinco eco-regiones en el Paraguay: Cerrado, Pantanal, Chaco (subdividido en Chaco Seco y Chaco Húmedo), Bosque Atlántico del Alto Paraná y las Praderas de Misiones.

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (originalmente cubría el 60% de la Región Oriental del Paraguay) y el Chaco Seco (al oeste del Río Paraguay) son considerados ecosistemas de bosque; el Chaco Húmedo (un tercio del sur del Chaco Paraguayo), Cerrado (parte de la Región Oriental del Paraguay) y las Praderas de Misiones (suroeste del Paraguay) son considerados como ecosistemas de praderas, y el Pantanal (un rincón al noroeste del Chaco Paraguayo) es considerado como ecosistema de tierras húmedas.

El bosque Atlántico del Alto Paraná, el Cerrado, y el Pantanal son considerados como áreas de importancia global o "hotspots" por la diversidad de la biota con que cuenta y su alto riesgo de desaparición. El Chaco es conocido por la gran población de mamíferos que lo habitan, así como las Praderas de Misiones por ser parte del hábitat de aves endémicas.

El Proyecto se localiza en la eco-región del Chaco Húmedo que es un ecosistema de praderas caracterizado por las extensas sabanas de palmas. El Cuadro A.5 muestra las áreas de Eco-regiones del Paraguay.

Cuadro A.5.2 Eco-regiones del Paraguay

Eco-regiones	Superficie (hectáreas)	% de la superficie del Paraguay
Chaco Seco	17,484,326	42
Chaco Húmedo	12,858,489	32
Bosque Atlántico del Alto Paraná	8,591,121	21
Cerrado	819,101	2
Pantanal	198,494	1
Otras áreas	723,669	2
Total	40,675,200	100

Especies endémicas en peligro de extinción y su hábitat

La gobernación de Caaguazú ha expedido un documento que certifica que en el área del Proyecto no habitan animales de especies endémicas ni las indicadas como en peligro de extinción.

En el Estudio del año 2015, se han confirmado 2 especies (14 árboles) el Tajy (*Tabebuia sp*) y Cedro (*Cedrela fissilis*) indicados por la SEAM como variedades en peligro de extinción. JIRCAS ha producido plantines también de variedades nativas, incluyendo éstas, y distribuyó a las instituciones relacionadas.

A.6. Descripción técnica del CPA

>>

Producción en viveros

1) Sitio del vivero y gestión de las infraestructuras

Para el vivero, se realizó el equipamiento de una parte del predio de la DEAG de Blas Garay. La administración y gestión del vivero está a cargo de los funcionarios nombrados y funcionarios contratados por la DEAg.

2) Método de producción de plantines.

- Las especies de plantines a ser producidas son dos (2) y 1 hibrido; *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus camaldulensis*, y *Eucalyptus hybrid* (*E.grandis*×*E.camaldulensis*).
- El método de producción de plantines es en tubetes, lo que facilita los trabajos de cuidado y transporte de plantines.
- Los tubetes, el sustrato y los insumos necesarios, fueron adquiridos de la Empresa Plantec, una empresa que se dedica a la producción de plantines forestales, que se encuentra en las cercanías.
- En cuanto al procedimiento para la producción es como sigue;
- a. Producción de sustrato,
- b. Carga del sustrato en los tubetes,

- c. Siembra en los tubetes,
- d. Raleo de brotes que emergieron luego de la germinación dentro del invernadero.
- e. Ajuste de la densidad de los plantines según el periodo de crecimiento a la intemperie (100% de plantines a 50%) de manera a inducir la rusticidad de los plantines al ambiente externo y fortalecerlas. Aunque el volumen de producción dependerá del clima, se estima una producción de 200 a 300 mil plantines por año.
- f. En el momento del despacho, se distribuirá en paquetes de 50 plantines.

Para la producción de plantines es necesario planificar la cantidad de la producción. La cantidad de producción se determina por la estimación de la cantidad de distribución de plantines. La cantidad estimativa de distribución de plantines se calcula midiendo el área prevista a reforestar.

El cálculo del área prevista a reforestar se realiza conforme a los siguientes pasos:

① En la parcela prevista a reforestar, con presencia del productor se realiza la confirmación de la extensión a reforestar.
② Las variantes de las coordenadas XY de la extensión a reforestar, se registran con GPS portátil.
③ A partir de las variantes de las coordenadas registradas con el GPS, se calcula el área utilizando la Fórmula de Herón.

Se determina previamente la cantidad a plantar por hectárea y se calcula la cantidad de distribución utilizando el área calculada. En la planificación de la producción, se calcula la cantidad total de plantaciones sumando a la cantidad prevista de distribución calculada, las cantidades de las plantaciones suplementarias, teniendo en cuenta la capacidad de producción y el plan de distribución.

Distribución de plantines y el trasplante

1) Distribución de plantines

En el curso de capacitación, se verifico el cronograma de distribución de plantines, y se distribuyó a los productores con parcelas preparadas, directamente desde el vivero hasta la finca.

2) Trasplante de los plantines

Los plantines son trasplantados en las parcelas por lo mismos productores.

En oportunidad del trasplante, se realizaron cursos de capacitación a los productores que deseen realizar la plantación, y se los oriento sobre las densidades de plantación, métodos de plantación, entre otros.

Se orientará a los productores de tal manera que los plantines, una vez distribuidos, sean trasplantados inmediatamente después de la siguiente lluvia. Para el almacenamiento de los plantines, se orientará sobre la manera más correcta, en lo posible, sitios frescos a media sombra, la parcela deberá tener cercos para que los plantines no sean dañados por animales.

A.7. Parte(s)

Denominación de la parte (host) indica la parte anfitriona	Entidad (es) privada(s) y/o pública(s) implementador(as) (que aplican)	Indicar si la parte involucrada desea ser considerada como un participante del proyecto (Sí/No)
Gobierno del Paraguay Ministerio de Agricultura y Ganadería (Dirección General de Planificación)	Oficina de la Dirección de Extensión Agraria Cnel. Oviedo, del Ministerio de Agricultura y Ganadería; Oficina Regional de Cnel. Oviedo de Instituto Forestal Nacional; Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias de la Producción de la Universidad Nacional de Caaguazú.	No

A.8. Referencia geográfica u otros medios para la identificación

>>

En cuanto al sitio del proyecto, fueron definidas como área del proyecto, los Distritos de Coronel Oviedo, La Pastora y Carayaó, con 28 comités de productores (a octubre de 2015), totalizando 374 parcelas (a octubre de 2015). Cada una de las parcelas de reforestación cuenta con lecturas de coordenadas de GPS portátil, estando definido su forma y superficie.

Cuadro A.8 Cantidad de parcelas de reforestación y su superficie (a octubre de 2015)

Distrito	Cantidad de parcelas	Superficie de reforestación (ha)
Coronel Oviedo	300	252.27
La Pastora	27	34.99
Carayaó	20	10.04
Total	347	297.30

A.9. Duración del CPA

A.9.1. Fecha de inicio del CPA

>>

Julio de 2013

A.9.2. Periodo de vida operacional esperada del CPA

>>

20 años, 0 meses.

A.10. Selección del periodo de crédito e informaciones relacionadas

>>

20 años, 0 meses

A.10.1. Fecha de inicio del periodo de crédito

>>

A.10.2. Duración del periodo de crédito

>>
20 años, 0 meses

A.11. Volumen de GEI a ser removido por los sumideros

GEI removido por los sumideros durante el periodo del crédito	
Año	**GEI removido anualmente por los sumideros por cada año (en toneladas de CO_2e)**
2013-2014	0
2014-2015	94
2015-2016	4,458
2016-2017	12,007
2017-2018	16,502
2018-2019	19,954
2019-2020	20,440
2020-2021	7,244
2021-2022	11,344
2022-2023	16,298
2023-2024	15,836
2024-2025	-27,206
2025-2026	-96,969
2026-2027	65
2027-2028	3,076
2028-2029	8,329
2029-2030	12,672
2030-2031	12,905
2031-2032	13,860
2032-2033	8,373
Cantidad total de años de crédito	20
Promedio de GEI removido anualmente por los sumideros sobre el periodo de crédito	2,964
Total de GEI removido por los sumideros (toneladas de CO_2e)	59,282

A.12. Titulo legal para las tierras y derechos de sobre tCERs/lCERs emitido por el CPA.

>>
Los terrenos que conforman los límites del proyecto son administrados por productores individuales o familias por, al menos, 100 años de uso. Sin embargo, muchos de los propietarios de tierra, no poseen el titulo legal de las tierras en las que están cultivando o viviendo. En cuanto al estado de la tenencia de tierra de la zona de proyecto, del Departamento de Caaguazú es como se muestra a continuación,

Cuadro A.12 Situación de la tenencia de tierra

Tipo	Cantidad (fincas)
Titulo definitivo	**17,656**
Documento provisorio	8,971
Tierra alquilada o tomada en aparcería	3,075
Uso como ocupante	10,648
Otra forma de tenencia	1,547
Total	39,006

Se ha confirmado que las fincas que aún no poseen títulos de tierra seguirán como hasta el presente, postergándose las decisiones relativas sobre dichas tierras para más adelante. Esto puede ser corroborado por la reglamentación del código civil del Paraguay que establece que "Aquel que ocupare por más de 20 años en forma ininterrumpida un inmueble, sin recibir ninguna interferencia, podrá obtener el título de la misma, siguiendo el trámite legal a ser solicitado por dicho ocupante".

Como primer paso para la obtención del título de propiedad de la tierra por parte de los productores, el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) que es la entidad emisora de tal documento, otorga un "Certificado de Ocupación" que certifica que un terreno es ocupado por una persona determinada. El "Certificado de Ocupación" se emite antes del inicio de obtención de título de tierra, y en el Paraguay, es utilizado como una alternativa al título de tierra para los trámites legales.

Tomando en cuenta la situación histórica y cultural de esta zona, muchos de los productores no son propietarios legales de las tierras donde cultivan y viven; pero se podría esperar, que seguirán ocupando dichas propiedades en el futuro. El ejecutor del presente proyecto, posee los derechos relacionados con la implementación del proyecto y el acceso a las tierras, mediante la firma de un acuerdo con cada productor.

A.13. Evaluación de la elegibilidad de las tierras

>>

Según la versión 01, EB 35 Anexo 18, en los proyectos de A/R MDL deberán presentarse las siguientes pruebas de elegibilidad. El siguiente cuadro, muestra la elegibilidad de la tierra para las actividades del proyecto.

	Criterio de elegibilidad	Aplicabilidad del proyecto
(a)	Certificación del terreno en el momento de inicio del proyecto	
(i)	Que la vegetación existente en la parcela sea inferior al límite de la definición del bosque.	La definición del bosque según el gobierno del Paraguay es; a. Superficie igual o más de 0.5ha, una tasa de cobertura copa igual o más de 25%, altura del árbol en estado de maduración igual o superior a 5m. En el momento inicial del proyecto se ha visitado a todas las parcelas de las fincas y se han verificado el estado de la vegetación. Estos se enmarcan dentro de la definición del CMNUCC.
(ii)	Que la tasa de cobertura de copa mínima y la altura de todos los arboles naturales jóvenes y artificiales que se encuentran en el sitio, no cumpla la definición del bosque del país anfitrión.	El terreno es un terreno degradado, y no existe la posibilidad de que se convierta en bosque y que cumpla la definición de la misma, sin la intervención humana.
(iii)	Que el terreno no esté en condiciones de almacenamiento temporal. Que no existen impactos del ser humano como la cosecha, o causas naturales.	Como se ha descripto en (i) y (ii) no son bosques, y son tierras en donde no ha habido intervención humana.
(b)	Certificación de una nueva forestación o reforestación	
(i)	En la reforestación, se debe demostrar	En el momento de estudio de campo de las

	que dicho terreno no fue un bosque, que cumpla las condiciones indicadas en (a) a fecha 31 de diciembre de 1989.	parcelas mencionadas en el (i), se ha verificado con los propietarios de las tierras que no ha sido bosque en 31 de diciembre de 1989.
(ii)	En nuevas forestaciones, se debe demostrar que la vegetación del terreno, es menor a la definición de bosque del país anfitrión, por más de 50 años.	El presente proyecto es una reforestación, por lo que no aplica.

A.14. Enfoque dirigida a la no permanencia

>>

Se seleccionará la emisión del tCERs, contra el volumen de absorción de gases de efecto invernadero neto antropogénico que se logra con el proyecto A/R MDL a pequeña escala.

El periodo del proyecto se establecerá en 20 años desde el 2013 hasta el 2032, y la reforestación se realiza entre los años 2013 y 2014. La primera emisión de tCER será en año 2017, y, posteriormente, se realizarán las verificaciones y validaciones cada 5 años hasta la culminación del periodo de crédito (2022, 2027 y 2032).

A.15. Financiamiento público para el CPA

>>

Las informaciones sobre la inversión de recursos públicos para el presente proyecto son como se muestra en el Anexo 2.

A.16. Confirmación para CPA

>>

En base al criterio de elegibilidad de CME de PoA, se ha confirmado lo descripto en el siguiente cuadro.

Del párrafo 16 del CDM-EB65-A03-STAN 3.2 Desarrollo y actualización del criterio de elegibilidad.

Requerimientos	Medio de verificación del criterio de elegibilidad
(a) Límite geográfico	Todas las parcelas de reforestación de las fincas que participan en el proyecto de reforestación han sido geo referenciadas con GPS portátil, y a partir del mapa en el cual se ha ingresado las parcelas, se ha verificado el límite geográfico.
(b) Condiciones para evitar el doble cómputo del volumen de reducción.	Se ha verificado que los proyectos MDL de reforestación existente en la ciudad de Acahay y San Roque González de Santacruz del Departamento de Paraguarí no están incluidos.
(c) Especificación de las técnicas y métodos incluyendo el tipo de servicio, performance, y niveles.	Se ha verificado con el INFONA, que es miembro del CME, sobre el método de producción de plantines, variedad de plantines y su calidad.
(d) Condiciones para verificar el periodo de inicio de CPA con pruebas documentales.	Se cuenta con registro de datos de cada parcela de reforestación, con la fechas de inicio de las mismas.
(e) Condiciones para garantizar el respeto de elegibilidad y los requerimientos de las metodologías aplicadas en CPA.	La metodología aplicada actualmente es el AR-AMS0007 “Actividades de forestación y reforestación implementadas en tierras que no sean humedales” versión 03.0. La

	implementación según esta metodología fue verificada en el momento de la presentación de CPA-DD.
(f) Condiciones para garantizar que el CPA cumple con el requerimiento de adicionalidad.	La CME ha verificado que el presente CPA es elegible en base al PoA-DD.
(g) Requerimientos propios del PoA reglamentadas por la CME, incluyendo la deliberación con los actores locales y condiciones relacionadas con la Evaluación de Impacto Ambiental.	La CME ha verificado que el presente CPA ha realizado la deliberación con los actores locales y se han recibido los comentarios respectivos, siguiendo el PoA. Al respecto, no existen comentarios negativos. Por su parte, en cuanto al análisis de la Evaluación de Impacto Ambiental, el caso del presente proyecto de reforestación, según la reglamentación del país anfitrión, no existe la necesidad de realizar.
(h) Condiciones para verificar que no son fondos derivados de AOD, o de los países del Anexo I.	Los implementadores del presente CPA, son miembros del CME, por lo que no corresponde a esta condición. Por su parte, es como se muestra en el Anexo 2.
(i) Grupo meta o métodos de distribución (en caso que corresponda)	Las actividades del presente proyecto, se implementará con la participación voluntaria de los pequeños productores, por lo que, no corresponde a esta condición.
(j) Condiciones de muestreo de PoA, siguiendo los lineamientos o normas aprobadas por el consejo directivo acordado para el muestreo y estudio (en caso que corresponda)	La CME ha realizado la verificación del estudio por muestreo, presentado por los implementadores de CPA, y ha verificado que no existen problemas.
(k) Condiciones para garantizar que todos los CPA cumplirán los valores de umbral a pequeña y micro escala y se mantendrá durante del periodo del crédito (en caso que corresponda)	No corresponde
(a) Condiciones para la verificación de subdivisión en el caso que el CPA sea clasificado como pequeña o micro escala (en caso que corresponda).	No corresponde

A.17. Subdivisión para el CPA

>>

El único proyecto de reforestación a pequeña escala implementado dentro del marco del MDL, es el del departamento de Paraguarí, y la distancia más corta entre los límites del proyecto es de más de 1km.

A.18. Información sobre la persona responsable/ entidades para completar el CDM-SSC-AR-CPA-DD-FORM

>>

Lic. Aníbal Oviedo gerente de Dirección de Extensión Agraria (DEAG) Coronel Oviedo, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

SECCION B. Análisis ambiental

B.1. Análisis para el impacto ambiental

>>

El presente proyecto es cambio de uso de las tierras de cultivo o pastura que estuvo siendo utilizado por los pequeños productores y no existen impactos negativos al medio ambiente. Por otro lado, el presente proyecto de reforestación contribuirá con la preservación de los recursos forestales aledaños.

B.2. Evaluación del Impacto Ambiental

>>

El presente proyecto no requiere de Evaluación de Impacto Ambiental, debido a que las actividades del proyecto no generan impactos negativos al medio ambiente. Por su parte, según la Ley No. 194/93 del Paraguay, las reforestaciones a gran escala cuya superficie de reforestación lleguen a 1000ha, requieren de Evaluación de Impacto Ambiental.

SECCION C. Impacto Socio Económico

C.1. Análisis de impacto socio económico

>>

El impacto social que produce las actividades del proyecto es positivo. Los participantes de las actividades de proyecto son pequeños productores que se dedican a la agricultura en pequeñas parcelas, de baja productividad, dentro de una zona cuya población es de escasos recursos. Mediante el presente proyecto, se espera que la calidad de vida de los pobladores mejore mediante el ingreso adicional generado por la venta de la madera.

C.2. Evaluación de Impacto Socio Económico

>>

No corresponde

SECCION D. Comentario de los afectados locales

D.1. Solicitud de comentarios a los afectados locales

>>

Para el inicio del proyecto, se han realizado reuniones con los afectados por el proyecto y con los productores, para escuchar las opiniones y constatar las expectativas, no encontrándose aspectos negativos.

D.2. Resumen de los comentarios recibidos

>>

Jefe de la Dirección de Medio Ambiente de la Gobernación de Caaguazú:

Estima que el impacto económico de las actividades de reforestación será grande debido a que el departamento es próspero en cuanto a la industrialización de la madera. La gobernación apoyará la formulación del proyecto.

Fincas participantes:

- Quiere realizar un aprovechamiento efectivo de las tierras, reforestando las tierras remanentes o suelos degradados.
- Quiere obtener ingresos de la manera reforestada, debido a que existe una gran demanda de madera y leña.
- Los árboles producidos bajo un proyecto de reforestación serán en el futuro un patrimonio, y una alternativa para la jubilación.
- Quiere destinar los árboles reforestados como recursos educativos de los hijos (universidad).

D.3. Informe sobre las consideraciones de los comentarios recibidos

>>

No existen comentarios que requieran consideración especial.

SECCION E. Elegibilidad del CPA y estimación de la reducción de las emisiones

E.1. Referencia(s) metodológica(s) y línea(s) base estandarizada

>>

AR-AMS0007

Actividades de proyecto de forestación y reforestación implementada en tierras distintas a humedales, Versión 3.0

E.2. Aplicabilidad de la(s) metodología(s) y línea(s) de base estandarizada

>>

El presente CPA, satisface las condiciones de aplicación de la metodología así como se demuestra abajo:

N°	Condiciones de aplicación de la metodología	Justificación de la selección
1	(a) La tierras objeto de las actividades del proyecto no corresponde a la categoría de humedales	Las fincas del área del proyecto, son tierras de cultivo que están siendo utilizadas para la explotación agrícola y de pastoreo por los productores. No incluye humedales.
2	(b) Para casos que los terrenos estén incluidos dentro del límite del proyecto, la distorsión del suelo que pueda atribuirse a las actividades del proyecto no supera el 10% del área que corresponda a cada tipo de suelo. (i) Tierras que contienen suelos orgánicos. (ii) La tierra que, en la línea de base, se somete a uso del suelo y gestión de prácticas y están incluidas en la lista del apéndice 2 y 3 de esta metodología.	En el Estudio de línea base anterior al inicio de las actividades del proyecto, se ha verificado que la mayor parte de las parcelas a ser reforestadas no tienen árboles. Por otra parte, muchos de los productores, no tienen la intención de talar los árboles existentes dentro de la parcela de reforestación. El método de preparación de la tierra para el momento de trasplante, básicamente es un arado puntual de 30cm x 30cm, por lo que, la alteración de suelo para el cultivo de 1000 árboles por ha, es de 0.9% aproximadamente.

E.3. Depósito y fuente de emisión de carbono

A partir del párrafo 12 de AR-AMS0007, para la estimación de volumen de absorción de GEI neto línea base y el volumen de absorción de GEI neto real, se tomarán como sujeto los siguientes depósitos de carbono.

Depósito de Carbono	¿Seleccionado?	Justificación / Explicación
Superficial	Si	Se selecciona como depósitos de carbono principal de las actividades del proyecto
Subterráneo	Si	Se selecciona como depósitos de carbono principal de las actividades del proyecto
Ramas muertas, hojarasca, carbón orgánico del suelo	No	No se selecciona

E.4. Identificación de estratos

>>

La clasificación del estrato en el volumen de absorción de GEI neto de línea base (escenario de línea base), será fijado según la clasificación del uso de la tierra de las fincas anteriores al proyecto. Se han definido 2 estratos, debido a que, la clasificación de uso de la tierra dentro del límite del proyecto es tierra de cultivo, y de pastura.

Cuadro E.4.1 de uso de la tierra dentro del límite del proyecto

Estrato	Uso de la tierra
S1	Tierra de cultivo
S2	Pastura

Para la estimación de volumen de absorción de GEI neto real (escenario del proyecto), se han definido 6 estratos según los años de reforestación y especies .

Cuadro E.4.2 Definición de Estratos

Estrato	Variedad	Año de reforestación
S1	*E.grandis*	2013
S2	*E.grandis*	2014
S3	*E.camaldulensis*	2013
S4	*E.camaldulensis*	2014
S5	*E.grandis* x *E.camaldulensis (hibrido)*	2013
S6	*E.grandis* x *E.camaldulensis (hibrido)*	2014

E.5. Descripción de escenario de línea base

>>

Ver B.5 del PoA-DD.

E.6. Demostración de la elegibilidad para el CPA

>>

Ídem al A.13

E.7. Estimación de remoción de GEI por fuente

E.7.1. Explicación de la elección metodológica

>>

La metodología a ser aplicada es la “Actividad de forestación y reforestación implementada en suelos distintos a los humedales” versión 3.8, y se estimará basándose en lo siguiente:

E.7.2. Datos y parámetros fijos ex-ante

(Copie este cuadro por cada dato y parámetro) Ver B.7.2. de PoA-DD.

Dato / Parámetro	
Unidad	
Descripción	
Fuente de datos	
Valores aplicados	

Selección de datos o medición de los métodos y procedimientos	
Propósito del dato	
Comentario adicional	

E.7.3. Cálculo Ex – ante para remoción de GEI por fuente

>>
Estimación previa del volumen de remoción de GEI neto real.
Ver B.7.3.1 PoA-DD.
Estimación previa del volumen de remoción de GEI neto de línea base.
Ver B.7.3.2 del PoA-DD
Estimación previa de las fugas
Ver B.7.3.3 del PoA-DD
Estimación previa del volumen de remoción de GEI neto antropogénico
Ver B.7.3.4 del PoA-DD.

E.7.4. Resumen de la remoción de GEI previa estimada por la fuente

Año	Remoción de GEI neto de línea base por la fuente (tCO_2e)	Remoción de GEI neto actual por la fuente (tCO_2e)	Fuga (tCO_2e)	Remoción de GEI neto antropogénico por la fuente (tCO_2e)	Remoción de GEI neto antropogénico acumulado por la fuente (tCO_2e)
2013	524	0	0	-524	-524
2014	197	94	0	-103	-626
2015	197	4,458	0	4,261	3,635
2016	197	12,007	0	11,810	15,445
2017	197	16,502	0	16,305	31,751
2018	197	19,954	0	19,757	51,508
2019	197	20,440	0	20,243	71,751
2020	197	7,244	0	7,047	78,799
2021	197	11,344	0	11,147	89,946
2022	197	16,298	0	16,101	106,047
2023	197	15,836	0	15,639	121,687
2024	197	-27,206	0	-27,403	94,284
2025	197	-96,969	0	-97,166	-2,882
2026	197	65	0	-132	-3,014
2027	197	3,076	0	2,879	-134
2028	197	8,329	0	8,132	7,998
2029	197	12,672	0	12,475	20,473
2030	197	12,905	0	12,708	33,182
2031	197	13,860	0	13,663	46,845
2032	197	8,373	0	8,176	55,021
Número total de años de acreditación	20				
Total (ton.eq.CO_2)	4,261	59,282	0	55,021	

E.8. Aplicación de metodología de monitoreo y descripción del plan de monitoreo

E.8.1. Datos y parámetros a ser monitoreados

(Copie este cuadro por cada dato y parámetro) Ver B.8.1 del PoA-DD

Dato / Parámetro	
Unidad	
Descripción	
Fuente del dato	
Valor(es) aplicado(s)	
Método y procedimiento de medición	
Frecuencia de monitoreo	
Procedimiento QA/QC	
Propósito del dato	
Comentario adicional	

E.8.2. Descripción de plan de monitoreo

>>

Con respecto al plan de monitoreo, ver D.8.2 del PoA-DD.

SECCION F. Aprobación y autorización

>>

* Se adjunta la carta de aprobación para la implementación del proyecto por parte de la AND (SEAM), incluyendo a la Dirección de Extensión Agraria de Cnel. Oviedo, Oficina Regional de Cnel. Oviedo de INFONA, Universidad Nacional de Asunción, Universidad Nacional de Caaguazú, como implementadores del proyecto.

- - - - -

Anexo 1 Información de Contacto del (los) implementador(es) del CPA y persona/entidad responsable para completar el CDM-SSC-AR-CPA-DD-FORM

Implementador y/o persona/entidad responsable del CPA	☐ Implementador(es) del CPA ☐ Persona/Entidad Responsable de completar el Formulario CDM-SSC-AR-CPA-DD-FORM
Organización	
Calle/Casilla Postal	
Edificio	
Ciudad	Coronel Oviedo
Departamento/Región	Caaguazú
Código Postal	
País	Paraguay
Teléfono	
Fax	
E-mail	
Página Web	
Persona de Contacto	
Título	
Salutación	
Apellido	
Segundo Nombre	
Primer Nombre	
Departamento	
Celular	
Nº fax directo	
Nº tel. directo	
E-mail personal	

Anexo 2 Afirmación relativa al financiamiento público

El presente proyecto no utiliza fondos derivados de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD)

Anexo 3 Aplicabilidad de la(s) metodología(s) y la(s) línea(s) de base estandarizada

Anexo 4 Otras informaciones generales sobre estimaciones ex ante de la remoción de GEI por la fuente

Anexo 5 Otras informaciones de los antecedentes del plan de monitoreo

Anexo 6 Delimitación geográfica del proyecto

Anexo 7 Declaración sobre las comunidades de bajos ingresos

Anexo 8 Resumen de cambios de registros posteriores

Información del Documento

Versión	*Fecha*	*Descripción*
03.0	25 Junio 2014	Revisiones a: • Incluye el Anexo: Instrucciones para llenado de formulario de documento de diseño de actividad de proyecto MDL componente para forestación y reforestación a pequeña escala (este instructivo prevalece sobre "Directrices para llenado de formulario de documento de diseño de actividad de proyecto MDL componente para forestación y reforestación a pequeña escala (versión 02.1)); Incluye disposiciones relativas a la línea de base estandarizada; • Adición de información de contacto sobre implementador/es y/o persona/entidad responsable para completar el CDM-SSC-AR-CPA-DD-FORM en A.18. y Anexo 1; • Adición de instrucciones generales sobre cambios de registros posteriores en el párrafo 4 y 5 de instrucciones generales y Anexo 8; • Cambio de número de referencia de *F-CDM-SSC-AR-CPA-DD* de *CDM-SSC-AR-CPA-DD-FORM*; • Mejora de editorial.
02.0	13 Marzo 2012	EB 66, Anexo 19 Revisión requerida para garantizar la coherencia con "Lineamientos para completar formulario documento de diseño de actividad de proyecto MDL componente para forestación y reforestación a pequeña escala".
01.0	30 Noviembre 2007	EB 36, Anexo 31 Adopción Inicial.

Clase de Decisión: Regulatoria
Tipo de Documento: Formulario
Función: Registro
Palabras claves: actividad de proyecto componente, documento de diseño de proyecto, actividad de proyecto SSC AR

ADJUNTO 3 - **Pasos a seguir desde la elaboración del Proyecto hasta el registro por la Junta Ejecutiva del MDL de las Naciones Unidas**

Los proyectos MDL ejecutan actividades que absorven o reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y otorgan Créditos de Emisiones Reducidas (CER) de acuerdo al volumen de reducción (absorción) de GEI los que pueden ser comercializados. Para la optimización de estas actividades se ha implementado un mecanismo bastante complejo.

Los procedimientos del proyecto MDL se dividen en 2 etapas.

1º Etapa : Desde la Planificación hasta el registro en la Junta Ejecutiva de MDL
2ºEtapa : Desde la determinación del volumen de reducción antropogénico (absorción) de GEI hasta la emisión de los CERs

En esta parte se describe la 1° etapa desde la planificación hasta el registro en la Junta Ejecutiva de MDL. Los procesos de esta etapa son:

(1) Elaboración del Proyecto MDL

↓ *Los participantes elaboran el proyecto.*

(2) Elaboración del Diseño del Proyecto (PDD)

↓ *Los participantes elaboran el Documento Diseño de Proyecto.*

(3) Validación del proyecto

↓ *La Entidad Operacional Designada (DOE) evalua y determina si es adecuado como MDL, si los cálculos de la reducción de la emisión son adecuados en base al PDD.*

(4) Aprobación de los países signatarios incluyento el país anfitrión

↓ *Los participantes del proyecto obtienen la aprobación escrita del proyecto MDL, de los países en relación contractual incluyendo el país anfitrión.*

(5) Registro del Proyecto

La DOE solicita a la Junta Ejecutiva MDL el registro de los proyectos que aprueban la validación. Si los proyectos están conforme a los procedimientos de la Junta Ejecutiva del MDL, éstos son registrados.

Figura de Anexo. 3.1 Flujo y division de los procesos de la 1° Etapa.

La determinación como proyecto MDL, la elaboración del proyecto y la elaboración del PDD constituyen la parte central del proyecto. Sin embargo, conforme a los procedimientos, la decisión para la determinación como proyecto MDL recae en la validación del proyecto, y es la parte que requiere de mayor tiempo. A continuación se indica el flujo de la validación del proyecto.

① Los participantes del proyecto seleccionan la Entidad Operacional Designada (DOE) a partir de un listado publicado y firman contrato.

⇩

② Los participantes del proyecto, entregan el PDD y otros documentos a la DOE seleccionada.

⇩

③ La DOE examina sí cumple con todos los requerimientos como MDL.

⇩

④ La DOE publica en formato PDF el PDD en la página web de la CMNUCC-MDL.

⇩

⑤ La DOE recepciona durante 30 días los comentarios de los países partes, las instituciones relacionadas y las ONG certificadas. En caso de que existan comentarios se verifican la recepción de los mismos. Se especifica si el intercambio de comentarios se realiza mediante fax o correo electrónico y luego de concluir el plazo de recepción de comentarios son publicados todos los comentarios.

⇩

⑥ La DOE determina si es válido como proyecto MDL.

⇩

⑦ En caso que el resultado emitido por la DOE es negativo, se informará el motivo a los participantes del proyecto.

⇩

⑧ Los participantes del proyecto realizarán las revisiones necesarias para cumplir con los requerimientos para la validación.

⇩

⑨ Cuando la DOE verifica la validez conforme con la revisión del proyecto por parte de los participantes del proyecto, informará a los mismos y entregará un informe de verificación de la validación (incluyendo: el PDD, la aprobación del país anfritrión, las explicaciones sobre el tratamiento a los comentarios del PDD) a la Junta Ejecutiva MDL.

Figura de Anexo. 3.2 Flujo de la verificación de la validación

Los resultados de la validación de la DOE serán enviadas mediante correo electrónico a la Secretaría de la CMNUCC y se inician los trámites en la Junta Ejecutiva del MDL.

A continuación se describen los procedimientos hasta el registro del Proyecto en la Junta Ejecutiva de MDL

① La Secretaría de la CMNUCC verifica si no existen errores de documentaciones entregados por la DOE (no es un simple control de forma sino también de contenido)

⇩

② La Secretaría de la CMNUCC recibe el pago por el registro luego de la verificación de de los documentos entregados (en esta etapa ya se considera como aprobada la solicitud del registro) y en el mismo día se publica como “en trámite de registro” en la página web de la CMNUCC-MDL durante 8 semanas. Para los casos que el volumen de absorción anual promedio es inferior a 15.000 tCO_2 durante todo el período del crédito, no es necesario pagar el monto por el registro del proyecto. Para los proyectos MDL de pequeña escala que no requieran una nueva verificación pueden ser registrados dentro de las 4 semanas, por lo que la publicación en la página web es durante 4 semanas.

⇩

③ Para la solicitud de registro se nombra 1 miembro para el Equipo de Registro y Expedición (EB-RIT) de la Junta Ejecutiva MDL. La evaluación verifica si cumple con las condiciones para la validación y si fué manejado adecuadamente por la DOE. La oficina elabora un resumen de la solicitud de registro acompañado de los resultados de la evaluación, dentro de los 10 días (5 días para los de pequeña escala) de la recepción de los resultados y entrega a la Junta Ejecutiva MDL.

⇩

④ Luego de la recepción de la solicitud de registro la Junta Ejecutiva MDL, corrobora que no existan solicitudes de revisión de la examinación por parte los países partes relacionados con el proyecto en un plazo de 8 semanas (4 semanas para los de pequeña escala), por más de 3 miembros de la Junta Ejecutiva MDL.

⇩

⑤ En caso de existir alguna solicitud de revisión, se deben realizar y terminar con las revisiones hasta la siguiente reunión de la Junta Ejecutiva MDL e informar el motivo y los resultados a los participantes del proyecto, y publicarlo.

⇩

⑥ En caso que no existan solicitudes de revisión, se registran como proyecto MDL.

⇩

⑦ Luego del registro se publica en la página web de la CMNUCC-MDL como “registrado” el contenido del proyecto MDL así como todos los documentos relacionados.

Figura de Anexo. 3.3 Procedimiento hasta el Registro por la Junta Ejecutiva MDL

Proyecto JIRCAS

"Establecimiento de la Metodología de Desarrollo Rural Aplicando el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) Programático"

Toda reproducción total o parcial del presente material se hará citando la fuente

Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)
http://www.jircas.affrc.go.jp
1-1 Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki, 305-8686 Japan
Tel: +81-29-838-6687, Fax: +81-29-838-6693

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
http://www.mag.gov.py
Yegros N° 437 e/ 25 de Mayo y Cerro Corá,
Asunción, Paraguay
Teléfono: +595-21-441036

Instituto Forestal Nacional (INFONA)
http://www.infona.gov.py
Ruta Nº 2 "Mcal. Estigarribia". Km. 10,5.
San Lorenzo, Paraguay
Teléfono: +595-21-570515

Universidad Nacional de Asunción (UNA)
http://www.una.py
Ruta Mariscal Estigarribia Km. 10,5
Campus Universitario UNA,
San Lorenzo, Paraguay
Teléfono: +595-21-585606

Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA)
http://www.unca.edu.py
Ruta N° 8 Blas Garay, km 135
Coronel Oviedo, Paraguay
Teléfono: +595-521-205155