

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN DE LA PLATAFORMA
DOM-1 DEL LOTE 116 UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE
AMAZONAS, PERÚ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL
JORGE ARTURO FERNANDEZ ZUBIATE
LIMA – PERÚ**

2021

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente
investigación (Art. 24 Reglamento de Propiedad Intelectual)**

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para calificar la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, presentado por la ex-alumna de la Facultad de Ciencias Forestales, Bach. Jorge Arturo Fernandez Zubiato, “Revegetación y Reforestación de la Plataforma DOM 1 del Lote 116 ubicado en el departamento de Amazonas, Perú”.

Oídas las respuestas a las observaciones formuladas, lo declaramos:

con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser considerada APTA y recibir el título de INGENIERO FORESTAL.

La Molina, de ____ de ____

.....

Dra. Zoila Aurora Cruz Burga

Presidente

.....

M.Sc. Jorge Mario Chávez Salas.

Dr. Rafael Mauricio Ramírez Arroyo

Miembro

Miembro

.....

Dr. Carlos Augusto Reynel Rodríguez

Asesor

Dedicatoria

A mi maravillosa familia: mis padres, Chepita y Walter, mis abuelos, Jorge y Nelly, a mis

hermanos, Walter, José Luis y Marco

A mi esposa Jacqueline, por todo el amor, apoyo y amistad incondicional.

A mis hijos, Catalina y Sebastián, por ser la motivación del día a día

A aquellos amigos que se convirtieron en hermanos, por creer siempre en mí.

Finalmente, a quienes ya no se encuentran físicamente conmigo, pero me acompañan en

todo momento.

Índice General

	Página
<i>Índice General</i>	iii
<i>Índice de tablas</i>	v
<i>Índice de figuras</i>	vi
<i>Índice de anexos</i>	vii
RESUMEN.....	ix
PRESENTACIÓN.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xvi
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	1
1.1.1 Ubicación.....	1
1.1.2 Actividad.....	1
1.1.3 Organización.....	1
1.2 ESCRIPCIÓN GENERAL DE EXPERIENCIA	1
1.2.1 Actividad Desempeñada	1
1.2.2 Nombre original del producto.....	2
1.2.3 Resultados obtenidos.....	2
CAPITULO II: FUNDAMENTOS SOBRE EL TEMA.....	3
2.1 MARCO TEORICO	3
2.1.1 Autorización de Desbosque.....	3
2.1.2 Certificación Ambiental.....	4
2.1.3 Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	5
2.1.4 Plan de Manejo Ambiental (PMA)	5
2.1.5 Plan de Abandono.....	5
2.1.6 Vivero Forestal	6
2.1.7 Revegetación.....	6
2.1.8 Plantaciones forestales.....	7
2.1.9 Establecimiento de Plantaciones.....	8
2.1.10 Manejo de la regeneración natural.....	8
2.1.11 Preparación de Sustrato.....	9
2.1.12 Tejidos de los Mantos de Control de Erosión.....	9
2.1.13 Categorización de especies.....	10
2.1.14 Métodos de muestreo y Análisis.....	12
2.1.15 Muestreo de Vegetación en Cuadrantes.....	12
2.2 Resultados Desbosque del DOM 1.....	13
2.2.1 Desbosque preliminar (Primera etapa).....	13
2.2.2 Desbosque final (segunda etapa).....	14
2.2.3 Material producto del desbosque.....	15
2.2.4 Especies en categorías de amenaza.....	16
2.3 Resultados de la Caracterización de la vegetación el DOM 1.....	16
2.3.1 Ubicación y análisis florístico en el área de estudio.....	17
2.3.2 Composición y riqueza.....	18
2.3.3 Abundancia, cobertura y diversidad.....	19
2.3.4 Análisis florístico por formación vegetal.....	21
2.3.5 Análisis de la cobertura vegetal.....	22
2.3.6 Forma de crecimiento.....	23
2.3.7 Especies en categoría de conservación.....	24
2.4 Metodología.....	25
2.4.1 Localización del Proyecto.....	25
2.4.2 Descripción del Proyecto.....	27
2.4.3 Fase de Construcción del vivero.....	28
2.4.3.1 Delimitación del área y construcción del vivero forestal.....	28
2.4.3.2 Instalación del Tinglado con mallas Raschel.....	29
2.4.3.3 Galpón de Trabajo.....	30
2.4.3.4 Traslado y acopio de Sustrato (topsoil).....	30
2.4.3.5 Camas de Repique.....	30

2.4.3.6	Camas de Recalce.	31
2.4.3.7	Zarandeo y Llenado de bolsas con sustrato.	32
2.4.3.8	Recolección y Repique de Brinzales.	32
2.4.3.9	Labores Culturales.	33
2.5	Preparación del área.	33
2.5.1	Erradicación del Kudzu.	34
2.5.2	Arado del terreno.	34
2.5.3	Abonado con material vegetal y topsoil.	34
2.5.4	Bioestabilización.	35
2.6	Metodología de la Reforestación y Revegetación.	35
2.6.1	Zonificación del área.	35
2.6.2	Plantación en Tresbolillo.	36
2.6.3	Reforestación.	36
2.6.4	Técnicas de plantación.	36
2.6.5	Revegetación.	38
2.6.6	Monitoreo Final.	38
2.6.7	Recalce.	38
2.7	Metodología de la evaluación y monitoreo posterior.	38
2.7.1	Determinación de sectores de evaluación.	39
2.7.2	Evaluación forestal de especies establecidas.	40
2.7.3	Evaluación de regeneración natural.	41
2.7.4	Metodología - fase de gabinete.	42
CAPITULO III: APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS.		45
3. RESULTADOS.		45
3.1	Especies Forestales y Palmeras producidas en el vivero Forestal.	45
3.2	Ubicación de árboles semilleros.	46
3.3	Zonificación de área reforestada.	46
3.4	Revegetación y reforestación.	47
3.5	Revegetación y Reforestación por sectores.	48
3.6	Recalce.	53
3.7	Resultados del monitoreo de la revegetación y reforestación.	53
3.7.1	Evaluación Forestal de especies establecidas.	53
3.7.2	Evaluación de regeneración natural.	55
3.8	Mantenimiento de la revegetación y reforestación.	56
3.8.1	Control de pastos.	56
3.8.2	Control de kudzu.	56
3.9	Mantenimiento de los controles de erosión instalados.	56
3.9.1	Mantenimiento de geotecnia.	57
3.10	Desarrollo De Experiencias.	57
CONCLUSIONES.		62
RECOMENDACIONES.		63
REFERENCIAS.		65
ANEXOS.		69

Índice de tablas

	Página
Tabla 1: <i>Volumen por clase diamétrica desbosque (1° etapa)</i>	14
Tabla 2: <i>Resultados del desbosque Locación DOM-1 (2da Etapa)</i>	15
Tabla 3: <i>Ubicación y Descripción de las estaciones de monitoreo</i>	18
Tabla 4: <i>Riqueza, abundancia y diversidad de especies vegetales</i>	21
Tabla 5: <i>Formaciones vegetales</i>	21
Tabla 6: <i>Número de Especies registradas por forma de crecimiento</i>	24
Tabla 7: <i>Especies de Flora y Vegetación en alguna categoría de conservación</i>	24
Tabla 8: <i>Coordenadas del Vivero Forestal</i>	29
Tabla 9: <i>Actividades del monitoreo de la revegetación y reforestación</i>	39
Tabla 10: <i>Especies y cantidades producidas en el vivero</i>	45
Tabla 11: <i>Especies y cantidades reforestadas en el DOM 1</i>	48
Tabla 12: <i>Revegetación sector poza de quema</i>	49
Tabla 13: <i>Revegetación sector poza sísmica</i>	49
Tabla 14: <i>Revegetación sector vivero forestal</i>	49
Tabla 15: <i>Revegetación sector plataforma principal</i>	50
Tabla 16: <i>Revegetación sector poza de lodos</i>	50
Tabla 17: <i>Revegetación sector tanques australianos</i>	50
Tabla 18: <i>Subsector Almacén de Químicos</i>	51
Tabla 19: <i>Revegetación sector helipuerto</i>	51
Tabla 20: <i>Revegetación sector acceso del helipuerto</i>	51
Tabla 21: <i>Revegetación sector campamento principal</i>	51
Tabla 22: <i>Revegetación sector adyacente poza sísmica</i>	52
Tabla 23: <i>Revegetación sector banquetas helipuerto</i>	52
Tabla 24: <i>Revegetación sector banquetas campamento principal</i>	52
Tabla 25: <i>Revegetación sector banquetas plataforma principal</i>	52
Tabla 26: <i>Revegetación sector banquetas PTARD/generador</i>	53
Tabla 27: <i>Sobrevivencia de la reforestación instalada (2019)</i>	54
Tabla 28: <i>Porcentajes de crecimiento</i>	54
Tabla 29: <i>Porcentajes de presencia de regeneración natural</i>	56

Índice de figuras

	Página
Figura 1: <i>Volumen y número de individuos por clase diamétrica obtenido en el desbosque (1° etapa)</i>	
<i>Locación DOM – 1</i>	14
Figura 2: <i>Volumen y número de individuos por clase diamétrica obtenido en el desbosque (2da Etapa) en la</i>	
<i>Locación DOM-1</i>	15
Figura 3: <i>Número de Especies por Familia de Flora y Vegetación registradas en el área de estudio.</i>	19
Figura 4: <i>Especies abundantes por tipo de cobertura vegetal</i>	20
Figura 5: <i>Cobertura vegetal en todos los puntos de monitoreo evaluados</i>	23
Figura 6: <i>Mapa de ubicación del Proyecto</i>	25
Figura 7: <i>Mapa del área desboscada de la Plataforma DOM 1</i>	26
Figura 8: <i>Plano Emplazamiento de la Plataforma DOM 1</i>	27
Figura 9: <i>Camas de Repique</i>	31
Figura 10: <i>Galpón de Trabajo</i>	31
Figura 11: <i>Diseño de reforestación; Fuente: FONAM 2007</i>	36
Figura 12: <i>Plano de sectores de evaluación</i>	40
Figura 13: <i>Establecimiento de cuadrante para evaluación de regeneración natural.</i>	42
Figura 14: <i>Mapa Distribución y ubicación de árboles semilleros.</i>	46
Figura 15: <i>Mapa distribución de áreas reforestadas</i>	47
Figura 16: <i>Distribución de parcelas</i>	55

Índice de anexos

	Página
ANEXO 1 <i>Organigrama de la empresa</i>	70
ANEXO 2 <i>Categorías de Conservación de Especies Protegidas de Flora</i>	71
ANEXO 3 <i>Número de Especies registradas en el área de estudio</i>	73
ANEXO 4 <i>Índices comunitarios registrados por estación de monitoreo en el área de estudio</i>	76
ANEXO 5 <i>Análisis de la cobertura vegetal por especies en cada estación de monitoreo</i>	79

RESUMEN

El presente trabajo explica los procesos de revegetación y reforestación de las áreas intervenidas por la actividad de exploración petrolera en la plataforma DOM 1 – Lote 116, lugar donde se desarrolló la perforación del pozo Fortuna 1X, ejecutada por la empresa Frontera Energy del Perú S.A., dicha plataforma está ubicada en el distrito de Nieva, provincia de Condorcanqui, región Amazonas, en territorio de la Comunidad Nativa de Kashap.

La rehabilitación de las áreas intervenidas por la actividad de exploración obedece a los compromisos ambientales dentro del Estudio de Impacto Ambiental, Autorización de Desbosque y su Plan de Abandono aprobado.

Las actividades descritas a continuación fueron ejecutadas por el área de HSEQ (Salud Seguridad y Medio Ambiente por sus siglas en inglés) el año 2019, considerando los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental y autorizaciones, desmantelamiento de las estructuras, movimiento de tierras y control de erosión, cierre técnico del pozo, la revegetación y reforestación de los 2.69 hectáreas de la plataforma DOM 1.

Los trabajos de revegetación y reforestación se realizaron con especies nativas de la zona, usando la regeneración natural del bosque aledaño, primero estableciéndola en el vivero temporal y posteriormente su paso al campo definitivo.

Los resultados del presente trabajo fueron: se reforestó un área de 2.69 Ha, pertenecientes a la plataforma DOM 1, con 3722 individuos distribuidos en los 15 sectores definidos, asimismo se revegetó un total de 0.28 Ha en todas las áreas pertenecientes a los taludes y zonas entre los sectores, con 2 especies rastreras y 1 especie arbustiva.

La información del presente informe fue presentado al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) dentro del informe ambiental anual establecido por la normativa, asimismo fue presentado al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), en cumplimiento de la autorización de desbosque otorgada.

Finalmente, conforme lo establecido por la autorización de desboque, Frontera deberá ejecutar el monitoreo de seguimiento de la reforestación durante los próximos 3 años.

Palabras clave: Revegetación, Reforestación, Plan de Abandono, Autorización de Desbosque.

ABSTRACT

This paper explains the revegetation and reforestation processes of the areas disturbed by the oil exploration activity in the DOM 1 - Lot 116 platform, where the drilling of the Fortuna 1X well was carried out, by the company Frontera Energy del Peru S.A., This platform is located in the Nieva district, Condorcanqui province, Amazonas region, in the territory of the Native Community of Kashap.

The rehabilitation of the areas affected by the exploration activities obeys the environmental commitments contained in the Environmental Impact Study, Clearance Authorization and the approved Abandonment Plan.

The activities described below were carried out by the HSEQ in 2019, considering the commitments assumed in the environmental management instruments and authorizations, dismantling of structures, earthworks and control erosion, technical close of the well and revegetation and reforestation of the 2.69 hectares of the DOM 1 platform.

The revegetation and reforestation activities were carried out with native species of the area using the natural regeneration of the surrounding forest, first establishing it in the temporary nursery and transplanting to the final field.

The results of the present work were that an area of 2.69 hectares, DOM 1 platform, was reforested with 3722 individuals distributed in the 15 defined sectors, also a total of 0.28 hectares was revegetated in all the areas belonging to the slopes and zones between the sectors, with 2 creeping species and 1 shrub species.

The information in this report was presented to OEFA (Organismo de Supervisión y Fiscalización Ambiental) in the annual environmental report established by the regulations, it was also presented to SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre) in compliance with the clearance authorization granted.

Finally, as established by the clearance authorization, Frontera must carry out follow-up monitoring of reforestation for the next 3 years.

Keywords: Revegetation, Reforestation, Abandonment Plan, Clearance Authorization.

PRESENTACIÓN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional para la obtención del Título de Ingeniero Forestal, se encuentra basado en el desarrollo de las actividades forestales, establecidas dentro del marco del plan de abandono parcial de la plataforma de exploración petrolera DOM 1 en el Lote 116, dicha plataforma está ubicada en el distrito de Nieva, provincia de Condorcanqui, región Amazonas, en territorio de la Comunidad Nativa de Kashap, actividades involucradas desde la obtención de la certificación ambiental, autorización de desbosque y el plan de revegetación y reforestación.

Dichas actividades, se encuentran comprendidas dentro de los compromisos asumidos de la empresa Frontera Energy del Perú S.A., como parte de la rehabilitación de las áreas intervenidas, por no haber obtenidos buenos resultados durante la ejecución de la exploración deben ser abandonadas parcial o totalmente.

La metodología empleada para la revegetación y reforestación, así como el monitoreo posterior al abandono que debe asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos, se encuentran enmarcadas desde la concepción técnica de las autorizaciones y la etapa de ejecución como instalación de vivero temporal, revegetación y reforestación y el monitoreo frecuente de la reforestación.

Descripción de funciones desempeñadas y su vinculación con campos temáticos de la carrera profesional.

Las principales funciones que he desarrollado como supervisor HSE fueron:

- Elaboración de los términos de referencia para la licitación de los servicios ambientales, monitoreos, reforestación, manejo de residuos, tratamiento de suelos, remediación y rehabilitación de zonas impactadas.
- Revisión de los planes de ejecución de las consultoras y contratistas que brindan servicios en el ámbito ambiental.

- Supervisión a las consultoras ambientales, adjudicadas por Frontera para la ejecución de la elaboración de instrumentos de gestión ambiental, expedientes para solicitud de autorizaciones de desbosque, permisos de colecta, planes de abandono, entre otros.
- Articulación y seguimientos con los entes gubernamentales encargados de emitir las certificaciones ambientales, autorizaciones y permisos ambientales.
- Seguimiento y control de los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental, autorizaciones y permisos, así como el oportuno cumplimiento antes los entes gubernamentales encargados de la supervisión y fiscalización.
- Administración de los contratos ambientales en el marco del proyecto del plan de abandono de la plataforma DOM 1 en el lote 116.
- Supervisión directa a la ejecución de las actividades de reforestación, revegetación, monitoreo biológico, manejo de residuos, tratamiento de cortes de perforación, tratamiento de aguas residuales domésticas, en el proyecto del plan de abandono de la plataforma DOM 1 en el lote 116.

Estas actividades se vinculan directamente con la formación recibida, específicamente con los cursos Elementos de Silvicultura, Ecología Forestal I y II, Dendrología I y II, Política y Legislación forestal, Planeamiento Estratégico, Desarrollo Empresarial, Teledetección Forestal, entre otros.

Describir aspectos propios de la puesta en práctica de lo aprendido durante los 5 años de estudio.

Durante mi desarrollo profesional, he podido aplicar conocimientos adquiridos durante los 5 años de estudio con cursos como:

- Elementos de Silvicultura, aplicados durante la ejecución de las actividades de revegetación, reforestación desde el establecimiento de los viveros siendo, ya que el

manejo silvicultural de las plantaciones tiene como objetivo la producción y mantenimiento de las especies vegetales en forma de lograr los propósitos establecidos en el tiempo determinado

- Política y legislación forestal, el cual es de vital importancia durante las gestiones de cumplimiento ante entidades estatales como SERFOR, el mismo que ha brindado la base para poder ingresar al ámbito de la normativa ambiental peruana en general.
- Dendrología y ecología forestal, son cursos que en la elaboración de las líneas base para los expedientes de los instrumentos de gestión, así como la supervisión de las empresas ejecutantes del monitoreo de vegetación y la correcta aplicación de los conceptos para la generación de informes antes el ente regulador OEFA y SERFOR, también dentro del marco de los inventarios forestales en las zonas a ser intervenidas por las actividades de exploración.
- Teledetección forestal, aplicado directamente en el campo del Sistema de Información Geográfica, la generación de mapas y planos conceptuales referidas al seguimiento de las actividades desarrolladas en campo de manera general, la herramienta ArcGis ha sido de manera puntual la forma de aplicar los conocimientos adquiridos durante la etapa de formación.
- Desarrollo empresarial y planeamiento estratégico para la aplicación correcta durante el inicio de cada uno de los proyectos y la optimización de los recursos y logística.

INTRODUCCIÓN

La presencia de las plataformas produce un impacto físico de importancia, pues puede alterar el comportamiento de la vida silvestre, sobre todo cuando esta infraestructura es instalada en el sitio de apareamiento, desove, alimentación y rutas de migración de algunas especies. Otra fuente de alteración es el ruido y la luz que se genera en las plataformas, ambos aspectos pueden alterar el comportamiento e interferir con las rutas migratorias de mamíferos, peces y aves. El calor producido en las plataformas sobrecalienta el ambiente, produciendo impactos negativos sobre todo en aquellas especies que tienen un nicho ecológico muy demandantes. (Bravo, 2007)

En resumen se puede decir que durante la perforación se producen los siguientes impactos: deforestación, pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, interrupción de flujos de agua, uso de recursos naturales (flora y fauna) y generación de desechos domésticos por parte de los trabajadores petroleros, generación de residuos contaminantes provenientes de los corte y lodos de perforación, ruido y vibraciones, lo que puede producir impacto en el comportamiento en la fauna, desplazamiento de fauna e interrupción permanente de corredores, interrupción de vías de drenaje naturales, y contaminación por el ruido generado. (Bravo, 2007)

Según la Estrategia Nacional para Bosques y Cambio Climático 2016, se han identificado tres causas directas de deforestación de bosques húmedos amazónicos que son (i) la expansión agropecuaria; (ii) las actividades extractivas ilegales e informales; y (iii) la ampliación de infraestructura de comunicación, energía e industrias extractivas. Sobre esta última, advierte su impacto directo en la reducción de la cobertura de bosques y, sin una adecuada planificación y gestión, un efecto mayor como facilitadores o impulsores de procesos de deforestación.

Es así como, con base en la normativa ambiental actual, existen herramientas que son los Instrumentos de Gestión Ambiental los cuales son la base legal para el cumplimiento de los estándares ambientales, asimismo, existen permisos y/o autorizaciones ambientales sectoriales los cuales son necesarios para ejecución del proyecto de inversión privada.

Es así que se tiene en cuenta que para la ejecución del presente proyecto cuenta con Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA) denominado “Estudio de Impacto Ambiental Para la Perforación de Hasta 2 Pozos Exploratorios Desde la Plataforma DOM –1 en el lote 116” y que fue aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), con la R.D. N° 283-2011-MEM/AAE del 03 de octubre del 2011, Autorización de desboque aprobado mediante R.D. N° 0242-2012-AG-DGFFS-DGEFFS, por la dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre, el 13 de julio de 2012, Plan de Abandono Parcial de la Plataforma DOM 1 en el lote 116, mediante R.D. 388-2017-MEM/DGAAE, el 21 de setiembre de 2017.

Al no haberse obtenido resultados positivos durante las actividades de perforación del pozo Fortuna 1X ubicado en la plataforma DOM-1, la empresa Frontera Energy decidió cesar las actividades de exploración en el Lote 116, iniciando el trámite de aprobación del instrumento de gestión ambiental complementario llamado Plan de Abandono Parcial de la plataforma DOM 1, aprobado el año 2017.

Dicho plan fue ejecutado el año 2019, incluyendo las actividades de desmantelamiento de las estructuras, movimiento de tierras y control de erosión, cierre técnico del pozo y la revegetación y reforestación de los 2.69 hectáreas de la plataforma DOM 1.

El objetivo general del presente trabajo es la revegetación y reforestación de los 2.69 hectáreas de la plataforma DOM 1, ubicada en el distrito de Nieva, provincia de Condorcanqui, región Amazonas, en territorio de la Comunidad Nativa de Kashap.

Asimismo, los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental son asegurar la elección de las especies a reforestar conforme a la naturaleza del tipo del bosque y a los establecido en los instrumentos de gestión ambiental, y el cumplimiento de los lineamientos generales de del plan de reforestación aprobado a través de la autorización de desbosque y enmarcados en la certificación ambiental.

Finalmente, asegurar el establecimiento de las especies forestales en la plataforma DOM 1 a través del monitoreo de la reforestación y regeneración natural a los 4 meses de la finalización de las actividades de revegetación y reforestación.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1 Ubicación.

Frontera Energy del Perú S. A., es una sucursal de Frontera Energy Corporación, con casa matriz en Colombia, en el Perú cuenta con actividades en Costa en el Lote Z1 y en Selva en los lotes 192, 116 y 126.

Su oficina principal se encuentra ubicada en la Av. Jorge Chávez 154, piso 8, Miraflores, Lima, Perú.

1.1.2 Actividad.

Frontera Energy Corp. es una compañía pública canadiense dedicada a la exploración y producción de gas natural y petróleo, con operaciones enfocadas en Latinoamérica. Tiene un portafolio diversificado de activos con participación en más de 25 bloques en Colombia y Perú.

1.1.3 Organización.

La Empresa Frontera Energy cuenta con casa Matriz ubicada en Colombia, y con sucursales en Ecuador, Surinam y Perú donde cuenta con Lotes en selva como el 192, 116, 126 y en la zona norte el Lote Z1, esta es liderada por la Gerencia General y distribuida en las distintas áreas conforme al Anexo 1.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE EXPERIENCIA

1.2.1 Actividad Desempeñada.

Supervisor HSEQ (Seguridad, salud y medio ambiente por sus siglas en ingles), supervisor líder y responsable del área ambiental durante el desarrollo del proyecto Plan de Abandono de la Plataforma DOM 1, administrador de los contratos de revegetación y reforestación, monitoreo físico químico, monitoreo biológico y manejo de residuos sólidos.

Además de la intervención durante todas las etapas de elaboración de los estudios de impacto ambiental, permisos y autorizaciones ambientales, planes de abandono e instrumentos técnicos sustentatorios.

Finalmente, involucrado en la administración de los contratos desde la puesta en licitación, evaluación y aprobación para la ejecución de los servicios.

1.2.2 Nombre original del producto.

Informe Final de revegetación y reforestación de la plataforma DOM 1 – Lote 116, documento necesario para la acreditación del cumplimiento de la autorización de desboque y el plan de reforestación ante SERFOR, asimismo la acreditación de los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental ante MINEM y OEFA.

1.2.3 Resultados obtenidos.

Realizar el establecimiento de la revegetación y reforestación en las 2.69 ha de la plataforma DOM 1, haber conseguido establecer las especies no solo recomendadas por los instrumentos de gestión si no también aquellas que se habían encontrado como predominantes durante la caracterización de vegetación, previa a las actividades de revegetación y reforestación, Haber culminado las actividades conforme al cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos los instrumentos de gestión ambiental EIA del Proyecto, Plan de Abandono, que son de carácter obligatorio ante la entidad reguladora y fiscalizadora, así como la presentación conforme a la normativa ambiental del informe final ante SERFOR y OEFA.

CAPITULO II: FUNDAMENTOS SOBRE EL TEMA

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 Autorización de Desbosque.

Conforme lo detalla la SPDA, 2019 es un acto administrativo que permite el retiro de la cobertura forestal con el propósito de realizar una actividad productiva diferente a la forestal, como la construcción de carreteras, la generación o transporte de energía (ej. Centrales hidroeléctricas y líneas de transmisión), entre otras. Esta tiene algunas condiciones o características que deben cumplir los titulares que realicen la actividad, tales como:

- Cumplir con el plan de desbosque aprobado, el cual incluye el cronograma de ejecución de actividades, delimita el área a ser afectada, información sobre la tecnología a emplearse para el retiro de cobertura forestal, entre otros.
- Habilitar un área de compensación ecosistémica de dimensiones equivalentes a las áreas afectadas, lo que vendría a ser la reforestación del área intervenida posterior al término del proyecto.
- Realizar el pago correspondiente por la afectación al patrimonio forestal y de fauna silvestre¹ y, en el caso de la comercialización de productos, el pago por el derecho de aprovechamiento.
- Brindar las facilidades del caso para que la autoridad competente ejerza su función de control, supervisión y fiscalización.

La autorización de desbosque debe solicitarse luego de obtenida la certificación ambiental pero antes de iniciar operaciones o efectuar el retiro de la cobertura forestal. También existe la posibilidad de solicitarla junto con la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) a través de la certificación ambiental global.

El retiro de la cobertura forestal impacta directamente sobre el patrimonio forestal y de fauna silvestre, ocasionando la pérdida de la cobertura forestal, la diversidad biológica, los

servicios ecosistémicos, entre otros, por lo que solo puede efectuarse si es autorizado de manera previa.

Así, la autoridad competente evalúa su necesidad (lugar y tamaño del área afectada) y las condiciones para realizar el retiro de la cobertura forestal (mitigación de impactos ambientales y sociales, y la compensación ecosistémica) (SPDA, 2019).

Puede ser otorgada por el SERFOR cuando el proyecto de inversión cuenta con alguno de los siguientes instrumentos de gestión ambiental:

- Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd).
- Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d).
- Instrumentos de gestión ambiental complementarios al SEIA, a cargo de la autoridad del nivel nacional que corresponda. En el caso del subsector Transportes, existen los siguientes bajo competencia del MTC: Ficha Técnica Socio ambiental (FITSA) y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)

2.1.2 Certificación Ambiental.

Resolución emitida por la autoridad competente a través de la cual se aprueba el instrumento de gestión ambiental (DIA, EIA-sd o EIA-d), certificando que el proyecto propuesto ha cumplido con los requisitos de forma y fondo establecidos en el marco del SEIA. Asimismo, la certificación ambiental establece las obligaciones que debe cumplir el titular para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los impactos ambientales negativos generados. (MINAM, 2009)

Según el nivel del impacto ambiental negativo que se prevé generar, corresponderá una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para los leves, un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd) para los moderados o un Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) para los significativos. (MINAM, 2009)

2.1.3 Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

La EIA es una herramienta para que los tomadores de decisiones identifiquen los posibles impactos ambientales de los proyectos propuestos, a fin de evaluar los enfoques alternativos, y de diseñar e incorporar medidas adecuadas de prevención, mitigación, gestión y monitoreo. La evaluación del impacto ambiental no puede separarse del impacto social del proyecto y por lo tanto este último se considera como una dimensión fundamental del proceso de la EIA. Se pueden encontrar ejemplos de estas estrechas interacciones en el contexto de la tenencia y de los derechos de las tierras, de los sustentos de vida rurales y de las prácticas tradicionales. También se espera que la EIA ayude a garantizar la protección, mantenimiento y rehabilitación de los hábitats naturales y de sus funciones en el contexto de los proyectos de campo. (FAO, 2011)

2.1.4 Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Instrumento de gestión ambiental cuya función es establecer las medidas de prevención, control, minimización, corrección y recuperación de los potenciales impactos ambientales que los proyectos pudieran originar en el desarrollo del mismo. (MINAM, 2009)

2.1.5 Plan de Abandono.

Plan de Abandono: Es el conjunto de acciones que realizará el Titular para dar por concluida su Actividad de Hidrocarburos y/o abandonar sus instalaciones, áreas o lote previo a su retiro definitivo de éste a fin de corregir cualquier condición adversa en el ambiente e implementar el reacondicionamiento que fuera necesario para volver el área a su estado natural o dejarla en condiciones apropiadas para su nuevo uso. Este Plan incluye medidas a adoptarse para evitar impactos adversos al ambiente por acción de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar con posterioridad. (MINEM, 2014)

Plan de Abandono Parcial: Es el conjunto de acciones que realizará el Titular para dar por concluida parte de su Actividad de Hidrocarburos y/o abandonar parte de sus instalaciones,

áreas y/o lote. Se deberán tomar en cuenta todas las medidas de un Plan de Abandono. (MINEM, 2014)

2.1.6 Vivero Forestal

Un vivero forestal es un área dedicada a la producción de árboles de especies forestales, destinados a ser utilizados en la restauración, forestación, reforestación, repoblación forestal o cualquier otra actividad que involucre el establecimiento de especies forestales. Es imprescindible estar al tanto de que la producción de plántulas es un proceso que inicia con la planeación del tipo de producción, la obtención del material a producir y el manejo, que culmina con la entrega de los árboles listos para sembrar en el campo (Sanchún & Obando, 2016).

Viveros temporales: usualmente contruidos por las familias, cuya infraestructura es bastante simple, se utilizan materiales del bosque, como madera redonda, hojas de palmera para producir el tinglado o techo de las camas de almacigo y repiques, para que produzcan sombra o protección contra la luz solar a las semillas almacigadas o plantones repicados, sogas de monte para los amarres, todos estos materiales tienen una duración por un periodo de tiempo corto, pero lo suficiente para que cumpla con su objetivo de producir plantones para una o dos campañas de reforestación (Oliva, et al 2014).

2.1.7 Revegetación.

Los estudios de diversidad florística han aportado al conocimiento científico de las comunidades vegetales de los bosques húmedos tropicales, por lo que estos ecosistemas no sólo albergan más especies de árboles por unidad de superficie que cualquier otro tipo de vegetación sino que muestran una excepcional riqueza de especies no arbóreas (epífitos, lianas, arbustos y helechos), es decir, el estudio de la diversidad vegetal considera tanto las comunidades arbóreas como las especies no arbóreas del sotobosque (Estrada, 2007).

Estas informaciones son de gran importancia para poder determinar el estado en que se encuentran las diferentes especies, así como también, evaluar los impactos antrópicos, planificar la creación de unidades de conservación y la adopción de técnicas de gestión para la recuperación de áreas deforestadas. (Estrada, 2007)

Así mismo, el conocimiento de esas especies es de gran importancia ya que la revegetación se encarga de regenerar hábitat perdido por la siembra de los mismos árboles nativos que existen en un bosque primario, de tal manera, el trabajo de revegetación se realiza exclusivamente con las especies nativas con el propósito de remediar, fortalecer y regenerar hábitat original del bosque de los ecosistemas perjudicados. (Estrada, 2007)

2.1.8 Plantaciones forestales.

Los terrenos de vocación forestal son aquellos cuyo uso principal debe ser la producción de bienes, tales como la madera y productos diferentes de la madera, y servicios ambientales provenientes de los bosques. El rol de las plantaciones forestales puede ser estrictamente de protección de suelos y conservación de los recursos hídricos o como fuente generadora de bienestar, a través de la recreación y turismo. Lo más conveniente para estos casos es formar bosques mediante plantaciones macizas. (FONAM, 2007)

Desde el punto económico, las tierras con cobertura vegetal, y en particular con bosques, tienen mayor valor que las tierras desprovistas de vegetación. Por consiguiente, cuando se venden las tierras que incluyen plantaciones forestales el precio es más alto, pues se recibe el pago por la tierra y el valor de la plantación antes de cosecharla. Sin embargo, el bosque debe ser visto con mayor amplitud, valorando los bienes y servicios que se reciben de él, así como los costos en que se tendría que incurrir si los bosques no estuvieran. Por dar algunos ejemplos, si no se cuenta con bosques, traer la madera de otros lugares sería más caro, o por el lado de los servicios ambientales, el agua será de menor calidad y eso afectará la salud de las familias. (FONAM, 2007)

2.1.9 Establecimiento de Plantaciones

El establecimiento de Plantaciones Forestales se desarrolla en el marco de lo establecido en el Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales, aprobado por Decreto Supremo N° 020-2015-MINAGRI. se debe considerar los tipos de plantaciones y consideraciones siguientes:

Plantaciones de restauración. Se orientan a restaurar el ecosistema natural empleando especies nativas del lugar. Deben ser usadas para complementar la protección y la regeneración natural. Las plantaciones de restauración suelen contener especies de diferentes fases sucesionales (pioneras, secundarias o intermedias, tardías), mezcladas de tal forma que se puedan favorecer interacciones de complementariedad entre las especies plantadas y se minimicen aquellas interacciones que ocasionen la exclusión de individuos o especies debido a la competencia por recursos específicos entre sí. Por ello, es de suma importancia considerar cuáles características serían deseables en las especies que serán plantadas, así como el arreglo espacial de las mismas en las plantaciones, con el objeto de promover una mayor productividad. (MINAGRI, 2018).

Criterios para el diseño de las plantaciones

- Asegurar que las especies seleccionadas sean complementarias unas con otras (Ej. tolerantes de sombra – demandantes de luz, copa estrecha – copa extendida, raíz pivotante – raíz extendida).
- El arreglo espacial de las especies en la plantación debe potenciar al máximo la complementariedad (Ej. especies pioneras rodean especies intermedias y tardías) con el fin de obtener resultados óptimos.

2.1.10 Manejo de la regeneración natural.

Para la Reforestación en el bosque tropical, es recomendable el uso de plantones provenientes de semillas seleccionadas de árboles padres, sin embargo, se han obtenido

resultados muy buenos cuando se ha utilizado regeneración natural, adecuadamente seleccionadas, sobre todo cuando se trata de costos. La experiencia ha demostrado que la utilización para la reforestación con regeneración natural no menores de 0,40m ni mayores a 2,0m, la sobrevivencia ha sido alta y exitosa. (Arana, 1997).

En la reforestación, la siembra de la regeneración natural en el terreno definitivo debe realizarse, en el periodo lluvioso de la zona para facilitar las labores del riego; en fajas con orientaciones este-oeste separadas de acuerdo con las características de la especie y en hoyos con la profundidad y espacio suficiente para que las raíces tengan facilidad para su prendimiento. (Arana, 1997)

2.1.11 Preparación de Sustrato.

Las principales funciones que tiene el sustrato para la planta son: el agua, está debe ser retenida por el sustrato hasta el momento de ser usada por la plántula; el aire, la energía que la raíz requiere para realizar sus actividades fisiológicas es generada por respiración aeróbica, lo que requiere un constante abasto de oxígeno; la nutrición mineral, con la excepción de carbono, hidrógeno y oxígeno las plantas tienen que obtener otros trece nutrientes minerales esenciales del sustrato; y el soporte físico, la función final del sustrato es soportar a la planta en posición vertical, este soporte está en función de la densidad y rigidez del mismo (Iglesias y Alarcón, 1994).

2.1.12 Tejidos de los Mantos de Control de Erosión.

Para llevar a cabo la revegetación existen materiales o biomateriales, dentro de los cuales se encuentran los textiles orgánicos y de ellos los tejidos, que son textiles tejidos fabricados con fibras orgánicas de alta resistencia como yute, fique o fibra de coco.

El tejido de Yute es un tejido de fibra gruesa con una gran capacidad de absorción de agua, se puede utilizar solo para la protección de las semillas o sobre una capa vegetal o de Mulching. El tejido de Fique es de fibra natural tropical de alta resistencia a la tensión y al

igual que el de Yute, gran capacidad de absorción del agua. Es una de las más utilizadas en Colombia se acostumbra a colocar un lodo fertilizado, el cual tiene tierra orgánica, arcillosa, estolones picados de gramíneas, fertilizantes químicos y un hidroretenedor de agua. El tejido de fibra de coco posee una alta resistencia a la tensión y adicional una buena durabilidad con una vida útil aproximada de 5 a 10 años dependiendo de las condiciones de humedad. Otros de los textiles orgánicos que se incluyen son los Mantos delgados fabricados en máquina, usando compuestos biodegradables y fotosensibles por lo cual se degradan por los rayos UV del sol, lo que facilita el establecimiento de la vegetación, protegiendo temporalmente. (Suarez, 2001)

2.1.13 Categorización de especies.

La lista de especies vegetales encontradas en el área de proyecto será confrontada con las listas de especies categorizadas como sensibles o amenazadas por el Estado Peruano, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la Convención Internacional para el Tráfico de Especies Silvestres (CITES); también será confrontada con las listas de especies endémicas del Perú (León et.al, 2006).

Las especies vegetales sensibles son especies de plantas silvestres las cuales, por estar en riesgo de desaparecer de su hábitat natural, por su naturaleza única en el mundo o por su excesivo uso y valor comercial están sujetas a protección por el estado peruano o por convenios internacionales. En el Perú esta protección se hace efectiva de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley No. 29763.

La categorización se encuentra aprobado y publicado dentro del Decreto Supremo N° 043 – 2006 AG.

Las categorías de amenaza son las siguientes: Peligro Crítico (CR), cuando el hábitat de una especie es menor a 100 Km², tiene menos de 250 individuos adultos o la mitad de su población desaparecerá en 10 años; Peligro (EN), cuando el hábitat de una especie es menor

a 5000 Km² , tiene menos de 2500 individuos adultos o la quinta parte de su población desaparecerá en 20 años; y Vulnerable (VU), cuando el hábitat de una especie es menor a 20000 Km² , tiene menos de 10000 individuos adultos o la décima parte de su población desaparecerá en 100 años.

La International Unión Conservation of Nature (IUCN) es una organización fundada en 1948 y reúne a 83 estados y decenas de organizaciones no gubernamentales. Tiene como fin la promoción de la conservación de la naturaleza y el uso sostenible de los recursos. Dentro de ella la comisión de supervivencia de especies elaboró una lista en 1994, para clasificar a las especies de alto riesgo de extinción global la cual brinda una estructura objetiva y explícita para la clasificación en categorías de la gama más amplia de especies según su riesgo de extinción, dentro de las categorías de amenaza tenemos: Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU).

La Convención Internacional para el Tráfico de Especies Silvestre (CITES), es un acuerdo internacional realizado entre gobiernos cuya finalidad es velar porque el comercio internacional de especies silvestres no sea una amenaza para la existencia de estos. La reglamentación para el comercio de especies silvestres es necesaria sobre todo para aquellas que están en peligro de extinción.

La Convención tiene un listado de especies dividido en tres apéndices, los cuales ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva. Estos son: Apéndice I, contiene a las especies en peligro de extinción cuyo comercio está prohibido y de ser así tiene que ser aprobado por ambos países; Apéndice II, especies que no están seriamente amenazadas y cuyo comercio debe ser controlado; Apéndice III, contiene a las especies en las que el gobierno del país de origen ya reglamenta su comercio y pide apoyo a otros países para su control.

Respecto al endemismo, este es un instrumento necesario e importante para determinar y examinar los objetivos y prioridades de una estrategia para la conservación de la diversidad biológica. El libro rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al, 2006) reúne un listado de las especies vegetales consideradas como propias y exclusivas que habitan en territorio peruano. A pesar de no estar considerado explícitamente en la normativa ambiental para la categorización de las especies amenazadas, por su fuerte base científica es requisito indispensable su consideración en los estudios de impacto que son emitidos a las entidades gubernamentales que tienen competencia en el muestreo del medio ambiente. En el Anexo 1 se detallan las categorizaciones.

2.1.14 Métodos de muestreo y Análisis

En ecología se pueden hacer estudios de diferentes formas. Los estudios pueden ser de tipo descriptivo, comparativo, observacional y experimental. Los estudios descriptivos son generalmente exploratorios y no tienen una hipótesis a priori. El objetivo de estos estudios es obtener información acerca de un fenómeno o sistema del cual previamente se tenía ninguna o muy poca información. Los estudios comparativos se deben realizar en sistemas de los que se tiene cierta información y cuando se tiene una o varias hipótesis de antemano. El objetivo de este tipo de estudio es obtener la información necesaria para someter a prueba las hipótesis. Los estudios observacionales se basan en información obtenida del sistema en su estado original; generalmente no se hace ninguna manipulación del sistema. Los estudios experimentales consisten en manipular o modificar, de manera particular, un determinado sistema o ambiente (tratamiento experimental). La información que interesa es, precisamente, la respuesta del sistema al tratamiento. (Mostacedo et al, 2000)

2.1.15 Muestreo de Vegetación en Cuadrantes

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en

comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación de sabanas y vegetación herbácea (Cerrado, Puna, Paraderas). Hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. El tamaño del cuadrante está inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante puede ser de 1 m² (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño puede ser de 4 m² (2x2 m) o 16 m² (4x4 m). Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser de 25 m² (5x5) o 100 m² (10x10). El tamaño de los cuadrantes depende de la densidad de las plantas a medirse; para refinar el tamaño adecuado, es necesario realizar pre-muestreos, ya que, de no ser así, habrá muchas parcelas con ausencia de individuos o, al contrario, se tendrán cuadrantes en los que se utilizará mucho tiempo. En el Anexo 1 se presenta un ejemplo de la forma de tomar datos, ya sea con el método de cuadrantes o con el método de transectos (Mostacedo et al, 2000)

2.2 Resultados Desbosque del DOM 1.

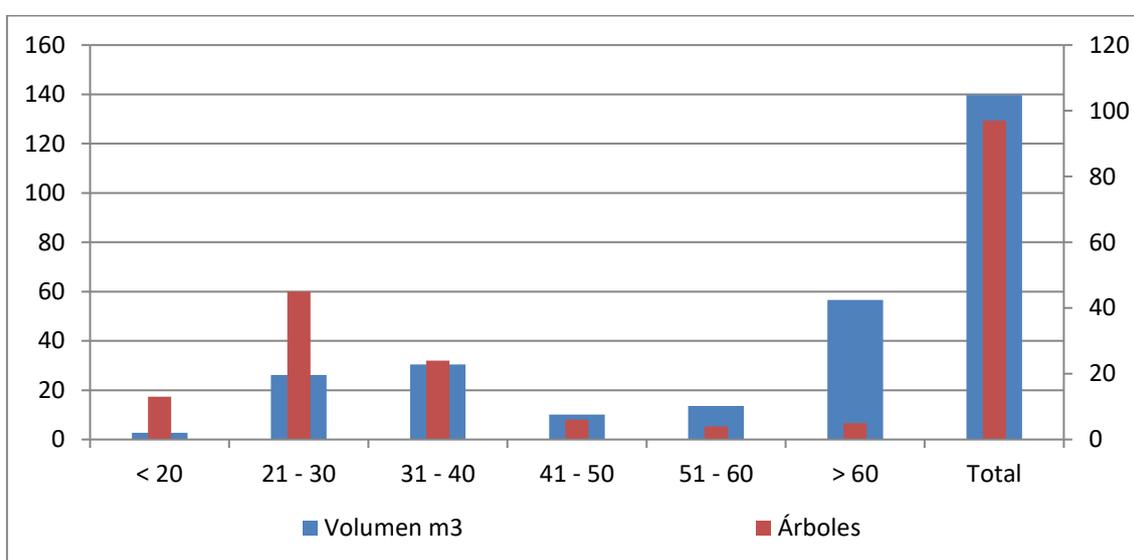
2.2.1 Desbosque preliminar (Primera etapa).

Se contabilizaron 97 árboles con diámetros superiores a 20 cm (DAP), que totalizan un volumen de 140 m³ rollizos. El área delimitada y desboscada cubre 1,50 Ha y se encuentra dentro de los límites del área autorizada para desbosque. La tabla 2 y el gráfico 1 muestran la distribución de volumen por clase diamétrica para el total de especies.

Tabla 1: *Volumen por clase diamétrica desbosque (1ª etapa)*

Clase	Volumen	Árboles
cm	m ³	#
< 20	2,732	13
21 - 30	26,201	45
31 - 40	30,457	24
41 - 50	10,142	6
51 - 60	13,605	4
> 60	56,557	5
Total	139,693	97

Fuente: Informe de desbosque DOM 1 – Lote 116

**Figura 1:** *Volumen y número de individuos por clase diamétrica obtenido en el desbosque (1ª etapa)*
Locación DOM – 1

Fuente: Informe de desbosque DOM 1 – Lote 116

2.2.2 Desbosque final (segunda etapa).

Se completó el desbosque de las áreas remanentes de plataforma, helipuerto y poza de quema, incluyendo las áreas de interconexión entre éstas, que no fueron intervenidas en enero 2013. El área desboscada en esta etapa, medida al interior del perímetro delimitado totaliza 1,47 Ha, lo que sumado a las 1,50 Ha de los polígonos desboscados en enero 2013 da un área total de desbosque de 2,97 Ha, es decir 0,10 ha por debajo del área autorizada por la DGFFS.

Se contabilizaron, en esta segunda etapa, 218 árboles con diámetros de 20 cm DAP o más, que totalizan un volumen aproximado de 214 m³ rollizos. El detalle de volumen por clase diamétrica y por individuo se puede revisar en la tabla 3 y el gráfico 2.

Tabla 2: Resultados del desbosque Locación DOM-1 (2da Etapa)

Clase diamétrica	Volumen rollizo	# Árboles
cm	m ³	
21 - 30	39,893	138
31 - 40	34,746	47
41 - 50	28,083	16
51 - 60	19,011	6
> 60	92,699	11
Total	214,431	218

Fuente: Informe de desbosque DOM 1 – Lote 116

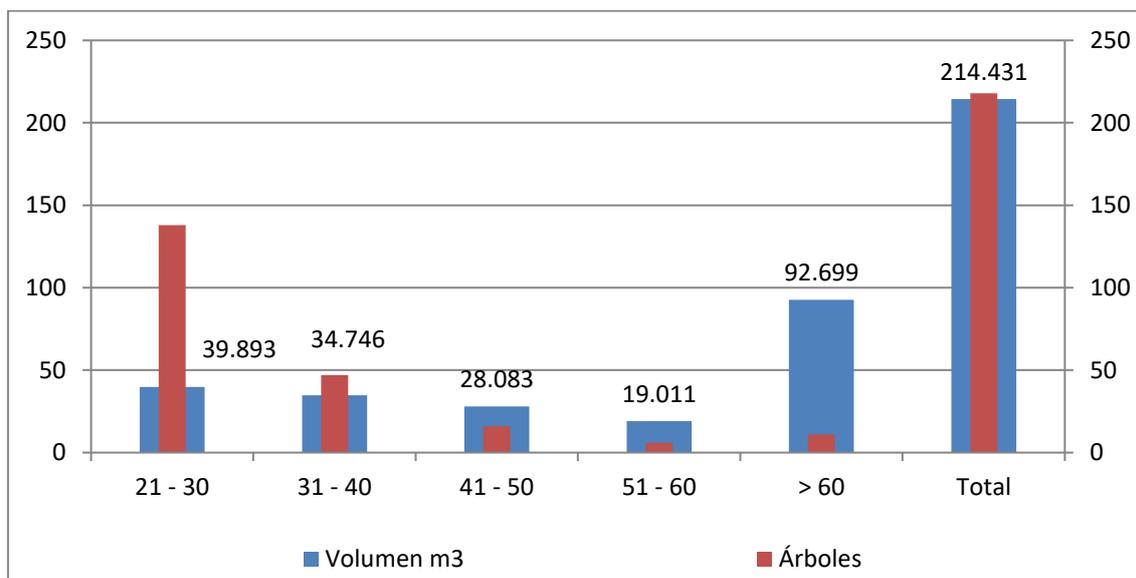


Figura 2: Volumen y número de individuos por clase diamétrica obtenido en el desbosque (2da Etapa) en la Locación DOM-1

Fuente: Informe de desbosque DOM 1 – Lote 116

2.2.3 Material producto del desbosque.

El material obtenido de diámetros menores (5 a 10 cm) fue apilado y en parte usado para la mejora del campamento volante. Los diámetros mayores se apilaron de forma segura para

su uso o remoción posterior, evitando en lo posible el contacto con el suelo para facilitar el secado y mejorar su conservación. La madera de baja calidad (70%), incluyendo diámetros menores a 20 cm, se empleará localmente en construcción (tucos y pilotes) y estructuras de control de erosión; el 30 % restante - principalmente trozas de tornillo - será removida del sitio para su donación a las comunidades del área de influencia.

2.2.4 Especies en categorías de amenaza.

Se encontró un ejemplar de Cedro (*Cedrela odorata*), de 30 cm DAP dentro del área de desbosque, considerado en la categoría Vulnerable (VU), de acuerdo al Decreto Supremo N° 043-2006-AG. La especie será considerada para los planes de reforestación de la zona, toda vez que su presencia confirma la aptitud del suelo para su crecimiento y sus hábitos de crecimiento son de tendencia heliófita.

2.3 Resultados de la Caracterización de la vegetación el DOM 1.

Conforme a los compromisos asumidos por la empresa Frontera Energy, dentro de los cuales enmarca el monitoreo, evaluación y caracterización de la vegetación presente en la zona donde se ubica el proyecto de la plataforma de exploración DOM 1, la cual tuvo como objetivo general la caracterización de medio biótico y determinar las posibles alteraciones al medio biótico por las actividades realizadas durante la ejecución del Plan de Abandono Parcial.

La vegetación siempre es usada como indicador en diferentes estudios. El tercer intento de caracterización de la cobertura vegetal de las diferentes partes de la selva peruana corresponde a Weberbauer (1945), quien explora y presenta los sectores de la ceja de montaña y montaña entre 700 y 3900 msnm, a partir de él siguieron otros investigadores hasta la actualidad. La complejidad para la caracterización de las formaciones o comunidades vegetales en la parte del llano amazónico, como en la región andina requiere de mayores exploraciones y muestreos botánicos sistematizados y georreferenciados.

La Amazonía Peruana (parte andina, selva alta, selva baja), comprende una gran masa de bosques, con núcleos o biomasa de bosques húmedos, mesofíticos y xerofíticos, y una gran variedad de tipos relacionados con la localidad (altitud y latitud), donde se desarrolla una compleja diversidad de plantas clasificables en familias, géneros, especies, subespecies, variedades y clones; y diferenciadas por sus portes y estructura en alturas, variabilidad diamétrica de sus troncos y estratos, y grados de asociación en frecuencia y densidad. Esta vegetación fue evaluada en distintas temporadas y unidades vegetales utilizando métodos cualitativos y cuantitativos; en el sector de la evaluación DOM1.

Para la identificación de las especies, realizada por los especialistas botánicos de la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. encargada de la ejecución del monitoreo biológico durante la ejecución del plan de abandono, se utilizó claves y descripciones de libros especializados para la zona; y bases de datos electrónicas: Trópicos del Missouri Botanical Garden; Neotropical Herbarium Specimens; e International Plant Names Index. Las muestras herborizadas y primariamente nominadas se comparan con las exsicatas (muestra de herbario ya identificada) depositadas en el herbario, en este caso el Herbario de la Universidad Mayor de San Marcos (UMSM), a fin de encontrar o confirmar el nombre de las especies que se investiga.

2.3.1 Ubicación y análisis florístico en el área de estudio.

Las coberturas vegetales identificadas en el área de estudio, de acuerdo con el mapa de Cobertura Vegetal del MINAM, son dos: Bosque de Colina Baja Tipo I y Bosque de Colina Baja Tipo II. Los puntos de monitoreo se distribuyeron de la siguiente manera:

Tabla 3: *Ubicación y Descripción de las estaciones de monitoreo*

Unidad de Vegetación	Punto de Monitoreo	Altitud	Coordenadas UTM		Sector
			Este	Norte	
Bosque de Colinas Bajas Tipo I	Ve1 – 02	242	179781	9505039	DOM
	Ve1 – 03	220	180188	9505486	DOM
	Ve1 – 05	261	180257	9504385	DOM
Bosque de Colinas Bajas Tipo II	Ve1 - 01	312	179571	9505626	DOM
	Ve1 – 04	270	179812	9504501	DOM
	Ve1 – 06	247	180765	9504434	DOM
Bosque de Colinas Bajas Tipo I	Ve2 – 02	283	179714	9505120	DOM
	Ve2 – 03	266	180170	9505631	DOM
	Ve2 – 05	258	180257	9504182	DOM
Bosque de Colinas Bajas Tipo II	Ve2 – 01	308	179601	9505600	DOM
	Ve2 – 04	233	179884	9504355	DOM
	Ve2 – 06	216	180903	9504478	DOM

Fuente: *Frontera Energy S.A. - Sistema Geográfico UTM WGS84.*

2.3.2 Composición y riqueza.

Como resultado de las evaluaciones cuantitativas y cualitativas de los componentes Flora y vegetación, realizados en doce (12) estaciones de muestreo y distribuidos en dos formaciones vegetales durante el monitoreo biológico para el Plan de Abandono del DOM1 en el Lote 116 (2019), se registró un total de 67 especies de plantas incluidas en 25 familias y 15 órdenes. Conforme se detalla en el Anexo 2.

Se registró un total de 25 familias, dentro de las cuales la familia Fabaceae estuvo representada por 10 especies, seguida de la familia Moraceae con 06 especies. Otras familias representativas fueron Meliaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Sapotaceae y Lecythidaceae con 04 especies cada una. El resto de las familias (17) estuvieron representadas por 03 a menos especies cada una.

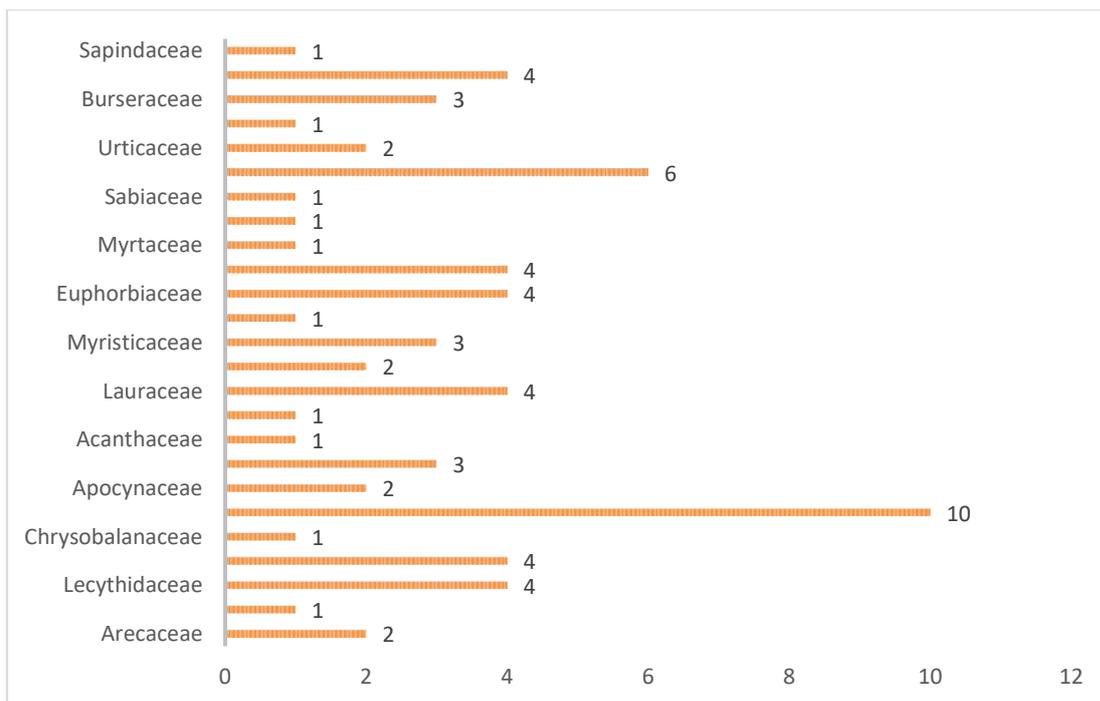


Figura 3: Número de Especies por Familia de Flora y Vegetación registradas en el área de estudio.
Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019

2.3.3 Abundancia, cobertura y diversidad.

La abundancia total fue de 1166 individuos. Según la abundancia de especies registradas, la estación de monitoreo Ve1-06 fue la de mayor predominancia con un total de 172 individuos seguida de la estación de monitoreo Ve2-04 con un total de 122 individuos como nos muestra en el Anexo 3.

Entre las especies más abundantes (número de individuos), destacan *Swietenia macrophylla*, *Pourouma tomentosa*, *Abarema sp* y *Iryanthera macrophylla* con 29 individuos cada una, seguida de *Cecropia sciadophylla* con 25 individuos, como las estaciones de mayor abundancia.

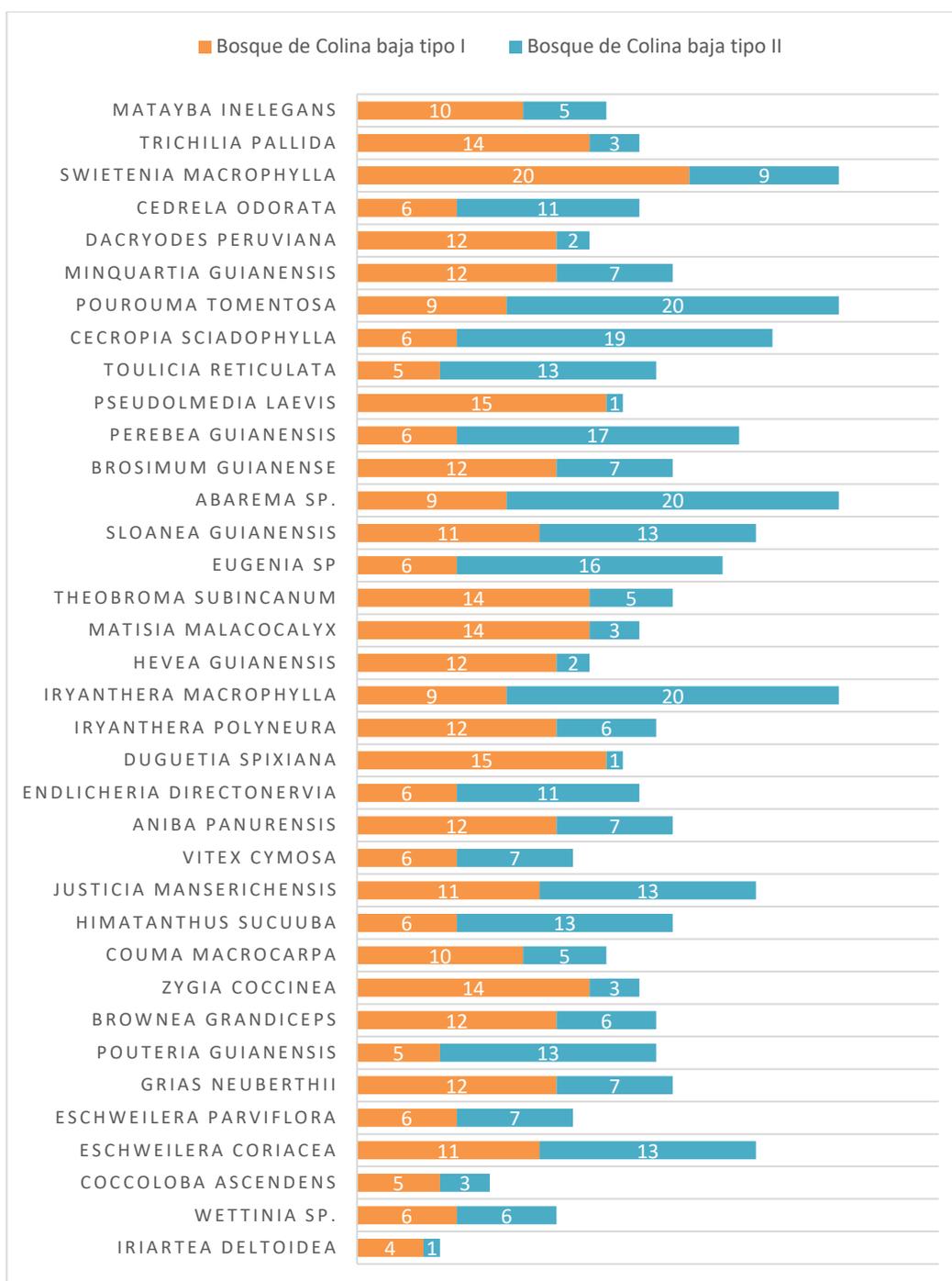


Figura 4: *Especies abundantes por tipo de cobertura vegetal*

Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019

Comparando las dos coberturas vegetales de la zona de estudio, la riqueza fue mayor en el Bosque de Colinas Bajas Tipo II con un total de 611 individuos. En cuanto a los índices de diversidad registrados, estos fluctuaron entre 4.031 bits/individuo a 4.103 bits/individuo para

Shannon y, entre 0.9803 probits/individuos a 0.9819 probits/individuos para Simpson. Valores de diversidad altos, resultado de la distribución de las abundancias registradas, las cuales muestran una alta predominancia de las especies dentro del ecosistema evaluado.

Tabla 4: *Riqueza, abundancia y diversidad de especies vegetales*

Índices de Diversidad	Bosque de Colina baja tipo I	Bosque de Colina baja tipo II
Riqueza específica	67	67
Abundancia	555	611
Simpson 1-D	0.9819	0.9803
Shannon_H	4.103	4.031
Equitability_J	0.9759	0.9586

Fuente: *INSPECTORATE SERVICIOS PERÚ S.A.C. 2019*

2.3.4 Análisis florístico por formación vegetal.

A continuación, se describen los resultados por formación vegetal.

Tabla 5: *Formaciones vegetales*

Formación Vegetal	Descripción
Bosque de Colinas Bajas Tipo I	<p>En este tipo de formación vegetal se identificaron un total de 67 especies en 555 individuos. Entre las familias mejor representadas en número de especies, destaca Fabaceae con diez (10) especies.</p> <p>Entre las especies abundantes es representativa la presencia de <i>Pseudolmenia laevis</i> y <i>Duguetia spixiana</i> con 15 individuos cada una.</p> <p>El valor de diversidad para este tipo de formación vegetal es, según el índice de Shannon de 4.103 bit/índ y una dominancia de 0.9819 según el índice 1-D.</p> 

Formación Vegetal	Descripción
<p data-bbox="252 629 448 680">Bosque de Colinas Bajas Tipo II</p>	<p data-bbox="461 253 1378 333">En este tipo de formación vegetal se identificaron un total de 67 especies en 611 individuos. Entre las familias mejor representadas en número de especies, destaca la familia Fabaceae con diez (10) especies.</p> <p data-bbox="461 333 1378 389">Entre las especies abundantes más representativas destaca la presencia de <i>Swietenia macrophylla</i> y <i>Pourouma tomentosa</i> con 20 individuos cada una.</p> <p data-bbox="461 389 1378 445">El valor de diversidad para este tipo de formación vegetal es, según el índice de Shannon de 4.031 bit/ind y una dominancia de 0.9803 según el índice 1-D.</p> 

Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ SAC, 2019

2.3.5 Análisis de la cobertura vegetal.

Para medir la cobertura vegetal de las especies se emplearon transectos en los cuales se utilizó el método de intersección línea, en el cual se registró el espacio (en centímetros) que ocupa una determinada especie en el transecto. El promedio del porcentaje de cobertura de todas las unidades de muestreo dentro de una unidad de vegetación nos da la cobertura por unidad de vegetación, el cual se detalla en el Anexo 4.

En la figura 6, se presenta la cobertura vegetal promedio por puntos de monitoreo evaluados en el área de estudio. En este sentido, se registró una cobertura vegetal del 94% al 96.7% en el área de influencia ambiental, el porcentaje restante representa al acumulado de pequeños parches que no presentaron vegetación; además de las comunidades de arbustos alejados entre sí, lo cual dejaba áreas libres o zonas de hojarasca muerta, las rocas superpuestas en los puntos de evaluación y la erosión natural. Cabe mencionar que las presiones

antropogénicas como la vulnerabilidad debida al cambio climático también influyen mucho en la presencia abundante de la cobertura vegetal dentro de zonas boscosas.

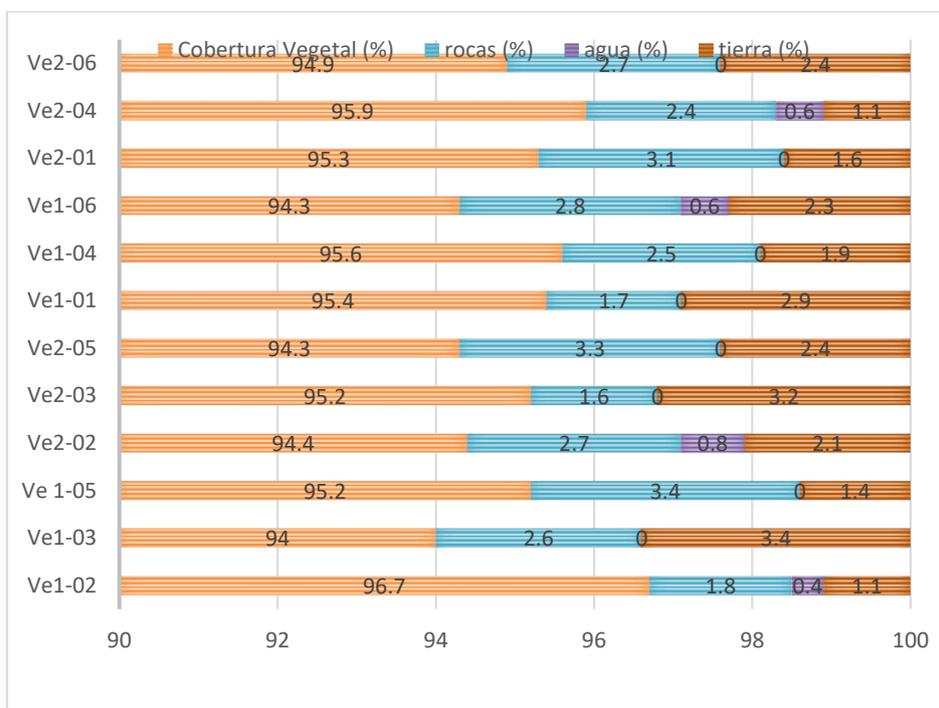


Figura 5: Cobertura vegetal en todos los puntos de monitoreo evaluados

Fuente: INSPECTORATE SERVICIOS PERÚ S.A.C. 2019

2.3.6 Forma de crecimiento.

Entre las especies registradas, se identificaron seis tipos de especies de dosel: árboles, hierbas, arbustos, palmeras, lianas y epífitas.

La forma Arborea fue la que registró el mayor número de especies, representando el 52.232% del total de especies registradas. Asimismo, el porte arbustivo representó el 22.39% del total de especies de registradas, en tanto que la forma herbácea estuvo representada por el 14.93% del total de especies.

Tabla 6: *Número de Especies registradas por forma de crecimiento*

Crecimiento	Árboles	Hierbas	Arbustos	Palmeras	Lianas	Epífitas
N° de Individuos	35	10	15	2	2	3
Porcentaje	52.23%	14.93%	22.39%	2.99%	2.99%	4.47%

Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019

2.3.7 Especies en categoría de conservación.

De acuerdo con el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, no se identificaron especies amenazadas en alguna categoría de conservación. Sin embargo, se identificó dos especies en la Categoría de Vulnerables (Vu), las cuales también se encuentran dentro del Apéndice II de la UICN 2019-I y una especie endémica *Justicia manserichensis*.

Tabla 7: *Especies de Flora y Vegetación en alguna categoría de conservación*

Familia	Especie	Estado de Conservación			ENDEMISMO
		D.S. N° 004-2014-MINAGRI	UICN 2019-I	CITES 2017	
Olacaceae	<i>Miquartia guianensis</i>	-	-	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	-	Vu	II	-
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	-	Vu	II	-
Acanthaceae	<i>Justicia manserichensis</i>	-	-	-	E

Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019

2.4 Metodología

2.4.1 Localización del Proyecto.

El Lote 116, ubicado en la cuenca del Marañón, entre las Provincias de Datem del Marañón (Región Loreto), Provincias de Condorcanqui y Bagua, Región Amazonas, y tiene una extensión de 658 879,677 ha.

En la plataforma de exploración DOM-1 se encuentra específicamente ubicado en el distrito de Nieva, provincia de Condorcanqui, región Amazonas, en territorio de la Comunidad Nativa de Kashap.

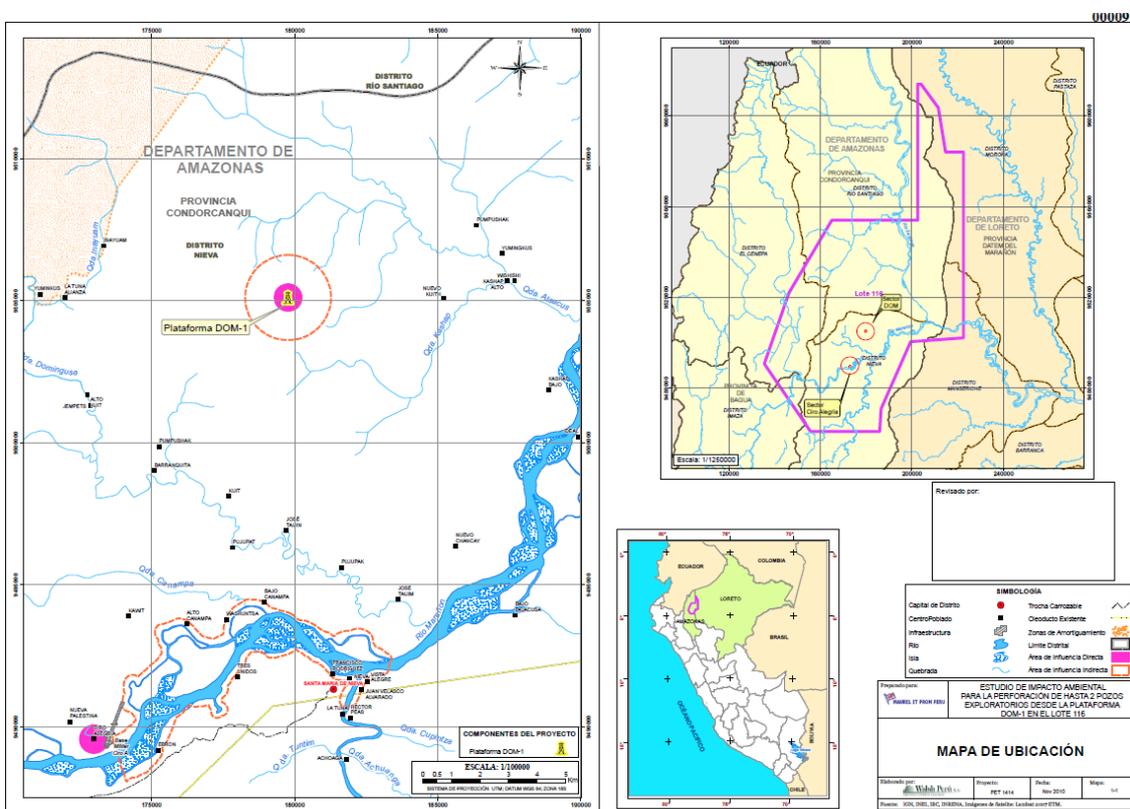


Figura 6: Mapa de ubicación del Proyecto

Fuente: EIA plataforma DOM –1 Lote 116

El área total destinada del proyecto de perforación Plataforma DOM-1 cuenta con los siguientes componentes: Plataforma de perforación, campamento, helipuerto y la poza de quema.

El área total estimada de desbosque para la plataforma, poza de lodos, helipuerto, poza de quema, entre otras facilidades menores totaliza 2,97 Ha, cabe aclarar que la autorización de desbosque faculta a la empresa el desbosque de 3,07 Ha, quedando en pie un excedente de 0,10 Ha autorizadas.

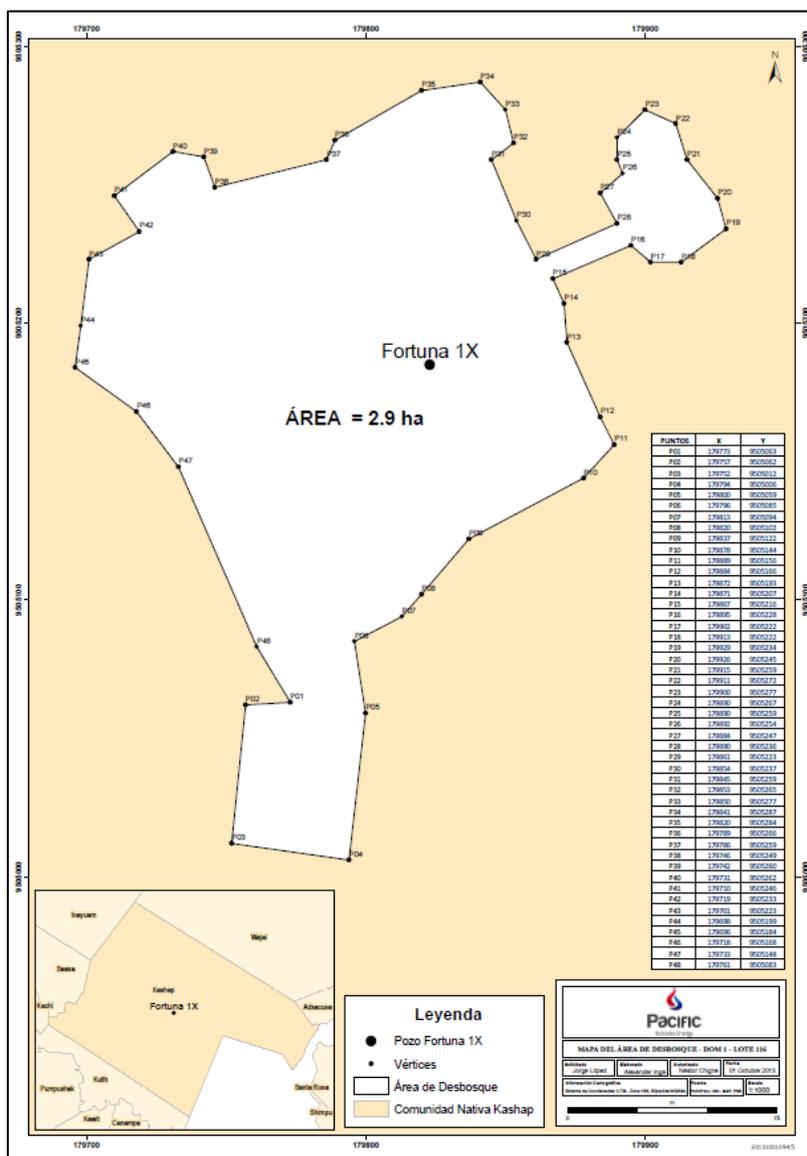


Figura 7: Mapa del área desboscada de la Plataforma DOM 1

Fuente: Informe de desbosque DOM –I Lote 116

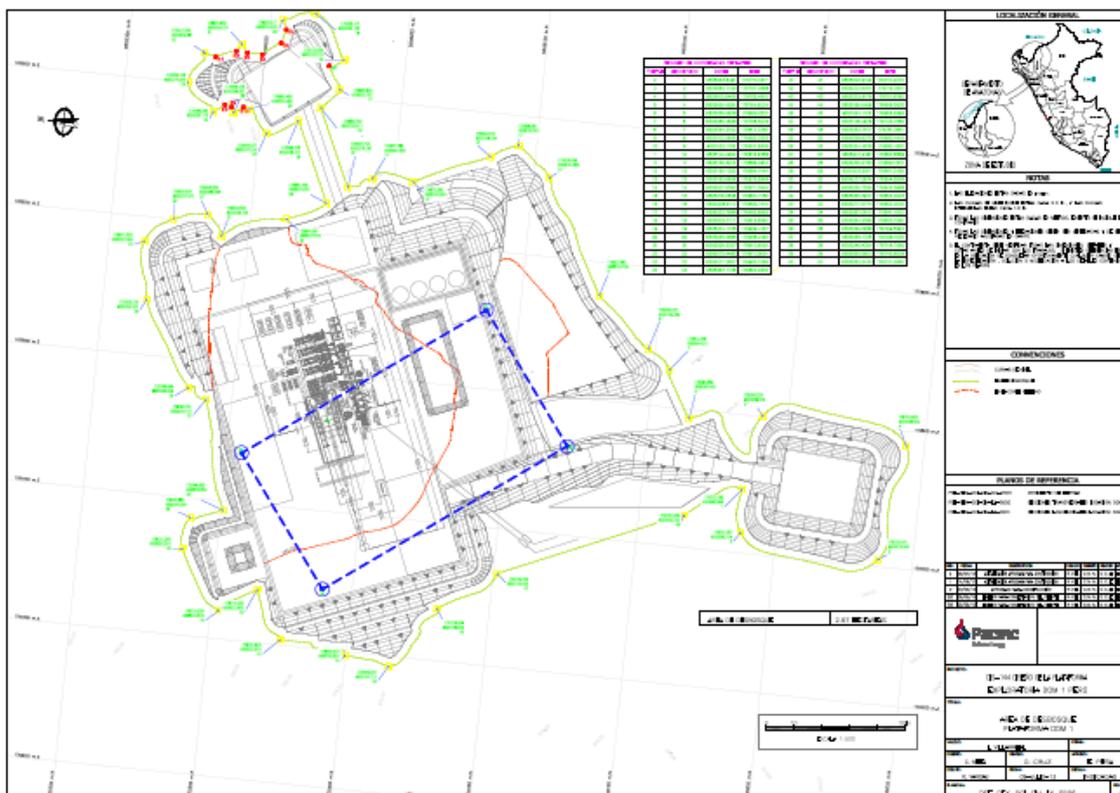


Figura 8: *Plano Emplazamiento de la Plataforma DOM 1*

Fuente: *Informe de desbosque DOM –1 Lote 116*

2.4.2 Descripción del Proyecto

El presente trabajo, está basado en el proyecto de exploración, certificado ambientalmente a través del EIA denominado “Estudio de Impacto Ambiental Para la Perforación de Hasta 2 Pozos Exploratorios Desde la Plataforma DOM –1 en el lote 116”, en el cual se establecen una serie de lineamientos de cumplimiento obligatorio, que van desde la descripción propia del proyecto, Plan de Contingencias, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Relaciones comunitarias, finalizando con el Plan de Abandono en caso así lo disponga la empresa, por vencimiento del contrato entre otras.

Dentro del Plan de Abandono del EIA establece de forma general los compromisos asumidos, los cuales son base para la elaboración del Instrumento de Gestión Complementario llamado Plan de Abandono Parcial.

Es importante mencionar que desde la elaboración del EIA, a través de la evaluación de la línea base, se han establecido especies recomendadas para la reforestación, no obstante es en base, al inventario de desbosque, la caracterización de la vegetación y la propia presencia de las presencia de brinzales en el bosque que determinan las principales especies a usar, cuyo objetivo es ser lo más parecida al bosque primario y que este llegue a prosperar hasta volver a un estado casi idéntico al inicialmente intervenido.

En resumen, la ejecución del proyecto de perforación exploratoria se desarrolló bajo el siguiente esquema de actividades, siendo las principales para el presente trabajo las dos resaltadas:

- **Desbosque del área.**
- Construcción de la locación del pozo.
- Perforación, registro, revestimiento y cementación del pozo.
- Prueba de formación en caso de encontrarse petróleo o gas.
- Desmovilización del equipo de perforación, equipo auxiliar e instalaciones de campamento.
- **Restauración de la locación de perforación en caso de abandono del pozo.**

2.4.3 Fase de Construcción del vivero.

2.4.3.1 Delimitación del área y construcción del vivero forestal.

Actividad que consistió en seleccionar el terreno y tomar coordenadas UTM de la superficie que se encuentra dentro del área de influencia de la plataforma DOM1.

Tabla 8: *Coordenadas del Vivero Forestal*

COORDENADAS UTM		ÁREA (m ²)	ÁREA (ha)
ESTE	NORTE		
179936	9505166	160	0.016

Fuente: *Propia*

Se demarcaron según el tamaño y diseño técnico del vivero forestal, habilitándose madera redonda para las estructuras internas y externas del vivero, para la construcción de las camas de almacigo, cama de repique y galpón de trabajo.

La dimensión del vivero forestal fue de 20x 8m (160m²), el cual tuvo una capacidad de producción de 5 000 plántones ubicados en el lado Sur-Este de la plataforma DOM1, cerca de una fuente de agua, de esta manera aplicar riegos continuos a las especies en crecimiento y desarrollo vegetativo.

Antes de establecer la infraestructura del vivero, se procedió a dar una capacitación en temas de conservación del medio ambiente, manejo de uso de machetes, técnicas de tala y desbroce, construcción de viveros e importancia de la producción de plántones forestales al personal local involucrado en dicha actividad.

La permanencia del vivero forestal estuvo en función a la duración de la ejecución del Proyecto, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de plántones forestales producidos y en buenas condiciones fitosanitarias para la reforestación en áreas específicas, para luego ser trasladado al campo definitivo.

El personal local en este tipo de actividades promueve y aporta con su participación directa de todo el proceso que implica desarrollar las actividades de reforestación y Revegetación.

2.4.3.2 Instalación del Tinglado con mallas Raschel.

El tinglado o techo estuvo confeccionado con malla Raschel de 65% de sombra que tuvo como fin de brindar luz y sombra apropiadas a los brinzales, evitando el ingreso excesivo de

luz solar para que el material vegetal no sufra deshidratación y quemaduras externas e internas (tallos y hojas).

La instalación de la malla raschel ha permitido controlar la sombra y humedad, factores importantes que han creado condiciones para prevenir el ataque de hongos e insectos en todos los plántones.

2.4.3.3 Galpón de Trabajo.

En este lugar se zarandeaba el material a utilizar para el llenado de las bolsas con sustrato. Se hace mención que el galpón de trabajo, han servido como espacios libres, cuyo diseño proporciona un ambiente apto para realizar trabajos con seguridad y eficiencia, debido a que mejora la productividad y estabilidad del microclima para el sustrato (topsoil).

El galpón de trabajo se utilizaba además para almacenar herramientas manuales como: machete, martillo, comba, pata de cabra, bolsas de polietileno, clavos, escaleras y zaranda.

2.4.3.4 Traslado y acopio de Sustrato (topsoil).

El traslado y acopio de material topsoil es importante, debido a que por aspectos ambientales es reutilizable, además es aplicable para la producción de plántones en camas de repique.

2.4.3.5 Camas de Repique.

Se construyeron cuatro camas de repique con dimensiones de 1 m. de ancho por 10mts de largo, estas fueron construidas con madera habilitada, ya que cumplía la función de protección y estabilización de los plántones de crías (brinzales), para así dar el adecuado manejo y mantenimiento y de tal manera obtener plántones con buen porte y de buena calidad. (Figura N° 4).

Para garantizar el desarrollo de los plántones se niveló el suelo donde se colocó los plántones, también se eliminó la maleza para evitar la competencia por los nutrientes y el agua, se verificó que el agua filtre bien en las bolsas de este modo cada plántula repicada pueda nutrirse de los componentes necesario que requiere durante su desarrollo vegetativo.

El vivero construido en la plataforma DOM1 tuvo el siguiente diseño y se ha distribuido de la siguiente manera:

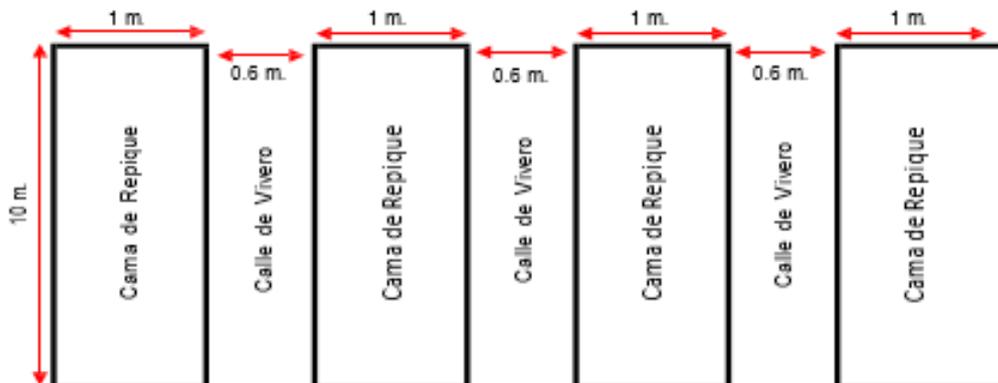


Figura 9: *Camas de Repique*

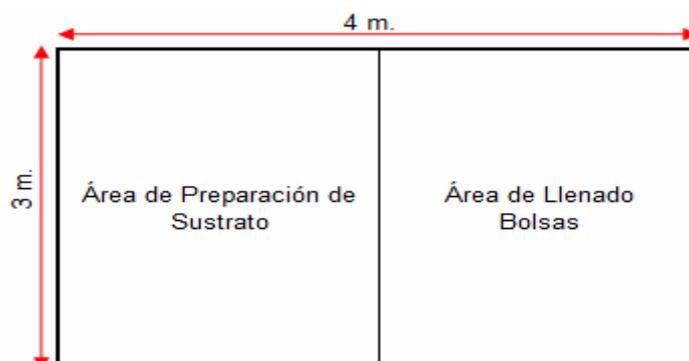


Figura 10: *Galpón de Trabajo*

2.4.3.6 Camas de Recalce.

El objetivo de contar con camas de recalce (20 % del total de individuos estimados para las 2.97 Ha) es el de asegurar una fuente de abastecimiento de plantas para la reposición durante el periodo de espera. El Recalce se realizará a los días de sembrado el plantón, consiste en el reemplazo del plantón muerto por efectos del sol o humedad, etc.

Se tendrá una cantidad de Top soil acumulado para esta función, en caso la lluvia lave el fertilizante natural se procederá a repetir esta última fase de extracción de nuevos plantones y Top Soil.

2.4.3.7 Zarandeo y Llenado de bolsas con sustrato.

En el galpón de trabajo se realiza el acopio del sustrato; se utilizó la “Zaranda” el cual sirve para tamizar el topsoil y arena de la zona; los trabajos se realizaron manualmente con el personal de comunidades, utilizando una malla bastidor para mejorar su estructura y así obtener una granulometría adecuada, libre de impurezas biológicas y con la estructura deseada se procedió al llenado de bolsas con sustrato (topsoil), labor realizada manualmente, y este proceso consiste en llenar la bolsa con el sustrato, aplicando golpes a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya de manera uniforme sin dejar espacios vacíos, asegurando una excelente distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte y originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Se coloca las bolsas con sustrato ordenadamente en las camas de repique.

Se deben llenar la bolsa con sustrato dejando un espacio de 3 cm de altura para evitar que sus bordes colapsen y no dejen ingresar el agua de riego hacia el interior, originándolo que las raíces sufran ataques de hongos y mueran por exceso de humedad.

2.4.3.8 Recolección y Repique de Brinzales.

Para el cumplimiento de esta actividad se realizaron recorridos por áreas desboscadas dentro de la plataforma en busca de la regeneración natural de especies oportunistas que se hayan logrado establecer en estas áreas, así también se realizaron recorridos por las zonas adyacentes al área de influencia de la plataforma en busca de árboles semilleros, con la finalidad de ubicar en un radio determinado del árbol la regeneración natural, para ser recolectados tomando en consideración el tamaño, buen estado fitosanitario de las hojas, tallos y raíces, las raíces tenían que ser rectas y no enroscadas, el tallo no tenía que presentar bifurcación, luego eran trasladados al vivero con el cuidado respectivo de no maltratar el

material vegetativo para ser repicados en las bolsas llenas con sustrato (topsoil), donde se les brindaba las condiciones de temperatura y humedad propicias para su crecimiento y desarrollo de los plántones.

Además, este manejo de regeneración natural que se ha realizado nos permite obtener especies propias de la zona, plantas acostumbradas a las mismas condiciones de temperatura y precipitación para su crecimiento de las especies que se talaron en las áreas autorizadas, el cual ayudara a reducir la mortalidad de los plántones forestales en campo definitivos.

Este manejo de regeneración natural además nos ha permitido la diversificación del número de especies forestales en el vivero.

Para lograr la adaptación de los brinzales a las nuevas condiciones ambientales, estas permanecieron en el vivero hasta lograr su aclimatación, donde el plánton adquiría buen vigor.

2.4.3.9 Labores Culturales

Consistió en realizar diariamente las siguientes tareas:

Riego: Para evitar anegamientos que favorezcan la infestación por hongos. Se realizó 2 veces por día (mañana y tarde).

Podas: Esta poda de las hojas es muy importante para evitar la propagación de plagas que puedan afectar a los plántones, y así aumentar su resistencia al efecto del trasplante

2.5 Preparación del área.

Antes de las operaciones en referencia es necesario que el suelo se encuentre en condiciones adecuadas para que la revegetación sea exitosa. Deberá retirarse todo residuo sólido, así como materiales de cubrimiento de superficies, estructuras y equipos instalados. Deberá haber un trabajo previo de desmalezado y luego la descompactación e incorporación de la capa superficial de suelo en áreas donde se haya removido. Adicionalmente se debe asegurar

el encauce de aguas para evitar que las lluvias, que se presenten durante la instalación no causen daño al trabajo de revegetación.

2.5.1 Erradicación del Kudzu

Se tiene identificado la presencia de Kudzu en los escenarios de trabajo se identificó que el Kudzu "*Pueraria phaseoloides*" tenía predominancia en la plataforma y suman un área total de 14350 m².

En las áreas donde estuvo el Kudzu está creciendo la vegetación natural, para ayudar este proceso se cortará de forma manual. Se establecieron cuadrillas donde se procedió al corte mecánico (chaleo) de las poblaciones presentes en las zonas.

El Kudzu retirado de los diversos escenarios cuando se encuentren totalmente seco en días posteriores se procederá a enterrarlos.

2.5.2 Arado del terreno.

Labor fundamental para el éxito de la siembra. Una escarificación eficiente permite la aireación de las capas inferiores y el enraizamiento de las plantas. Trabajo realizado por personal de obras civiles para la conformación de las áreas y el criterio técnico de ingeniería civil para el uso de la maquinaria.

2.5.3 Abonado con material vegetal y topsoil.

Durante las actividades de revegetación y reforestación se realizó el enriquecimiento del suelo con material vegetal (restos de ramas, hojas y frutos secos en proceso de descomposición) y topsoil (recuperado y reservado durante la etapa de desbosque) de las mismas que cumplieron una función muy importante para el desarrollo de los brinzales plantados en campo definitivo.

2.5.4 Bioestabilización.

La Bioestabilización se realizará con un conjunto de técnicas de tratamiento de taludes en el que la vegetación, mediante especies rastreras, permitirá la estabilización y control de erosión.

Para lograr este propósito, se utilizará geosintéticos de tipo biomanto según se requiera. El biomanto es un tejido degradable compuesto por fibra de coco principalmente que se fijará en aquellos taludes que por las condiciones del suelo y/o pendiente necesiten este paso previo.

Especificaciones Técnicas: Se utilizará un PECE (producto enrollado para control de erosión) de tipo “textil de tejido abierto” (TTA); malla compuesta por fibras de agave (fica) y coco con longevidad promedio de 24 a 36 meses. El tejido presenta una matriz bidimensional que brinda las condiciones para control erosión y facilita el establecimiento de la vegetación.

2.6 Metodología de la Reforestación y Revegetación.

La presente metodología, está basada en lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, Autorización de Desbosque y en el Plan de abandono de la plataforma DOM 1, así como en las experiencias anteriores de reforestación y revegetación de otras locaciones intervenidas por proyectos de exploración.

2.6.1 Zonificación del área.

La zonificación de toda el área nos ayudara a definir la orientación de la siembra, así como la fácil ubicación de los puntos de siembra en toda el área, esta zonificación se ha definido en sectores los cuales pertenecieron a cada instalación que estuvo ubicada durante la etapa de operación.

2.6.2 Plantación en Tresbolillo.

La plantación en tresbolillo consistió en líneas alternadas formando un entramado de triángulos. Se emplea para cubrir áreas extensas y permitiendo la mejor distribución, sombra y cobertura con menor número de plantas, empleándose tanto para arbóreas, arbustivas o herbáceas.

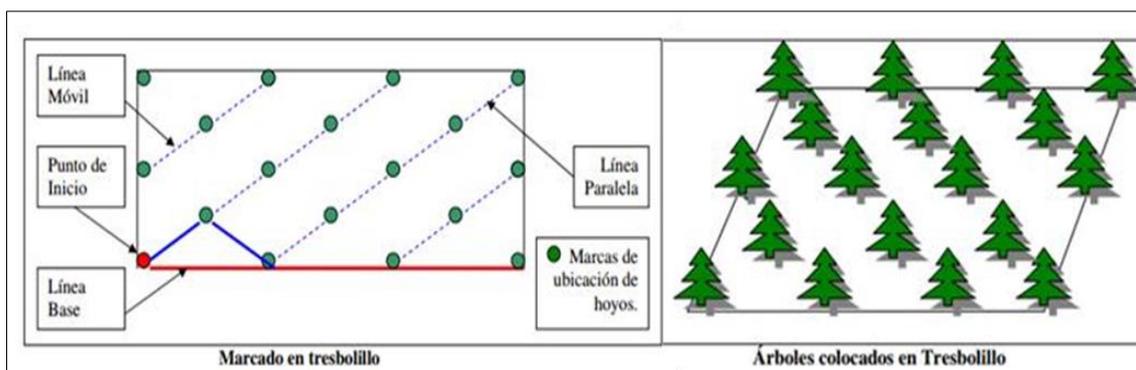


Figura 11: *Diseño de reforestación; Fuente: FONAM 2007*

2.6.3 Reforestación.

La técnica consistió en la implantación de plántones de especies forestales nativas, importantes ecológicamente para el sitio. Las zonas reforestadas y la cantidad de plántones a utilizar fueron aquellas estipuladas para la reducción del impacto ambiental y prevención de los fenómenos de erosión.

2.6.4 Técnicas de plantación.

La plantación se realizó en forma manual y de acuerdo con las siguientes etapas.

a. Selección de plántones.

Los plántones deben tener un buen equilibrio entre el desarrollo del follaje y las raíces. Se desecharán las plantas mal conformadas que tienen dos tallos, tallo quebrados o raíces con muy poca cabellera radicular fina, con poco follaje, ausencia de yema apical, torcidas, pequeñas, con follaje amarillento, hojas muy pequeñas, relación tallo-raíz

desproporcionadas, ausencia de raíz pivotante. Otra característica a tener en cuenta es la altura de los plántones, tengan 25 cm como mínimo.

b. Transporte.

Los plántones antes de ser transportados del vivero hasta el lugar de plantación serán regados, con el fin de mantener adherida la tierra de la bolsa y la turgencia de la planta. Los plántones serán transportados con su respectivo pan de tierra.

Se utilizó jabs de plástico para trasladar los plántones a los diferentes escenarios de trabajo que se presentaron en el proyecto, donde se empleó diversos medios de transporte según sea el caso y facilidad de acceso.

c. Distribución.

El distanciamiento entre individuos fue de 3 m x 3 m, dispuestos en tresbolillo, la profundidad a la que fue plantada estuvo en función del desarrollo radicular que poseía el plánton y de las dimensiones del pan de tierra.

d. Plantación.

La profundidad del hoyo fue aproximadamente dos veces a la profundidad de la bolsa, se repicó el fondo del hoyo, lo que permitió ablandar el suelo eliminando la compactación de este.

e. Siembra.

Los plántones fueron humedecidos previamente a la siembra, en el momento de esta los plántones tenían un buen estado fitosanitario y un crecimiento mayor a 25 cm. La siembra de los plántones fue vertical retirando definitivamente la bolsa, mediante cortes en la misma para no dañar el pan de tierra. El hoyo se rellenó con topsoil y se apisonó suavemente sin dejar posibles acumulaciones o bolsas de aire dentro del hoyo.

2.6.5 Revegetación.

Consistió en la siembra de gramíneas nativas en los diferentes taludes de la plataforma, aprovechando la presencia de las mismas en áreas adyacentes, se procedió a revegetar los taludes a un distanciamiento de 30cm x 30cm, dispuestos a tres bolillos. Asimismo, se utilizó especies herbáceas de la zona como: Pico de loro, Patiquina y Níspero por sus nombres comunes de la zona.

2.6.6 Monitoreo Final.

Durante las actividades de monitoreo post siembra se verificaron de forma cualitativa las siguientes variables: la aclimatación, el “apego” al sitio definitivo de siembra, así mismo el ataque de plagas como insectos, mamíferos menores, además en áreas puntuales como helipuerto y plataforma principal se constató que la turbulencia afectaba a los plantones. En resumen, se controlaron de manera eficiente las variables que podrían afectar el normal crecimiento y desarrollo de los plantones, dejando en buenas condiciones fitosanitarias, aptas para su desarrollo normal evidenciado en la vigorosidad de los individuos en los diferentes escenarios.

2.6.7 Recalce.

Posterior al monitoreo final se realizará el recalce de aquellas plántulas que no lograron sobrevivir en campo definitivo, usando aquellos plantones que se contaba en las camas de recalce del vivero.

2.7 Metodología de la evaluación y monitoreo posterior.

Conforme a lo dispuesto en los instrumentos de gestión ambiental y en la autorización de desbosque otorgado por la DGFFS, el monitoreo posterior de la revegetación y reforestación se realizará durante 3 años, no obstante en el presente trabajo solo se tienen los resultados obtenidos en el primer mes de monitoreo (Marzo 2020), los tiempos de monitoreo están basados en lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas

de vegetación silvestre R.D.E. N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, definiendo para el primer año se realizará mensual conforme la siguiente tabla:

Tabla 9: *Actividades del monitoreo de la revegetación y reforestación*

ACTIVIDADES	AÑO 1											
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene.	Feb.
Monitoreo												
Evaluación de especies	X					X						X
Evaluación de regeneración natural	X					X						X
Mantenimiento												
Recalce	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Control de malezas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Erradicación de Kudzu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de plagas y enfermedades		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Mantenimiento Geotécnico												
Verificación y monitoreo	X		X		X		X		X		X	
Mantenimiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Propia

2.7.1 Determinación de sectores de evaluación.

Para realizar un control adecuado del servicio, se ha establecido 06 sectores de evaluación en la Plataforma DOM-1. Esto permitirá medir las condiciones fitosanitarias de las especies reforestadas y también aplicar medidas de control específicas. Los sectores y subsectores definidos se pueden observar en la siguiente figura.

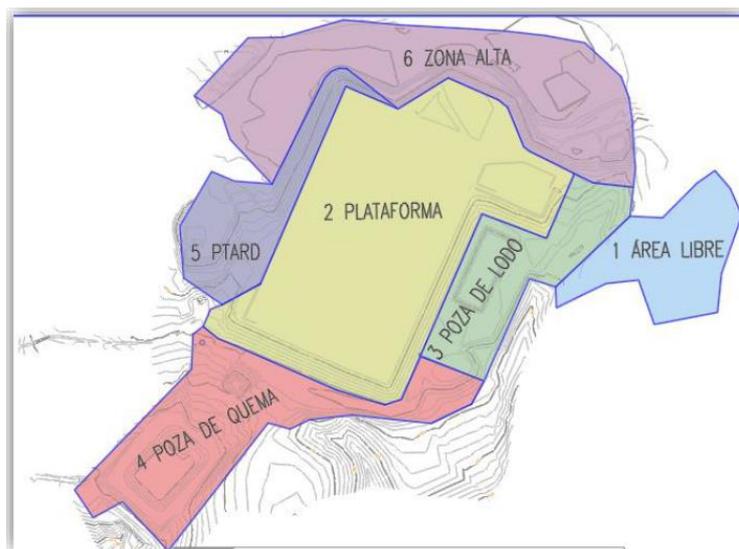


Figura 12: *Plano de sectores de evaluación*

2.7.2 Evaluación forestal de especies establecidas.

El área total reforestada (áreas intervenidas) fue evaluada en un 100%, para especies establecidas, para este fin se empleó el formato de evaluación forestal, en cada sector se recorrió cada hilera previamente identificada, recolectando la siguiente información:

a. Supervivencia.

En cada hilera se revisó y anotó si el individuo está vivo o muerto (la ausencia de la planta en el lugar establecido fue considerado como muerto). Al evaluar la supervivencia se tendrá una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de individuos que están vivos en relación con los individuos efectivamente plantados.

b. Vigor.

El vigor de la plantación se evaluó observando el fenotipo, describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia

cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

c. Estado sanitario.

La evaluación del estado sanitario se realizó mediante la observación, nos permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

d. Altura total (Crecimiento).

Se realizó la medición con la ayuda de una wincha, el objetivo fue evaluar si la especie establecida se desarrolla en altura, de lo contrario es un indicador que los factores de sitio no son adecuados. La altura se midió desde la base hasta el ápice de la planta.

2.7.3 Evaluación de regeneración natural.

Para la evaluación de regeneración natural, considerando que es evaluación de regeneración natural en área reforestada, como base la R.M. N° 059-2015-MINAM “Guía de inventario de la flora y vegetación” y la publicación de BOLFLOR “Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal”

Se establecieron 6 parcelas de muestreo, uno en cada sector, de manera que el resultado obtenido en cada parcela refleja u representa a todo el sector en el que fue establecido.

Cada parcela de muestreo con un área de 100m², fue subdividida en cuadrantes, empleando estacas y cuerda (driza) llegando a tener 100 cuadrantes (cada cuadrante de 1m²).

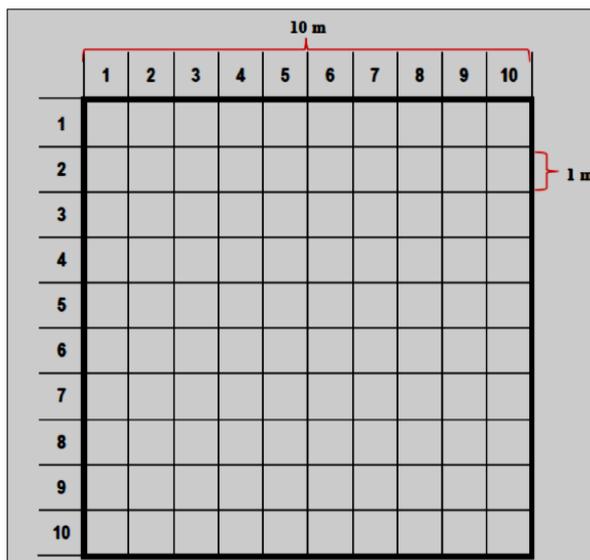


Figura 13: *Establecimiento de cuadrante para evaluación de regeneración natural.*

Para recolectar la información en campo, se empleó la ficha de evaluación de regeneración natural, en donde se marcó con un “X” en el cuadrante donde se visualizó la presencia de un individuo producto de la regeneración natural.

2.7.4 Metodología - fase de gabinete.

La información del inventario de reforestación obtenido en campo fue procesado y analizado, considerando los siguientes criterios:

a. Supervivencia

$$p = \frac{\sum a}{\sum m} \times 100$$

Donde:

p = proporción estimada de árboles vivos.

a = número de plantas vivas en el sitio

m = número de plantas vivas y muertas en el sitio

b. Vigor

$$pv = \frac{\sum v}{\sum m} X 100$$

Donde:

pv = proporción estimada de árboles vigorosos.

v = número de árboles vigorosos en el sitio

m = número de árboles vivos en el sitio.

c. Estado Sanitario

$$ps = \frac{\sum s}{\sum a} X 100$$

Donde:

ps = proporción estimada de árboles sanos.

s = número de árboles sanos en el sitio

a = número de árboles vivos en el sitio

d. Riqueza

La riqueza de especies (S) es número total de especies obtenidos de la evaluación de la comunidad.

e. Regeneración natural.

La densidad de la regeneración natural en cada parcela de muestreo se calcula, contando el número de cuadrantes en el que se observa plantas producto de la regeneración natural y dividiendo por el número total de cuadrantes. La densidad será representada en porcentaje.

$$RN = \frac{\sum s}{\sum c} X 100$$

Donde:

RN = proporción estimada de regeneración natural.

s = número de cuadrantes con presencia de regeneración natural

c = número de cuadrantes =100

CAPITULO III: APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3. RESULTADOS

3.1 Especies Forestales y Palmeras producidas en el vivero Forestal

Durante las labores de labores culturales en el establecimiento de los brinzales en el vivero se obtuvo la producción de 5000 individuos resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 10: *Especies y cantidades producidas en el vivero*

ITEM	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD	CATEGORÍA	ORIGEN
1	Fabaceae	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	1034	Brinzal	Nativa
2	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	425	Brinzal	Nativa
3	Fabaceae	<i>Parkia sp</i>	Pashaco	161	Brinzal	Nativa
4	Eufhorbiaceae	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	534	Brinzal	Nativa
5	Burseaceae	<i>Protium sp.</i>	Copal	165	Brinzal	Nativa
6	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	Cético	60	Brinzal	Nativa
7	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	1485	Brinzal	Nativa
8	Cecropiaceae	<i>Pourouma sp</i>	Uvilla	355	Brinzal	Nativa
9	Areacaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	153	Brinzal	Nativa
10	Myristicaceae	<i>Virola sp</i>	Cumala	236	Brinzal	Nativa
11	Lecythidaceae	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	65	Brinzal	Nativa
12	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	Leche caspi	72	Brinzal	Nativa
13	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	6	Brinzal	Nativa
14	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	Caimitillo	56	Brinzal	Nativa
15	Arecaceae	<i>Euterpe precatória</i>	Huasai	12	Brinzal	Nativa
16	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	7	Brinzal	Nativa
17	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	24	Brinzal	Nativa
18	Esterculiaceae	<i>Theobroma sp</i>	Macambillo	150	Brinzal	Nativa
TOTAL				5000		

Fuente: Propia

Se tuvo un porcentaje de mortandad en el vivero de 7 % teniendo al final un total de 4650 individuos.

3.2 Ubicación de árboles semilleros.

Se realizaron recorridos por las zonas adyacentes al área de influencia de la plataforma ubicando los árboles semilleros, para definir un radio determinado del árbol donde se establece la regeneración natural, en el siguiente mapa se puede identificar la localización de los árboles semilleros por nombre común.

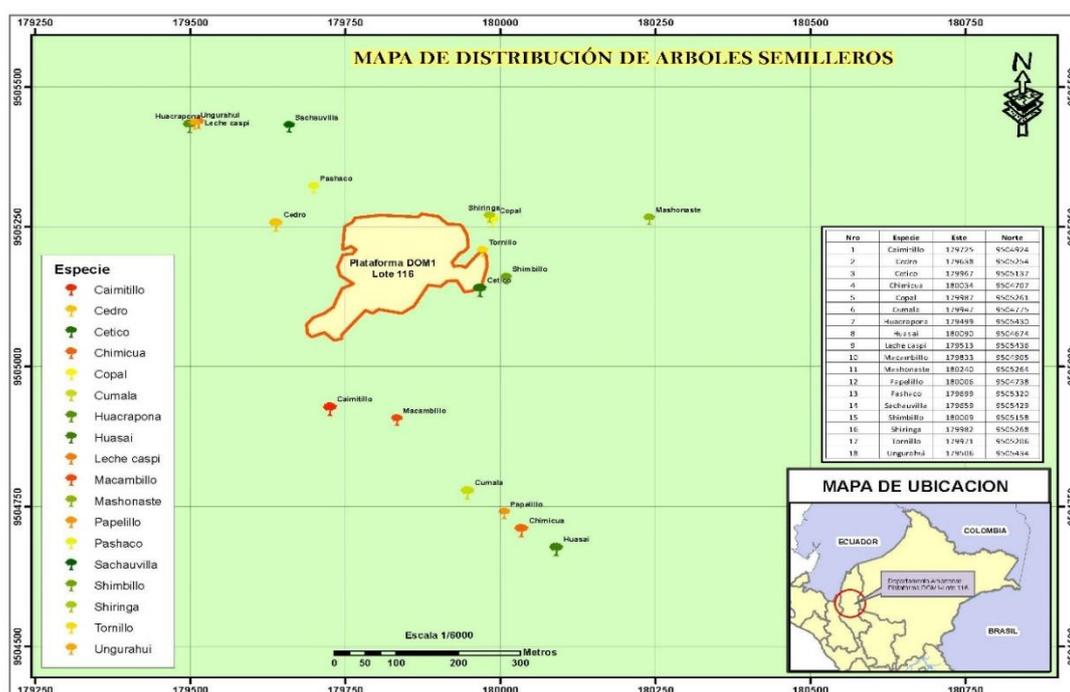


Figura 14: Mapa Distribución y ubicación de árboles semilleros.

Fuente: Proyecto de abandono de la Plataforma DOM1- Lote 116

3.3 Zonificación de área reforestada.

Conforme a la metodología propuesta se pudo zonificar toda el área de la plataforma DOM1 en 15 sectores, los cuales se pueden apreciar en el siguiente plano, esto con la finalidad de poder definir la cantidad de plantas a reforestar conforme a cada subsector.

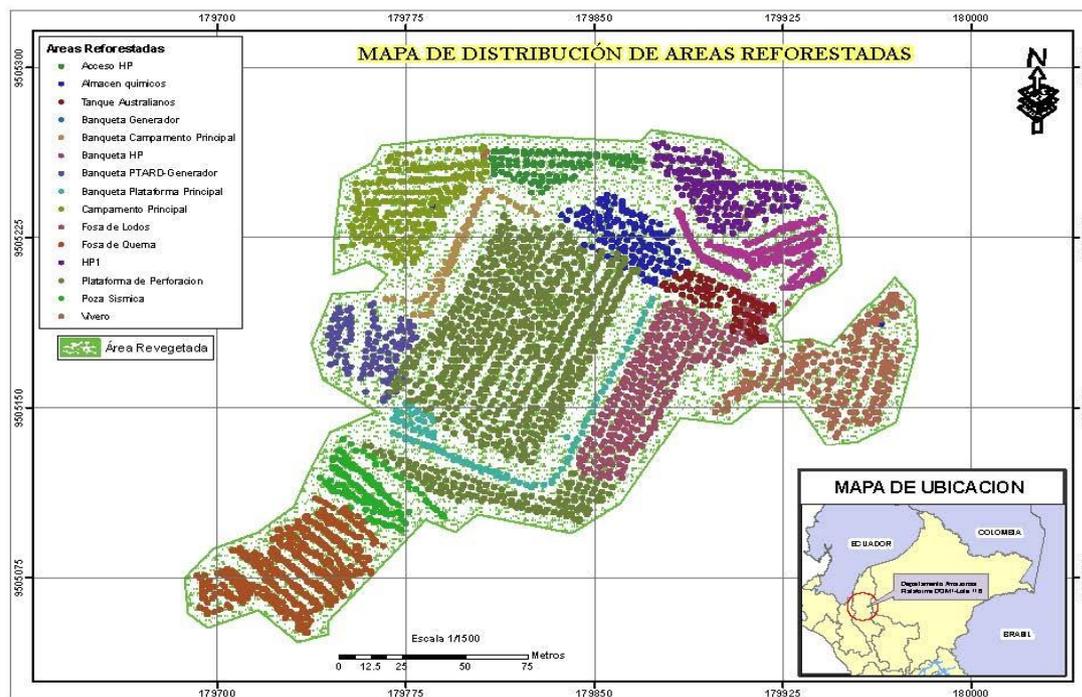


Figura 15: *Mapa distribución de áreas reforestadas*

3.4 Revegetación y reforestación.

En la reforestación de la Plataforma DOM-1 realizado en los meses de agosto-setiembre del 2019, se reforesto un total de 3 722 individuos, entre 18 especies forestales, las herbáceas establecidas no fueron cuantificados por su baja representatividad, no obstante, se usaron las especies herbáceas Pico de loro, Patiquina y Níspero.

Se dejaron 928 individuos en las camas de recalce.

En la siguiente tabla se presenta las cantidades por especies reforestadas en la Plataforma DOM-1.

Tabla 11: *Especies y cantidades reforestadas en el DOM 1*

ITEM	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD
1	Fabaceae	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	816
2	Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	295
3	Fabaceae	<i>Parkia sp</i>	Pashaco	66
4	Eufhorbiaceae	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	301
5	Burseaceae	<i>Protium sp.</i>	Copal	115
6	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>	Cético	40
7	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	1298
8	Cecropiaceae	<i>Pourouma sp</i>	Uvilla	205
9	Areacaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	121
10	Myristicaceae	<i>Virola sp</i>	Cumala	186
11	Lecythidaceae	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	78
12	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	Leche caspi	22
13	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	6
14	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	Caimitillo	41
15	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	12
16	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	8
17	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	14
18	Esterculiaceae	<i>Theobroma sp</i>	Macambillo	98
TOTAL				3722

Fuente: Propia

3.5 Revegetación y Reforestación por sectores.

Para la revegetación se usó con especies Herbáceas propias de la zona tales como: Pico de loro, Patiquina y Níspero por sus nombres comunes de la zona, en las áreas de los taludes y zonas entre los subsectores, de acuerdo con el mapa de distribución de las áreas reforestadas. Se definieron 15 subsectores dentro de la plataforma DOM 1, en las cuales se realizó la reforestación de forma independiente, de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 12: Revegetación sector poza de quema.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Virola sp.</i>	Cumala	186
2	<i>Inga sp.</i>	Shimbillo	142
3	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	15
4	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	37
5	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Torinillo	96
TOTAL			476

Fuente: Propia

Tabla 13: Revegetación sector poza sísmica.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	1
2	<i>Protium sp</i>	Copal	29
3	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	15
4	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	13
5	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	15
6	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	26
7	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	14
8	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	56
9	<i>Cecropia sp.</i>	Cético	6
10	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	11
TOTAL			186

Fuente: Propia

Tabla 14: Revegetación sector vivero forestal.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3
2	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	1
3	<i>Protium sp</i>	Copal	8
4	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	12
5	<i>Euterpe precatória</i>	Huasai	3
6	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	17
7	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	21
8	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	3
9	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	57
10	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	19
11	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	87
12	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	32
13	<i>Cecropia sp.</i>	Cético	10
TOTAL			273

Fuente: Propia

Tabla 15: Revegetación sector plataforma principal.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Theobroma sp.</i>	Macambillo	6
2	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Chimicua	12
3	<i>Protium sp</i>	Copal	19
4	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	30
5	<i>Pouteria sp.</i>	Caimitillo	8
6	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	9
7	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	19
8	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	44
9	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	283
10	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	76
11	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	234
12	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	52
13	<i>Couma macrocarpa</i>	Leche Caspi	20
14	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	65
15	<i>Cecropia sp.</i>	Cético	10
TOTAL			887

Fuente: Propia

Tabla 16: Revegetación sector poza de lodos.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Theobroma sp.</i>	Macambillo	63
2	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	10
3	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	12
4	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	88
5	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	66
6	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	121
7	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	20
8	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	10
TOTAL			390

Fuente: Propia

Tabla 17: Revegetación sector tanques australianos.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Theobroma sp.</i>	Macambillo	29
2	<i>Protium sp</i>	Copal	10
3	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	10
4	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	4
5	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	5
6	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	41
7	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	44
8	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	30
9	<i>Couma macrocarpa</i>	Leche Caspi	2
10	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	10
11	<i>Cecropia sp.</i>	Cético	4
TOTAL			189

Fuente: Propia

Tabla 18: Subsector Almacén de Químicos.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
2	<i>Protium sp</i>	Copal	5
3	<i>Iriarte deltoidea</i>	Huacrapona	10
5	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	25
6	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	10
7	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	20
8	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	5
10	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	10
TOTAL			85

Fuente: Propia

Tabla 19: Revegetación sector helipuerto.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	81
2	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	8
3	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	55
4	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	15
5	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	25
TOTAL			184

Fuente: Propia

Tabla 20: Revegetación sector acceso del helipuerto.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Protium sp</i>	Copal	12
2	<i>Iriarte deltoidea</i>	Huacrapona	19
3	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	55
4	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	13
5	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	4
TOTAL			103

Fuente: Propia

Tabla 21: Revegetación sector campamento principal.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Pouteria sp.</i>	Caimitillo	16
2	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	4
3	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3
4	<i>Protium sp</i>	Copal	7
5	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	3
6	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	125
7	<i>Hevea pauciflora</i>	Shiringa	37
8	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	28
9	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	23
10	<i>Cariniana decandra</i>	Papelillo	15
11	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	66
12	<i>Cecropia sp.</i>	Cético	10
TOTAL			337

Fuente: Propia

Tabla 22: Revegetación sector adyacente poza sísmica.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	47
23	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	47
11	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	10
TOTAL			104

Fuente: Propia

Tabla 23: Revegetación sector banquetas helipuerto.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	254
TOTAL			254

Fuente: Propia

Tabla 24: Revegetación sector banquetas campamento principal.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Pouteria sp.</i>	Caimitillo	17
4	<i>Protium sp</i>	Copal	15
5	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	4
6	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	27
11	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	20
TOTAL			83

Fuente: Propia

Tabla 25: Revegetación sector banquetas plataforma principal.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRECOMUN	CANTIDAD
1	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	70
23	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Tornillo	3
11	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	34
TOTAL			107

Fuente: Propia

Tabla 26: Revegetación sector banquetas PTARD/generador.

ITEM	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CANTIDAD
1	<i>Protium sp</i>	Copal	10
2	<i>Inga sp</i>	Shimbillo	38
3	<i>Pourouma sp.</i>	Uvilla	1
4	<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	15
TOTAL			64

Fuente: Propia

3.6 Recalce.

Durante las actividades de siembra y conforme se fue avanzando, ya que las actividades de revegetación y reforestación tomaron 3 meses, al final del establecimiento de los últimos individuos se realizó un monitoreo del estatus de los individuos que habían sido ya sembrados, identificando 378 individuos que no habían prosperado por lo que se decidió usar los individuos dejados en las camas de recalce, quedando tan solo con 550 individuos para el monitoreo post siembra.

3.7 Resultados del monitoreo de la revegetación y reforestación.

3.7.1 Evaluación Forestal de especies establecidas.

a. Sobrevivencia.

Para el monitoreo de evaluación forestal se dividió la Plataforma DOM-1 en 06 sectores por la ubicación y topografía; de acuerdo con lo mostrado en la figura 7.

El índice de sobrevivencia calculado es 70.31%, considerando que en la etapa de reforestación se instaló 3 722 individuos.

En la siguiente table, se presenta la cantidad de individuos forestales muertos y vivos identificados por los sectores definidos.

Tabla 27: Supervivencia de la reforestación instalada (2019)

ITEM	SECTOR	MUERTO	VIVO	TOTAL ESTABLECIDO	% DE SOBREVIVENCIA
1	Área Libre	95	178	273	65.20
2	Plataforma	500	768	1268	60.57
3	Poza de lodo	164	226	390	57.95
4	Poza de quema	39	727	766	94.91
5	PTARD	30	117	147	79.59
6	Zona Alta	277	601	878	68.45
AREA TOTAL		1105	2617	3722	70.31

Fuente: Propia

Se considera como “muerto” a la suma de individuos identificados como muertos (en campo) más los individuos “no hallados” (reportados como establecidos en el Informe Final de Revegetación).

b. Vigor.

Considerando el total de individuos vivos en el área, se tiene que el 64.1% de ellos se encuentran en un estado de vigor “bueno” y el restante 35.9 % se encuentra en un estado regular y malo.

c. Estado Sanitario.

El índice sanitario de la reforestación realizada es de 80.7% de individuos sin enfermedad, y un 19.3% se encontraban enfermos. Del 80.7% sin enfermedad un 6% presentan deficiencias de nutrientes y estrés hídrico, manifestándose como clorosis o defoliación.

d. Altura Total (Crecimiento).

El indicador de altura permite contar con un valor para medir el crecimiento de los individuos.

Tabla 28: Porcentajes de crecimiento.

	CRECIMIENTO		
	< 10 cm	10 < 40 cm	> 40cm
%	14.76	63.9	21.32

Fuente: Propia

e. Riqueza y abundancia.

Se registró un total de 13 familias y 18 especies, dentro de las cuales la familia Fabaceae con mayor abundancia, asimismo siendo la especie con mayor abundancia el Shimbillo.

Otras familias con gran abundancia son la Euphorbiaceae y Moraceae, con especies como la Shiringa y Mashonaste.

3.7.2 Evaluación de regeneración natural.

La regeneración natural se evaluó mediante 6 parcelas de muestreo, se estableció una parcela en la plataforma, considerando que es un punto medio de toda el área evaluada (área intervenida), las otras 5 parcelas se establecieron alrededor.

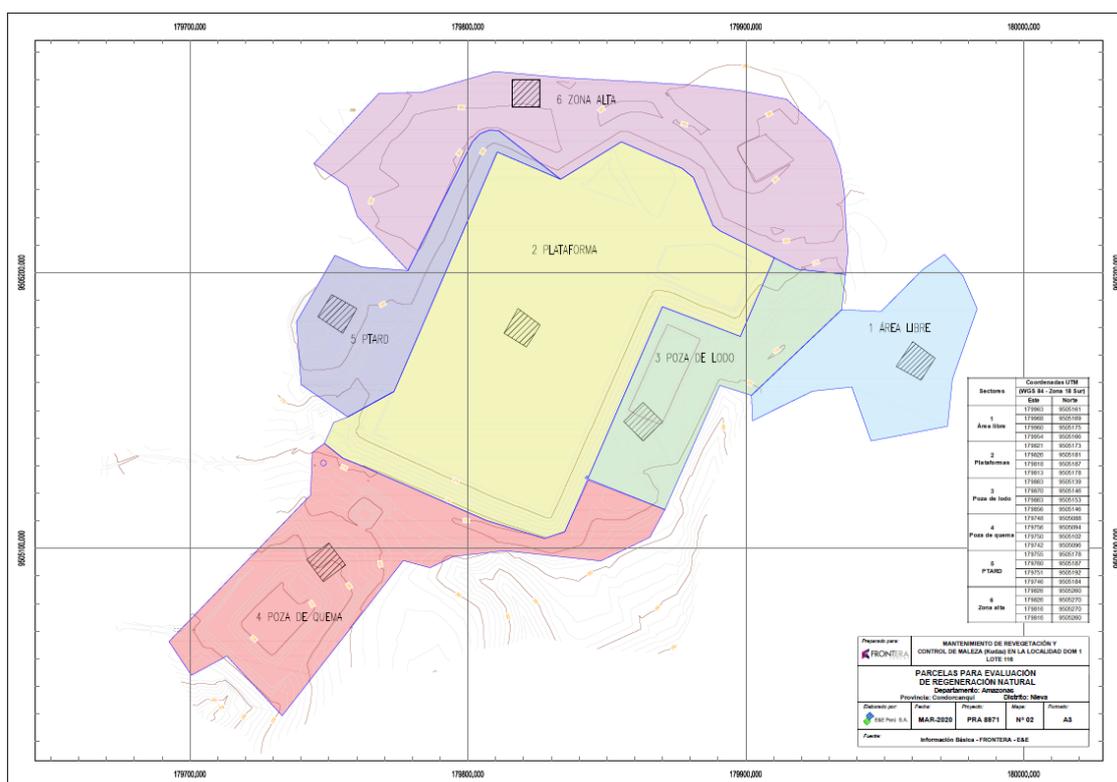


Figura 16: Distribución de parcelas

Considerando que, en cada sector se estableció una parcela de muestreo de regeneración natural, los resultados de cada parcela representan a su sector.

Tabla 29: *Porcentajes de presencia de regeneración natural*

ITEM	SECTOR	% REG. NAT.
1	Área Libre	42
2	Plataforma	5
3	Poza de lodo	39
4	Poza de quema	36
5	PTARD	36
6	Zona Alta	23

Fuente: Propia

3.8 Mantenimiento de la revegetación y reforestación.

Como parte del mantenimiento de la revegetación, se realizó la actividad de control de malezas, tanto de pastos como de kudzu, los plantones que presentaban la raíz expuesta por lixiviación del suelo fueron aporcados.

3.8.1 Control de pastos.

En todos los sectores de la Plataforma DOM 1, se observó la presencia agresiva de pastos, llegando a ser de mayor tamaño que los plantones establecidos, los pastos presentan alturas desde 10 cm hasta 1.20 m.

Se realizó el plateo (cortar los pastos alrededor del plantón, en un radio de 30cm) con fines de evitar la competencia por nutrientes y disponibilidad de luz. Esta actividad se realizó en todos los sectores, en cada individuo establecido.

3.8.2 Control de kudzu.

Se realizó el control de kudzu, recorriendo toda el área de la Plataforma DOM 1, se observó que la presencia de esta especie no es agresiva en toda el área, se aplicó el control mecánico, arrancando manualmente los individuos emergentes, y se empleó machete solo cuando fue necesario.

3.9 Mantenimiento de los controles de erosión instalados.

Se realizó la inspección de los controles de erosión instalados (geotecnia), identificando puntos de erosión y cárcavas, en esta etapa se realizó el mantenimiento de una cárcava.

3.9.1 Mantenimiento de geotecnia.

En el recorrido de las áreas intervenidas, se observó que las precipitaciones constantes vienen causando la colmatación de las zanjas de escorrentía y están causando cárcavas en los taludes. Se realizó el mantenimiento de un talud que presentaba una cárcava con un canal profundo.

3.10 Desarrollo De Experiencias

El presente trabajo ha permitido el desarrollo de las siguientes acciones, que constituyen experiencias de ejercicio de la profesión forestal, con resultados positivos:

a. Evaluación previa: vistos los instrumentos de gestión ambiental, como el EIA y el plan de abandono, así como la autorización de desbosque que aprueba el plan de revegetación, como etapas preoperativas, es decir antes del inicio de las actividades de revegetación y reforestación, se tuvieron de ejecutar las siguientes actividades:

- Evaluación del estado actual de la plataforma DOM 1, identificando las zonas a trabajar y la zonificación necesaria para la planificación, asimismo, el principal problema descrito en la metodología que fue la presencia de la especie Kudzu, el cual se logro ser erradica a través del deshierbe manual y con la consigna de un control permanente para el establecimiento de las especies forestales.
- Caracterización de la vegetación existente, etapa que no solo representaba un compromiso asumido como parte del plan de abandono de la locación, si no también fue necesario poder identificar la composición florística del bosque, la cual es base para elección de las especies a reforestar, que son las que puede ayudar a restablecer, las especies de flora que originalmente estuvieron presentes en un ecosistema. Los resultados de la caracterización de la

vegetación se encuentran descritos en el Capítulo II, Marco Teórico de la presente monografía.

- b. Producción de plántones:** antes de iniciadas las actividades netamente referidas al vivero, la construcción de este fue de suma importancia, ya que este asegura que la producción de plántones sea exitosa, asimismo, actividades esenciales para cumplir con una producción óptima, fue la identificación de los árboles semilleros, la identificación de las especies a extraer de la regeneración del bosque, actividad ejecutada por el especialista forestal y el ayudante de la comunidad Kashap.

Se fue colocando las plántulas extraídas en el vivero instalado, se colocaron estas en las bolsas con la adición del sustrato (top soil) para mantenerlas por tiempo para el confort y aclimatación de cada especie.

Asimismo, se realizaron las labores culturales de riego y poda, que ayudaron a asegurar la resistencia al trasplante a campo definitivo.

Finalmente, conforme a lo detallado en los resultados del presente trabajo, se consiguió producir 5000 individuos de especies forestales y palmeras.

- c. Preparación del terreno:** La importancia de la preparación del terreno, antes de llevar a los plántones al campo definitivo, es necesario que el suelo se encuentre en condiciones adecuadas para que la revegetación y reforestación sea exitosa.

Se procedió con el programa de erradicación del Kudzu, que fue el principal problema del estado inicial del área del proyecto, el cual se ejecutó de manera manual la cual fue exitosa con un control y seguimiento adecuado, esto debido a que por normativa ambiental no es posible el uso de productos químicos.

El arado del terreno era de vital importancia ya que, al haber sido una zona de movimiento de tierras para la instalación de equipos, esta estuvo compactada.

La adición del material vegetal proveniente del bosque y del top soil el cual fue protegido y acumulado en 3 zonas de la plataforma durante el desbosque y construcción de la locación, respecto a la Bioestabilización es preciso mencionar que esta fue colocada en los taludes durante la etapa de construcción por lo que se contaba con esta etapa.

Finalmente, el estado de terreno quedo en óptimas condiciones para la revegetación y reforestación, con una escarificación eficiente que permite la aireación de las capas inferiores y el enraizamiento de las plantas, la adición de material vegetal y top soil brindara fuente de alimento y como medio de sostén para el establecimiento de las plantas y la Bioestabilización de los taludes la protección de la erosión del terreno y el encauce de las aguas de lluvia para evitar el daño a revegetación y reforestación.

d. Reforestación y revegetación: actividad que es el objetivo principal del presente trabajo, consistió en las siguientes etapas:

- Zonificación del área, la cual se estableció en gabinete como parte del plan de revegetación y reforestación, obteniéndose los 15 sectores identificados por el uso que se tuvo durante la etapa de exploración.
- Plantación tresbolillo, es preciso mencionar que el instrumento de gestión ambiental EIA menciona una plantación de 3X3, no obstante, y conforme la normativa lo permite se definió realizar con el sistema tresbolillo el cual permite mayor densidad por hectárea y el reparto del terreno es más equitativo, la mejora a lo mencionado en el EIA es una metodología valida si se sustenta que se tendrán mayores beneficios.
- Reforestación, la cual se dio por efectiva aplicando el proceso ya mencionado de selección de plantones, transporte, distribución plantación y siembra, consiguiéndose establecer inicialmente 3 722 individuos.

- Revegetación, esta actividad fue realizada en paralelo a la reforestación, usando las especies rastreras y arbustiva dispuesta también en tresbolillo, las cuales lograron cubrir 0.28 hectáreas.
- Monitoreo final, debido a que el avance de la revegetación y reforestación se realizaba por zonas, se esperaba que al final de las actividades se tuviera una mortandad de 378 individuos.
- Recalce, como actividad final se realizó el recalce de los 378 individuos, quedando 550 en la cama de recalce para el monitoreo de seguimiento a la reforestación.

e. Plan de Monitoreo: El objetivo del plan es asegurar el establecimiento de la plantación se planifico el plan de monitoreo durante los próximos 3 años, este plan solo está incluido de manera referencial en la autorización de desbosque por lo que Frontera con la ayuda técnica de la empresa a ejecutar el monitoreo estableció la metodología y tiempos, en base a los conocimientos de todo el equipo de trabajo. Este monitoreo se viene ejecutando actualmente.

f. Cumplimiento del Plan de Relaciones Comunitarias: Adicionalmente a la ejecución en si del proyecto de perforación y de las actividades de revegetación y reforestación, dentro del EIA se contempla el PRC, el cual como ya se menciona anteriormente establece los lineamientos que son de cumplimiento obligatorio.

El objetivo general del PRC es establecer lineamientos y definir acciones orientadas a consolidar las relaciones de confianza, respeto y colaboración entre la empresa y los grupos poblacionales de las áreas de influencia del proyecto. Los objetivos específicos son:

- Establecer una estrategia de comunicación efectiva, transparente y oportuna a través de canales institucionalizados de interacción entre la empresa y las poblaciones del área de influencia del proyecto.
- Manejar los aspectos sociales significativos del proyecto, a través de medidas que permitan potenciar los impactos positivos y mitigar o eliminar los efectos negativos.
- Contribuir con la mejora del bienestar de la población del área de influencia directa, según necesidades, oportunidades de desarrollo social, económico y ambiental.

Finalmente, en los cuales se ha logrado cumplir con los programas de comunicación, programas de contratación de mano de obra local, programa de acuerdos, compensación e indemnización, programa de buenas prácticas laborales, programa de monitoreo socio ambiental y programa de asistencia en salud, generando un beneficio económico, social y de bienestar en las comunidades de influencia directa e indirecta durante el desarrollo de todo el proyecto.

CONCLUSIONES

- Se logró reforestar un área de 2.69 ha, pertenecientes a la plataforma DOM 1, con 3722 individuos distribuidos en los 15 sectores definidos, asimismo se revegeto un total de 0.28 Ha en todas las áreas pertenecientes a los taludes y zonas entre los sectores, con 2 especies rastreras y 1 especie arbustiva. Teniendo un total de 2.97 ha revegetadas y reforestadas.
- Se establecieron en total 13 familias y 18 especies nativas, con los brinzales provenientes de las zonas adyacentes al DOM 1 y conforme a lo establecido en el plan de reforestación establecido en la autorización de desbosque y en los instrumentos de gestión ambiental.
- Se cumplió con establecer las especies que fueron definidas como recomendadas en la lista presentada en el EIA del proyecto, las cuales a la vez son concordantes con los resultados obtenidos durante la ejecución del monitoreo de vegetación realizado previo a las actividades de reforestación en la plataforma DOM 1.
- Durante las actividades de revegetación y reforestación se tuvo una mortandad de 10%, debido a que 378 individuos no lograron prosperar en campo definitivo, realizando un recalce inicial con 378 individuos.
- Se logro obtener un 70.31 % de sobrevivencia a los 4 meses, es decir se tuvo 29.69 % de mortandad, los cuales se debieron a la demora en el ingreso al primer monitoreo mensual, dando tiempo suficiente para aquellos individuos con problemas para establecerse sean remontados por las especies rastreras y arbustivas.
- La regeneración natural en la Plataforma DOM 1 no es uniforme, en el área central (sector plataforma) se observa el menor porcentaje de regeneración natural, donde solo el 5% de sus áreas tiene presencia de regeneración natural. El sector área libre con 42 % tiene la mayor presencia de regeneración natural en sus áreas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de semillas de especies de rápido crecimiento como, por ejemplo: *Inga edulis* (Guaba), *Guazuma sp.* (Bolaina) y *Erthrina sp.* (Amasisa), para proyectos relativamente cortos, ya que la regeneración natural de bosque maduro el crecimiento en repique a raíz desnuda es lento, para proyectos de corto plazo no son beneficiosos durante la etapa en vivero.
- No utilizar especies introducidas (Kudzu) como cobertura de protección ya que las mismas no tienen competencia y controlador natural, además que conlleva a la presencia de otros aspectos negativos como los insectos (grillos, orugas, etc) y mamíferos menores (Conejo silvestre) que puedan afectar a los plantones en campo definitivo.
- Continuar con el control manual de kudzu hasta que las otras especies nativas se desarrollen y crean competencia natural hasta que la especie introducida sea desplazada.
- Por otro lado, existe la necesidad de informar que no solo se trata de plantar o regular el suelo, muy aparte de todo este procedimiento, se debe tomar en cuenta el mantenimiento de las plantaciones a través de un manejo silvicultural el cual consiste en diversos puntos estratégicos como deshoje, poda y raleo para el adecuado crecimiento o desarrollo de las especies plantadas.
- Realizar control entomológico mediante trampas, fumigación y cebos para las plagas de insectos que se presenten en la plantación.
- Utilizar especies del género *Inga* para recalce en las zonas de helipuertos y drop zone (zona de enganche), por ser más resistentes a la turbulencia del helicóptero.

- Usar cobertores naturales (hojas de Arecaceae, Musaceae y Heliconiaceae) en los sitios reforestados cercanos a las áreas de turbulencia (Helipuertos y zonas de enganche).
- El uso de materos y de nombres comunes para realizar la ejecución de la identificación de especies durante el desbosque ya que repercute en la posterior planificación de los planes de reforestación y revegetación, esto se ha evidenciado comparando los resultados obtenidos de la caracterización del bosque con la lista de especies del inventario de desbosque.

REFERENCIAS

- Arana, F. (1997). La reforestación comunitaria, alternativa para la forestería regional. UNAP-FIF. Iquitos, Perú. 68 pp.
- Bonifacio Mostacedo & Todd S. Fredericksen (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal - Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR 1:10 p. Recuperado de <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Bravo, E. (2007). Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad. 61 pp. Recuperado de https://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf
- Estrada Tuesta, E. (2007). Análisis e interpretación de diversidad florística en bosques húmedos del Perú, con énfasis al Estudio del Bosque de Macuya del distrito de Irazola, provincia del Padre Abad, departamento Ucayali. Tesis para obtención de grado de Doctor. 190 pp. Recuperado de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1523/Estrada_tz.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- FAO (2011). Evaluación del impacto ambiental, Directrices para los proyectos de campo de la FAO. 52 pp. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i2802s.pdf>
- FONAM (2007). Guía Práctica Para La Instalación y Manejo De Plantaciones Forestales. Proyecto Piloto para la Reforestación Asociada a la Conservación del Agua y Protección del Suelo en Áreas Cercanas a Zonas Afectadas por los Pasivos Ambientales Mineros en la Provincia de Hualgayoc – Cajamarca. 47 pp. Recuperado de <http://infobosques.com/portal/biblioteca/guia-practica-para-la-instalacion-y-manejo-de-plantaciones-forestales/>

- Frontera Energy & Inspectorate (2019). Informe de Monitoreo Biológico en el Lote 116 Plan de abandono parcial de la plataforma – DOM 1. Amazonas, Perú.
- León B., Pitman N. & Roque J. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Vol. 13, N° 2. Recuperado de <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v13n2/contenido.htm>
- MINAGRI (2006). Decreto Supremo N° 043 – 2006 AG, Categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Lima, Perú 13 pp. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-categorizacion-especies-amenazadas-flora-silvestre>
- MINAGRI (2015). Ley No. 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, Perú. 345 pp. Recuperado de <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/620>
- MINAGRI (2018). Resolución de Dirección Ejecutiva. N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre. Lima, Perú. 25 pp. Recuperado de https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/R_D_E%20N_%20083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE.PDF
- MINAM (2009). Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM “Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”. Lim, Perú. 40 pp. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds-019-2009-minam-a.pdf>
- MINAM (2015). Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM “Guía de inventario de la flora y vegetación”. Lim, Perú. 40 pp. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/03/RM-N%C2%B0-059-2015-MINAM.pdf>

- MINAM (2016). Decreto Supremo N° 007-2016-MINAM, Estrategia Nacional sobre bosques y cambio climático. Lima, Perú. Recuperado de [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/ESTRATEGIA-NACIONAL-SOBRE-BOSQUES-Y-CAMBIO-CLIM%
c3%81TICO-DECRETO-SUPREMO-007-2016-MINAM11.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/ESTRATEGIA-NACIONAL-SOBRE-BOSQUES-Y-CAMBIO-CLIM%c3%81TICO-DECRETO-SUPREMO-007-2016-MINAM11.pdf)
- MINAM (2018), LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE CITES Perú. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/simposio-peruano-de-especies-cites/wp-content/uploads/sites/157/2018/08/Listado-FLORA-CITES-FINAL.pdf>
- MINEM (2011). Resolución Directoral N° 283-2011-MEM/AAE Estudio de Impacto Ambiental para la perforación de hasta 2 pozos Exploratorios desde la plataforma DOM –1 en el lote 116. Lima, Perú. 767 pp.
- MINEM (2017). Resolución Directoral N° 388-2017-MEM/DGAAE Plan de Abandono Parcial de la Plataforma DOM 1 en el lote 116. Lima, Perú. 404 pp.
- MINEM (2014). Decreto Supremo N° 039-2014-EM, Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos. Lima, Perú. 20 pp. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DS-039-2014-EM\(2\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DS-039-2014-EM(2).pdf)
- Oliva, M.; Vacalla, F.; Pérez, D.; Tucto, A. (2014). Vivero Forestal para producción de plantones de especies forestales nativas: Experiencia en Molinopampa, Amazonas-Perú. Chachapoyas, Perú. 236 pp. Recuperado de <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/348>
- Sanchún, A. & Obando, G. (2016). El papel de los viveros forestales en la restauración. En Sanchún, A.; Botero, R.; Morera Beita, A.; Obando, G.; Russo, R.O.; Scholz, C.; Spinola, M., Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas (350 p.). San José, Costa Rica. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/ST-GFE-no.03.pdf>.

Suarez Díaz, Jaime (2001). Control de erosión en zonas tropicales, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOBRE EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS. Bucaramanga, Colombia. 14 pp. Recuperado de <https://www.erosion.com.co/control-de-erosion-en-zonas-tropicales.html>

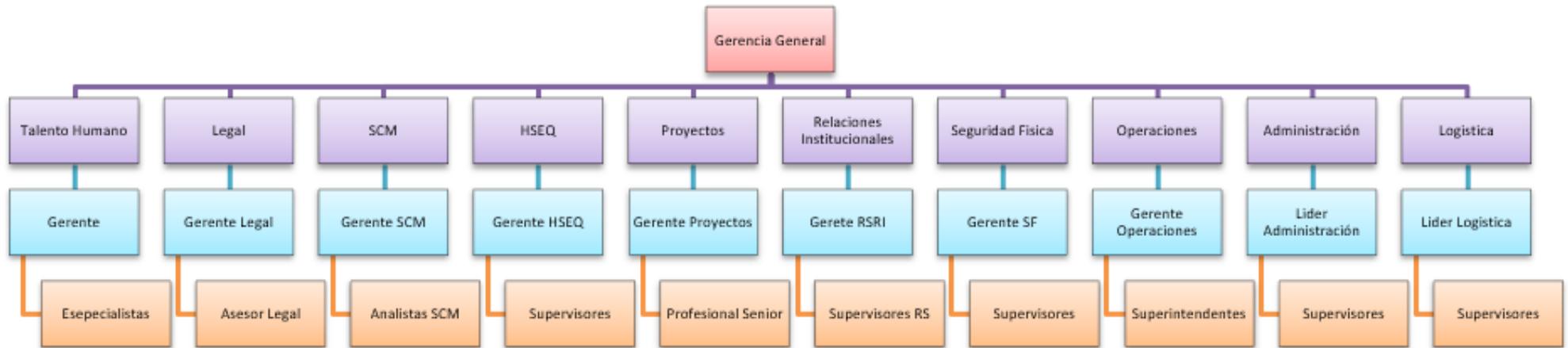
Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (2019). Manual sobre la autorización de desbosque. HERRAMIENTA PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS EN LORETO. Lima, Perú. 60 pp. Recuperado de <https://spda.org.pe/wpfb-file/manual-sobre-la-autorizacion-de-desbosque-pdf/>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2012). CATEGORÍAS Y CRITERIOS DE LA LISTA ROJA DE LA UICN, Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. 42 pp. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd-Es.pdf>

Weberbauer (1945). El mundo vegetal de los Andes peruanos. Estudio Fitogeográfico. Estación Experimental Agrícola de la Molina. 881 pp. Recuperado de <https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/9502/?offset=#page=1&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=>

ANEXOS

ANEXO 1 Organigrama de la empresa



ANEXO 2 *Categorías de Conservación de Especies Protegidas de Flora*

Lista	Categoría	Descripción
D.S. N° 043-2006-AG	Especies en Peligro Crítico (PC)	Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica la reducción en el número de poblaciones, una distribución limitada (menos de 100 km ²), un tamaño de población reducida (estimada en menos de 250 individuos maduros), y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos del 50 % dentro de 10 años o tres generaciones.
	Especies en Peligro (EN)	Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica la reducción en el número de poblaciones, una distribución geográfica limitada (menos de 5 000 km ²), un tamaño de población reducida (estimada en menos de 2 500 individuos maduros), y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos el 20 % en 20 años o cinco generaciones.
	Especies Vulnerables (VU)	Cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción en el número de poblaciones, una distribución geográfica limitada (menos de 200 000 km ²), un tamaño de la población reducida (estimada es menos de 100 000 individuos), y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos 10% dentro de 100 años.
	Especies Casi Amenazadas (NT)	Cuando la mejor evidencia disponible muestra que si bien un taxón no cumple con los criterios: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y/o Vulnerable (VU), está próximo a satisfacer dichos criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
IUCN	En peligro crítico (CR)	Un taxón está en CR cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple alguno de los criterios para la categoría CR y, por consiguiente, se considera en riesgo extremadamente alto de extinción.
	En peligro (EN)	Un taxón está EN cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple alguno de los criterios para la categoría EN y, por consiguiente, se considera en riesgo alto de extinción en estado Silvestre.

Lista	Categoría	Descripción
	Vulnerable (VU)	Un taxón está en estado VU cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple alguno de los criterios para la categoría Vulnerable y, por consiguiente, se considera en riesgo alto de extinción en estado Silvestre.
	Casi amenazadas (NT)	Un taxón está en estado Casi Amenazado (NT) cuando ha sido evaluado según los criterios de la categoría y no satisface los criterios para CR, EN o VU; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
CITES	Apéndice I	Lista de especies de animales y plantas con mayor peligro de extinción.
		Están amenazadas de extinción.
	Apéndice II	Lista de especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas “especies semejantes”, es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.
Apéndice III	Lista de las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.	

Fuente: *INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019*

ANEXO 3 Número de Especies registradas en el área de estudio

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Arecales	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	"huacrapona"
2	Arecales	Arecaceae	<i>Wettinia sp.</i>	"ponilla"
3	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba ascendens</i>	---
4	Ericales	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	"machimango blanco"
5	Ericales	Lecythidaceae	<i>Eschweilera parviflora</i>	"machimango blanco"
6	Ericales	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	"sachamango"
7	Ericales	Lecythidaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	---
8	Ericales	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	---
9	Ericales	Sapotaceae	<i>Guatteria cf. ramiflora</i>	---
10	Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i>	"caimitillo"
11	Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i>	"caimitillo"
12	Fabales	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanaceae sp.</i>	---
13	Fabales	Fabaceae	<i>Abarema sp.</i>	"boa caspi"
14	Fabales	Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	"cruz caspi"
15	Fabales	Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	"tornillo"
16	Fabales	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	"shimbillo"
17	Fabales	Fabaceae	<i>Ormosia coccinea</i>	"huayruro"
18	Fabales	Fabaceae	<i>Parkia velutina</i>	"pashaco"
19	Fabales	Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	"shimbillo"
20	Fabales	Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i>	"tangarana"
21	Fabales	Fabaceae	<i>Triplaris americana</i>	"tangarana"
22	Fabales	Fabaceae	<i>Zygia coccinea</i>	"shimbillo"
23	Gentianales	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	"leche huayo"
24	Gentianales	Apocynaceae	<i>Himatanthus sukuuba</i>	"bellaco caspi"
25	Gentianales	Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	---
26	Gentianales	Rubiaceae	<i>Isertia sp.</i>	---
27	Gentianales	Rubiaceae	<i>Simira sp.</i>	---
28	Lamiales	Acanthaceae	<i>Justicia manserichensis</i>	---
29	Lamiales	Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i>	---
30	Laurales	Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i>	"moena"

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
31	Lurales	Lauraceae	<i>Endlicheria directonervia</i>	"moena"
32	Lurales	Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	"moena"
33	Lurales	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	"moena amarilla"
34	Magnoliales	Annonaceae	<i>Duguetia spixiana</i>	"carahuasca negra"
35	Magnoliales	Annonaceae	<i>Guatteria megalophylla</i>	"carahuasca negra"
36	Magnoliales	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	"cumala colorada"
37	Magnoliales	Myristicaceae	<i>Iryanthera macrophylla</i>	"cumala colorada"
38	Magnoliales	Myristicaceae	<i>Iryanthera polyneura</i>	"cumala colorada"
39	Malpighiales	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	"lagarto caspi"
40	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	"shiringa"
41	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchornioides</i>	---
42	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i>	"shiringuilla"
43	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Nealchornea yapurensis</i>	---
44	Malvales	Malvaceae	<i>Apeiba aspera</i>	"peine de mono"
45	Malvales	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	"peine de mono"
46	Malvales	Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	"zapotillo"
47	Malvales	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	"sacha cacao"
48	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	"guayabilla"
49	Oxalidales	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	---
50	Proteales	Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i>	---
51	Rosales	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	"chimicua"
52	Rosales	Moraceae	<i>Naucleopsis concinna</i>	"chimicua"
53	Rosales	Moraceae	<i>Naucleopsis glabra</i>	"chimicua"
54	Rosales	Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	"motelo chaqui"
55	Rosales	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	"chimicua"
56	Rosales	Moraceae	<i>Toulicia reticulata</i>	
57	Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	"cetico"
58	Rosales	Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	"uvilla"
59	Santalales	Olacaceae	<i>Minuartia guianensis</i>	"huacapu"
60	Sapindales	Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i>	"copal"
61	Sapindales	Burseraceae	<i>Protium guianense</i>	"copal"

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
62	Sapindales	Burseraceae	<i>Protium subserratum</i>	"copal"
63	Sapindales	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	"requia"
64	Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	"cedro amargo"
65	Sapindales	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	"caoba"
66	Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	"requia blanca"
67	Sapindales	Sapindaceae	<i>Matayba inelegans</i>	

Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019

ANEXO 4 Índices comunitarios registrados por estación de monitoreo en el área de estudio

Familias	Especies	Bosque de Colinaa						Bosque de Colinas Bajas					
		Bajas Tipo I						Tipo II					
		Ve1-02	Ve1-03	Ve 1-05	Ve2-02	Ve2-03	Ve2-05	Ve1-01	Ve1-04	Ve1-06	Ve2-01	Ve2-04	Ve2-06
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Arecaceae	<i>Wettinia sp.</i>	0	1	0	2	0	3	1	1	2	0	2	0
Polygonaceae	<i>Coccoloba ascendens</i>	3	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	5	0	0	6	0	0	0	5	1	6	0	1
Lecythidaceae	<i>Eschweilera parviflora</i>	1	2	2	0	1	0	1	0	1	1	4	0
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	8	0	0	2	1	1	0	3	0	0	1	3
Lecythidaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	3	0	3	0	1	8	0	1	0
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	1	3	1	0	1	0	0	0	6	2	2	0
Sapotaceae	<i>Guatteria cf. ramiflora</i>	2	3	0	0	1	0	0	1	8	5	0	3
Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i>	3	2	2	3	1	4	1	0	0	0	0	0
Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i>	0	0	0	0	1	4	3	1	5	4	0	0
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanaceae sp.</i>	2	3	0	0	1	0	4	0	1	8	0	6
Fabaceae	<i>Abarema sp.</i>	0	1	5	0	1	2	5	0	4	2	9	0
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	1	0	5	1	2	3	1	0	0	0	5	0
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9	0	0
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	1	1	0	0	5	5	2	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Ormosia coccinea</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0	3	2
Fabaceae	<i>Parkia velutina</i>	0	2	0	2	2	2	3	2	4	0	0	0
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	3	0	0	0	1	2	0	4	2	0	1
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i>	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0	5	0
Fabaceae	<i>Triplaris americana</i>	4	0	0	0	0	3	0	2	5	0	2	0
Fabaceae	<i>Zygia coccinea</i>	0	0	5	4	0	5	0	1	2	0	0	0
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	0	0	0	5	3	2	0	0	3	0	0	2
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	1	1	3	0	0	0	0	0	1	11	1
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Rubiaceae	<i>Isertia sp.</i>	0	1	0	2	0	3	1	1	2	0	2	0
Rubiaceae	<i>Simira sp.</i>	3	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1

Familias	Especies	Bosque de Colinaa						Bosque de Colinas Bajas					
		Bajas Tipo I						Tipo II					
		Ve1-02	Ve1-03	Ve 1-05	Ve2-02	Ve2-03	Ve2-05	Ve1-01	Ve1-04	Ve1-06	Ve2-01	Ve2-04	Ve2-06
Acanthaceae	<i>Justicia manserichensis</i>	5	0	0	6	0	0	0	5	1	6	0	1
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i>	1	2	2	0	1	0	1	0	1	1	4	0
Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i>	8	0	0	2	1	1	0	3	0	0	1	3
Lauraceae	<i>Endlicheria directonervia</i>	0	0	0	3	0	3	1	1	8	0	1	0
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	1	3	1	0	1	0	0	0	6	2	2	0
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	2	3	0	0	1	0	0	1	8	5	0	3
Annonaceae	<i>Duguetia spixiana</i>	3	2	2	3	1	4	1	0	0	0	0	0
Annonaceae	<i>Guatteria megalophylla</i>	0	0	0	0	1	4	3	1	5	4	0	0
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	2	3	0	0	1	0	4	0	1	8	0	6
Myristicaceae	<i>Iryanthera macrophylla</i>	0	1	5	0	1	2	5	0	4	2	9	0
Myristicaceae	<i>Iryanthera polyneura</i>	1	0	5	1	2	3	1	0	0	0	5	0
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9	0	0
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	1	1	0	0	5	5	2	0	0	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Hieronyma alchorioides</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0	3	2
Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i>	0	2	0	2	2	2	3	2	4	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Nealchornea yapurensis</i>	2	3	0	0	0	1	2	0	4	2	0	1
Malvaceae	<i>Apeiba aspera</i>	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0	5	0
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	4	0	0	0	0	3	0	2	5	0	2	0
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	0	0	5	4	0	5	0	1	2	0	0	0
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	4	0	0	5	3	2	0	0	3	0	0	2
Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	1	1	1	3	0	0	3	0	0	1	11	1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	5	0	0	6	0	0	0	5	1	6	0	1
Sabiaceae	<i>Ophiocaryon heterophyllum</i>	1	2	2	0	1	0	1	0	1	1	4	0
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	8	0	0	2	1	1	0	3	0	0	1	3
Moraceae	<i>Naucleopsis concinna</i>	0	0	0	3	0	3	0	1	8	0	1	0
Moraceae	<i>Naucleopsis glabra</i>	1	3	1	10	1	0	0	0	6	2	2	0
Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	2	3	0	0	1	0	0	1	8	5	0	3
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	3	2	2	3	1	4	1	0	0	0	0	0
Moraceae	<i>Toulicia reticulata</i>	0	0	0	0	1	4	3	1	5	4	0	0
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	3	0	0	1	0	4	0	1	8	0	6
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	0	1	5	0	1	2	5	0	4	2	9	0

Familias	Especies	Bosque de Colinaa						Bosque de Colinas Bajas					
		Bajas Tipo I						Tipo II					
		Ve1-02	Ve1-03	Ve 1-05	Ve2-02	Ve2-03	Ve2-05	Ve1-01	Ve1-04	Ve1-06	Ve2-01	Ve2-04	Ve2-06
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	1	0	5	1	2	3	1	0	0	0	5	1
Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i>	1	1	0	0	5	5	2	0	0	0	0	0
Burseraceae	<i>Protium guianense</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0	3	2
Burseraceae	<i>Protium subserratum</i>	0	2	0	2	2	2	3	2	4	0	0	0
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	2	3	0	0	0	1	2	0	4	2	0	1
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0	5	0
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	4	1	0	0	12	3	0	2	5	0	2	0
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	0	0	5	4	0	5	0	1	2	0	0	0
Sapindaceae	<i>Matayba ineleqans</i>	0	0	0	5	3	2	0	0	3	0	0	2
Total		117	70	74	103	76	115	81	63	172	112	122	61

Fuente: INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. 2019

ANEXO 5 Análisis de la cobertura vegetal por especies en cada estación de monitoreo

Familias	Especies	Bosque de Colinas Bajas Tipo I						Bosque de Colinas Bajas Tipo II					
		Ve1-02	Ve1-03	Ve 1-05	Ve2-02	Ve2-03	Ve2-05	Ve1-01	Ve1-04	Ve1-06	Ve2-01	Ve2-04	Ve2-06
Arecaceae	<i>Iriarte deltoidea</i>	3.5	0	0	0	0	3.2	0	0	0	0	0	1.9
Arecaceae	<i>Wettinia sp.</i>	0	3.6	0	2.1	0	2.1	1.3	2.7	2.1	0	2.1	0
Polygonaceae	<i>Coccoloba ascendens</i>	1.3	0	0	0.6	3.1	0	0	2.1	0	2.8	0	1.6
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	2.1	0	0	4.3	0	0	0	5.4	0.6	3.3	0	1.8
Lecythidaceae	<i>Eschweilera parviflora</i>	0.8	2.1	3.6	0	1.8	0	1.2	0	0.8	1.2	2.3	0
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	5.4	0	0	1.7	2.4	1.7	0	3.1	0	0	0.4	3.2
Lecythidaceae	<i>Heisteria acuminata</i>	0	0	0	2.4	0	3.2	0	1.8	4.1	0	0.6	0
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	1.1	3.3	3.1	0	1.5	0	0	0	3.1	2.6	2.1	0
Sapotaceae	<i>Guatteria cf. ramiflora</i>	1.7	3.1	0	0	0.8	0	0	2.6	3.6	4.1	0	3.4
Sapotaceae	<i>Pouteria bangii</i>	2.1	2.7	2.8	2.2	2.2	2.9	1.8	0	0	0	0	0
Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i>	0	0	0	0	0.6	3.3	3.2	1.7	2.4	2.3	0	0
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanaceae sp.</i>	2	3.7	0	0	1.1	0	4.3	0	0.8	4.2	0	8.3
Fabaceae	<i>Abarema sp.</i>	2.8	2.8	5.5	0	1.3	1.7	5.4	0	2.1	2.7	7.3	0
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	0.8	0	4.9	1.3	2.1	2.1	1.5	0	0	0	2.4	0
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.5	1.6	0	0	1.8	0	0	2.8	0	4.6	0	0
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	0.6	2.3	0	0	4.6	3.4	2.2	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Ormosia coccinea</i>	0	1.7	2.6	0.7	0	0	0	0	2.1	0	3.6	3.5
Fabaceae	<i>Parkia velutina</i>	0	2.1	0	1.3	2.8	1.2	3.1	3.3	2.3	0	0	0
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1.2	3.8	0	0	0	0.8	2.5	0	2.1	3.4	0	3.6
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i>	2.6	0	3.2	0	0	0	3.2	3.1	0	0	2.7	0
Fabaceae	<i>Triplaris americana</i>	4.1	0	0	0	0	2.1	0	2.6	2.6	0	2.6	0
Fabaceae	<i>Zygia coccinea</i>	0	0	5.8	3.4	0	2.3	0	1.7	1.3	0	0	0
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	0	0	0	4.1	3.4	2.1	0	0	1.4	0	0	3.1
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	1.9	2.4	4.1	3.2	0	0	0	0	0	1.3	6.5	2.1
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	0.8	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0	0	3.6
Rubiaceae	<i>Isertia sp</i>	0	2.6	0	2.1	0	2.4	2.6	2.6	2.1	0	1.3	0
Rubiaceae	<i>Simira sp.</i>	1.5	0	0	0.6	1.8	0	0	1.8	0	1.9	0	1.7
Acanthaceae	<i>Justicia manserichensis</i>	2.1	0	0	4.3	0	0	0	5.8	0.8	3.8	0	2.1
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i>	1.8	2.8	1.7	0	2.9	0	1.8	0	1.1	1.6	2.1	0
Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i>	5.3	0	0	1.1	1.6	1.7	0	3.6	0	0	0.6	4.1
Lauraceae	<i>Endlicheria directonervia</i>	0	0	0	2.4	0	3.1	1.5	2.1	3.1	0	0.9	0
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	1.5	2.8	3.6	0	1.8	0	0	0	3.7	2.1	2.3	0
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	1.7	3.3	0	0	2.1	0	0	1.7	1.8	5.3	0	3.8
Annonaceae	<i>Duguetia spixiana</i>	2.3	2.1	1.4	2.8	2.5	3.7	1.9	0	0	0	0	0
Annonaceae	<i>Guatteria megalophylla</i>	0	0	0	0	1.8	2.1	3.1	1.6	2.5	4.2	0	0
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	0.6	3.1	0	0	1.6	0	4.3	0	2.1	4.1	0	6.8
Myristicaceae	<i>Iryanthera macrophylla</i>	0	2.7	4.2	0	2.3	2.2	5.4	0	1.9	1.8	7.1	0
Myristicaceae	<i>Iryanthera polyneura</i>	0.9	0	3.3	1.7	2.1	3.1	1.7	0	0	0	5.3	0
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	0.4	2.7	0	0	1.9	0	0	3.8	0	6.3	0	0
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	0.7	2.9	0	0	4.6	2.7	2.8	0	0	0	0	0

