Resumen Público del Plan General de Manejo Plantaciones de: MLR FORESTAL DE NICARAGUA S.A. Ejercicio correspondiente al Año 2020

Mayo 2021

1. Introducción

1.1. *Proyecto Forestal de MLR:*

El Proyecto Forestal nace en el año 2008 y es asumido por la Empresa MLR Forestal de Nicaragua S.A. a partir del año 2013, centrando su inversión en el establecimiento y manejo de plantaciones forestales, teniendo como especie principal la Teca (*Tectona grandis*) y sistemas agroforestales de Cacao (*Theobroma cacao*). Las plantaciones forestales están ubicadas en el Municipio de Siuna, en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN).

El proyecto se financia con fondos privados como una inversión comercial que debe asegurar un justo retorno a los inversionistas. No obstante, desde su planteamiento inicial ha sido claramente definido que se trata de una inversión constructiva, que organiza sus acciones empresariales de una manera que contribuyen a resolver problemas locales y globales de desarrollo socioeconómico y ambiental.

Como guía para el cumplimiento de los compromisos sociales y ambientales se han seleccionado los estándares del FSC (Forest Stewardship Council) para plantaciones forestales y UTZ para el cacao. Tanto los estándares de las certificadoras, como el criterio del grupo inversor, prestan especial interés la aplicación de principios y estándares internacionales en el manejo de todas las operaciones en las diferentes etapas del proyecto, incluyendo la mitigación de impactos ambientales y sociales de las comunidades vecinas.

El proyecto contempla reforestar un total de 4000 hectáreas durante un período de 20 años, principalmente en el Municipio de Siuna, en dependencia de la disponibilidad de área, mano de obra y otros elementos necesarios. Este resumen, incluye un resumen general de la operación de MLR en el año 2020, la que estará a disposición de cualquiera de las partes interesadas o stakeholders.

En vista de la incesante amenaza social que asecha al mundo, como es el caso del COVID-19, las acciones de divulgación y consultas, se están priorizando hacer a través de las diferentes tecnologías de la comunicación, tales como website y redes sociales. El plan general de manejo fue aprobado en el año 2012, con una vigencia quinquenal, por lo que este resumen se enmarca en el segundo período del plan que abarca 2018-2023, el que ha fue elaborado y aprobado por la Gerencia General en su momento.

El resumen incluye análisis precisos de los resultados más relevantes obtenidos en el año 2019, acciones de monitoreo como verificación de crecimientos, ejecución presupuestaria y otros elementos que permiten al equipo gerencial, tener un [1]feedback adecuado de cómo avanzan las plantaciones de cara a los resultados que se esperan en cada ciclo programático.

1.2. *Organización:*

Las plantaciones de MLR forestal están ubicadas en fincas de su propiedad, la mayoría adquiridas de HEMCONIC S.A. y otras adquiridas de propietarios independientes. Algunas de estas fincas están en proceso de inscripción en el Registro Público de la Propiedad que corresponde, aunque ya existen asientos registrales en el 90% de ellas.

El manejo de las propiedades, incluyendo todos los aspectos de administración, operaciones y resguardo se realiza por gestión directa de los propietarios. Se cuenta con un grupo profesional con vasta experiencia en el tema forestal. Así mismo se definen los roles y responsabilidades de cada colaborador, asociado a las estructuras de mando, lo que permite que los procesos de trabajo sean coordinados de manera eficiente.

Por las características del negocio, las áreas forestales están organizadas como unidades de manejo; cada finca es codificada conforme el SIG, dentro de los fincas hay secciones o segmentos y en el caso de los trabajadores están organizados por áreas, (vivero, plantación, administración, etc.) destacando las operaciones de campo que son ejecutadas por cuadrillas debidamente capacitadas y en algunos casos especializados en el establecimiento y manejo de las plantaciones, guiadas o coordinadas por una estructura de mando específica.

Para regular las cuestiones individuales o específicas de cada área, se cuenta con un Reglamento Interno y un Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo, ambos aprobados por el Ministerio del Trabajo, quien además, luego de llenar todos los requisitos establecidos en la Ley 618, otorgó Licencia de Higiene y Seguridad Laboral. Todos estos documentos garantizan que los trabajadores están protegidos por la ley y gozan de todos los beneficios prerrogativas que la misma les otorga.

2. Objetivos del Proyecto Forestal

2.1. *OBJETIVO GENERAL:*

Hacer de la actividad forestal una alternativa de generación de ingresos en la Costa Caribe Nicaragüense, en el marco de una inversión privada que atine los conceptos y valores de la sostenibilidad y que vaya generando un impacto positivo en el ámbito social, de seguridad laboral y el medio ambiente.

2.2. *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

1. Lograr una producción comercial de madera preciosa con énfasis en Teca y otras especies nativas de la zona, procurando sistemas de plantación de alto valor para ecosistemas y biodiversidad.
2. A partir de áreas de protección y un manejo forestal eco-amigable ser un facilitador de la conservación de valores naturales y fuentes de agua en los municipios.
3. Crear fuentes de empleo atractivos que ofrecen estabilidad laboral, superación profesional y una mejora del nivel de vida familiar.
4. Contribuir al desarrollo integral de las comunidades, donde los proyectos impulsados por MLR Forestal tienen mayor incidencia.
5. Que el proyecto forestal se desarrolle con base en los valores, principios y criterios de la certificación forestal del FSC.

3. Propiedades y base de operaciones:

Todas las plantaciones están registradas en INAFOR, el registro está a nombre de MLR Forestal de Nicaragua S.A.

Hasta el año 2020, MLR ostenta de 53 títulos de propiedad, de los cuales 28 fueron adquiridos en 2013 de la compra de activos efectuada a la empresa HEMCO y 25 adquiridas por MLR Forestal Nicaragua. Del total de títulos, 49 están debidamente inscritos en el registro de la propiedad y 8 de títulos/propiedades (2 adquiridas por HEMCO y 6 compradas por MLR), se encuentran en proceso para el registro a favor de MLR Forestal de Nicaragua. Las 57 propiedades suman una extensión total en superficie de 4,878.33 hectáreas en el Municipio de Siuna. El siguiente cuadro da detalles de adquisición de tierras por año:

Año	Número de Títulos	Ubicación	Área en Hectáreas
2014	28	Siuna	2, 620.62
2014	5	Siuna	552.87
2015	5	Siuna	661.14
2016	3	Siuna	192.25
2017	2	Siuna	164.22
2018	0		0
2019	4	Siuna	521.09
2020	6	Siuna	166.14
Total	**53**		**4, 878.33**

3.1. *Base legal de las plantaciones*

La empresa MLR Forestal de Nicaragua S.A. tiene los siguientes datos:

1. **Libro de Personas del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil: Escritura N° 26 de Constitución de Sociedad Anónima y Estatutos, inscrita en el Libro Segundo de Sociedades con No. 36934, pág. 26/27 tomo 185.**
2. **Representante legal: Carlos Ernesto Domke Vargas**
3. **Registro Único de Contribuyente, RUC: JO310000132968 (MLR Forestal)**
4. **Matrícula comercial anual en las Alcaldías de Managua y Siuna.**

Sobre la Ley que regula al Sector Forestal:

El marco general para establecer y manejar plantaciones forestales en Nicaragua se basa en la Ley 462 "LEY DE CONSERVACIÓN, FOMENTO Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SECTOR FORESTAL", también conocida como "Ley Forestal". En esta ley se lee:

Arto. 24. Las plantaciones que se realicen en cualquier terreno no requieren permiso alguno para su establecimiento, mantenimiento, raleo y aprovechamiento, pero deberán cumplir con los

requisitos de registro y gestionar ante el INAFOR lo correspondiente a la certificación del origen del producto para fines de su transporte.

Arto. 25. Las plantaciones forestales pueden realizarse en áreas de aptitud preferentemente forestal o con otras aptitudes, mientras no existan normas que expresamente lo prohíban. Se prohíbe la sustitución del bosque natural por plantaciones forestales.

Resumido esto significa que solo hay que observar dos requisitos para establecer plantaciones forestales:

5. **Qué el área de plantación no está cubierto con bosque natural.**
6. **Una vez establecida registrar la plantación ante el INAFOR.**

Adicionalmente, la Ley 462 establece la posibilidad de obtener determinados incentivos fiscales, los cuales están regulados por *Reglamento de procedimientos para el establecimiento, la obtención y aplicación de los incentivos para el desarrollo forestal de la "ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal, ley no. 462" (Decreto no. 104-2005).*

Este reglamento establece como requisito previo al acceso a los incentivos forestales, la presentación de una INICIATIVA FORESTAL con periodos de maduración de 20 a 25 o 30 años.

El trámite de registro de plantaciones, dependen de forma inicial de que la propiedad esté debidamente inscrita en el registro de la propiedad inmueble y mercantil correspondiente, por lo que algunos trámites no se han completado hasta que se pueda inscribir, ya que algunas propiedades a veces presentan inconformidades de forma o de fondo que tienen que ser reparados judicialmente lo que lleva su tiempo.

Otros permisos gestionados:

- **Cambio de uso de suelo o reconversión de área agrícola:** Como resultado de algunos ajustes administrativos, para el año 2016 se tramitaba un permiso para establecer nuevas plantaciones denominado “cambio de uso de suelos” y que ahora se denomina “reconversión agrícola”.
- **Licencia de Industria Forestal:** En vista que los raleos de sanidad que se aplican a las plantaciones jóvenes de teca están produciendo algunos diámetros que pueden resultar, se adquirió un aserrío portátil, para el cual se gestionó una licencia y permiso de operaciones, lo que permite procesar esa madera.
- **Licencia de Higiene y Seguridad Laboral:** De conformidad a la Ley 618, “Ley de Higiene y Seguridad Laboral”, todas las empresas legalmente constituidas en el país, deberán tener una Licencia de Higiene y Seguridad Laboral que garantice condiciones adecuadas para sus trabajadores. Luego de cumplir los requisitos ante el Ministerio del Trabajo, se accedió a dicha acreditación.

4. Resultados enfocados al área de intervención

4.1. *Definición y avances en el Área de interés para el proyecto forestal*

1. La proyección de la Empresa MLR Forestal de Nicaragua S.A., definida desde el inicio de operaciones, fue concebida para desarrollar un contingente de Unidades de Manejo Forestal de hasta 4000 hectáreas de plantaciones forestales de Teca en tierras seleccionadas, procurando la obtención de altas tasas de crecimiento con considerables estándares en la cantidad y calidad de la madera, mediante un manejo eco-amigable que involucre las áreas de protección (fuentes de agua), conservación de suelos, ecosistemas, especies en riesgo y áreas de preservación-producción de la biodiversidad en estas comunidades.
2. Además, se dispone de un programa de mejoramiento genético (reproducción clonal) que va a aportar muchos aspectos a la ciencia y tecnología del país, en donde se contempla una mejora en la eficiencia productiva en las plantaciones forestales de la Teca y otras especies nativas a nivel nacional.
3. La dinámica sobre el establecimiento de las plantaciones de teca, y eventualmente otras especies nativas va a permitir el aporte activo para contrarrestar el calentamiento global a través de la fijación de CO_2 y reducción de emisiones de gases en la región, tomando en cuenta que el área de proyección es para un periodo entre los 20 a 25 años.

Del total de área adquirida, al cierre del año 2020, **se han establecido un total de 3,328.94 ha**, de plantaciones forestales conforme la siguiente distribución.

4.2. *Expansión del proyecto y Uso de la tierra a 2020:*

4.2.1 Uso total de la tierra hasta 2020:

Propiedades	Hectáreas purchased YTD	Hectáreas Planted YTD	Infraestructura	Protection areas YTD	Utilization YTD
Siuna.	4863.9	3128.77	63.27	1617.59	67%

4.2.2 Hectáreas Plantadas hasta 2020:

Propiedades	Área Teca	Área Mixta (Teca con Cacao)	Área/Otros
Siuna.	1735.72	1383.37	7.01

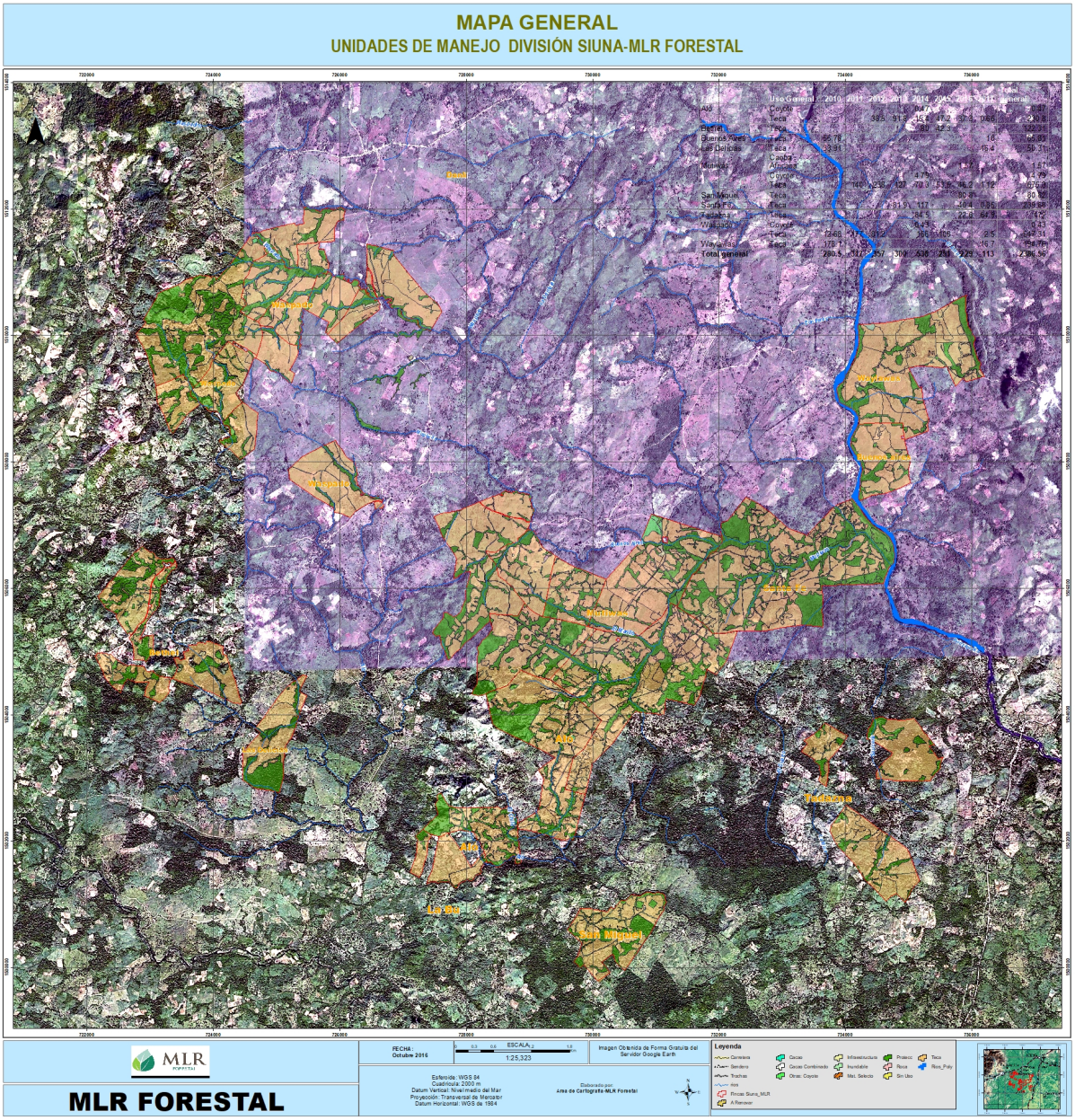
4.2.3 Distribución de áreas por unidades de manejo:

Unidad de Manejo	Área Total (Ha)	Teca pura (Ha.)	Mixta Teca-Cacao (Ha.)	Otras especies (Ha.)	Área de Protección (Ha.)	Infraestructura/ otros usos (Ha.)
Aló	368.83	211.18	38.75	0.47	115.78	2.69
Bethel	204.32	135.88	-	-	65.96	2.46
Buenos Aires	86.71	69.66	-	-	17.05	-
Danlí	203.51	43.67	125.49	2.76	24.44	7.15
La Bú	154.50	-	-	109.91	41.06	3.52
Las Delicias	92.22	57.09	-	-	35.13	0
Mutiwás	1,074.21	541.08	221.08	6.62	297.8	7.61
San Miguel	122.77	80.45	-	2.13	34.35	3.73
Santa Fe	458.38	259.04	-	-	194.49	4.88
Tadazna	223.00	186.27	-	-	36.56	0.17
Waspado	1113.08	714.05	86.5	0.46	295.85	11.56
Waylawás	274.2	210.88			61.52	1.8
Matiz	488.20	332.54	-	-	147.95	7.71
Total	**4863.93**	**2841.79**	**471.82**	**122.35**	**1367.94**	**53.28**

4.3. *Localización geográfica:*

La Empresa MLR Forestal está dedicada a la actividad forestal con fines comerciales, el proyecto se desarrolla en el municipio de Siuna, Región Autónoma de la Costa Caribe Norte, donde se realizan las labores de establecimiento, mantenimiento y manejo de las plantaciones de especies forestales de Teca y otras especies nativas. De conformidad a las medidas de la Unidad Técnica Mercator (UTM), las Unidades de Manejo Forestal en Siuna se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas:

Ubicación	Coordenadas		Altitud (msnm)
Punto Noroeste	1514000	722000	216
Punto Sureste	1499000	738000	95
Punto Noreste	1514000	738000	116
Punto Suroeste	1499000	722000	140



5. Resultados del manejo forestal:

5.1. *Especie: Teca (Tectona grandis)*

5.1.1 Historia agroecológica y Superficie plantada:

A inicios del siglo pasado en estas áreas predominaban Bosques primarios donde tradicionalmente el productor realizaba el sistema “tumba, roza y quema”, para sustituir el bosque y establecer actividades de ganadería extensiva y a pequeña escala agricultura de subsistencia. Por fuentes secundarias, se ha documentado que en los últimos 30 años se dio un fuerte deterioro de los

recursos naturales en la región, convirtiendo la mayoría de las áreas en potreros con predominancia de pastizales.

El desarrollo de la Teca depende más que cualquier otra cosa de las condiciones de suelo y clima en el sitio de plantación. Además, existen otros elementos a considerar en términos de viabilidad económica e incluso de conveniencia medioambiental como la disposición de áreas para la conservación. Por eso MLR Forestal tiene un procedimiento para seleccionar los sitios de plantación, que lleva cuatro pasos:

1. Identificación de zonas y fincas que en lo general cumplan con los requisitos de la especie.
2. Seccionamiento de las fincas para asignar el uso adecuado de cada lote.
3. Levantamiento del área efectiva de plantación eliminando pequeñas áreas que no sirvan para la teca (charcos) o que por razones de protección no deben plantarse (existen árboles de importancia para la biodiversidad en el punto).
4. Infraestructura y accesos que hacen viable el establecimiento de una nueva plantación.

5.1.2 Trabajos silviculturales por edad de la plantación:

Descripción de las diferentes labores por etapas: establecimiento, mantenimiento, manejo, aprovechamiento-cosecha. Las labores que representan las etapas de Establecimiento, Mantenimiento, Manejo, aprovechamiento y manejo de las plantaciones forestales de la especie de Teca, representan un cuido como cualquier cultivo agrícola que debe de producir en base a las proyecciones de maduración para 20, 25 o 30 años.

Existe una serie de actividades las cuales están insertas en el nuevo protocolo de manejo de la especie para la zona, el cual está basado en experiencias de la nueva dirección de la empresa y en base a la genética disponible como parte también del grupo de trasferencia forestal GENFOREST, dependiente del TEC de Costa Rica, actualmente se desarrollan acciones necesarias y puntuales para tratar de obtener los resultados proyectados, además de tener en cuenta las condiciones de los suelos en las áreas a plantar (sitio).

Edad	Actividad	Comentarios
3-6 meses antes	Limpiar el terreno, revisar cercos, verificar posibles impactos ambientales, realizar obras de conservación de suelo, asegurar acceso.	Necesario remover árboles que den sombra al cultivo
1 mes antes	Eliminar pastos y otras malezas agresivas: Chapea, aplicación de glifosato.	
0	Establecimiento de la plantación con entre 600 y 1100 plantas por hectárea (distancias 3x3, 3x4, 4x4). Incluye aplicación de remedio contra gallina ciega.	Debe ser en junio-julio
2- 8 meses (desde plantar)	3-4 aplicaciones de control de malezas, Revisión de estado de salud, evt. combate de plagas	

1 año	Replantar en áreas con mucha mortalidad. Si es por problema de sitio, cambiar uso o especie.	Actualmente no tenemos especies que sustituye la teca en sitios difíciles
1-2 años	2-3 aplicaciones de control de malezas por año, con el objetivo de convertir pastos en hojas anchas. Eliminar brotes secundarios, bifurcaciones y ramas gruesas. Atención a invasión de bejucos , seguimiento a plagas.	
2-4 años	Primera poda de formación en dependencia del desarrollo de las plantas.	Momento depende del desarrollo de los árboles
4 años	Primer raleo, bajar a 450 árboles por hectárea. Poda de control de ramas y rebrotes en los árboles con potencial para llegar a cosecha final.	Puede haber algunos ingresos, pero este raleo está presupuestado como gasto.
4 años en adelante	Jornada anual de prevención de incendios (limpiar carriles, evt. deshierbar), seguimiento a bejucos, plagas y rebrotes de ramas (chupones)	
5-6 años	3ra y última poda de formación, tronco libre hasta 6-8 metros.	
7 y 9 años	Raleos de saneamiento, se cortan los árboles menos aptos. Bajar a 300 árboles por hectárea.	Se esperan ingresos netos, por venta de madera
12 años en adelante	Raleos comerciales, se corta lo que conviene económicamente, hasta hacer un aprovechamiento final.	
15-30 años	Cosecha final, según el desarrollo de la plantación y las opciones de mercado. En sitios de pobre desarrollo se busca un turno más corto.	

5.1.3 Monitoreo de salud y crecimiento

En este acápite se presentan los resultados del monitoreo con base en las proyecciones planteadas y los avances por año respecto a diferentes categorías de los tres principales tipos de monitoreo:

Monitoreo corriente: El monitor se desplaza en la zona y observa cualquier anomalía o necesidad, garantizando por lo menos una visita a cada sección por mes.

Diagnóstico de afectación: Al observarse algún problema se realiza un diagnóstico específico de esta afectación con el objetivo de determinar la necesidad de una intervención.

Inventarios semestrales: Revisión sistemática de toda la plantación por muestra, observando además de salud, indicadores de forma, crecimiento y buen manejo.

5.1.4 Proyección silvicultural hasta el turno de cosecha:

Existen muchos datos sobre el comportamiento de la teca en diferentes sitios en varios países. Pero, aunque la información es fragmentada, partiendo de la experiencia de manejo, existe

conocimiento de los rangos de crecimiento potencial, con diferentes variables que determinan el crecimiento. Las diferencias en crecimiento muchas veces son significativas dentro un mismo sitio, entre lomas y planicies, por exposición al viento, por drenaje en el punto, por vegetación anterior etc. – por lo cual las plantaciones tienden a ser un mosaico de clases de crecimiento.

5.1.5 Información básica a considerar

Es necesario adaptar las curvas de crecimiento al proyecto forestal específico, tomando en cuenta factores como:

- El ritmo de crecimiento de la teca varía durante el ciclo de vida de acuerdo a las condiciones del sitio. Es posible acelerar el crecimiento inicial con buena preparación del suelo, abono, buen control de maleza y otras medidas.
- El promedio de una plantación completa siempre será menor que el potencial teórico.

Existen mediciones de sitios excelentes que han producido 30-35 m^3/ha/año de volumen total como promedio durante todo el ciclo de corta. No obstante, estos éxitos son muy difíciles de reproducir en el campo, trabajando a gran escala, aunque se cuente con las condiciones agroecológicas.

5.1.6 Estudios de potencial de crecimiento en la zona

Estudios señalan que existen buenas condiciones para el cultivo de teca en la zona, siendo el principal desafío la condición actual del suelo: Compactados y con pastos bien establecidos.

Vásquez y Montero concluye que las condiciones de la zona, excluyendo áreas no aptas, corresponden a un sitio “medio” en la clasificación elaborado por Montero. En base de lo anterior y considerando experiencias en Latinoamérica del equipo gerencial, se espera una producción medio ponderada de 12 m^3/ha/año.

5.1.7 Altura conforme inventario forestal 2020:

Anualmente se lleva a cabo un inventario forestal que permite evaluar el crecimiento de las plantaciones y contribuye en la toma de decisiones para un mejor manejo y aprovechamiento de las mismas, dicho inventario da inicio en el mes de octubre.

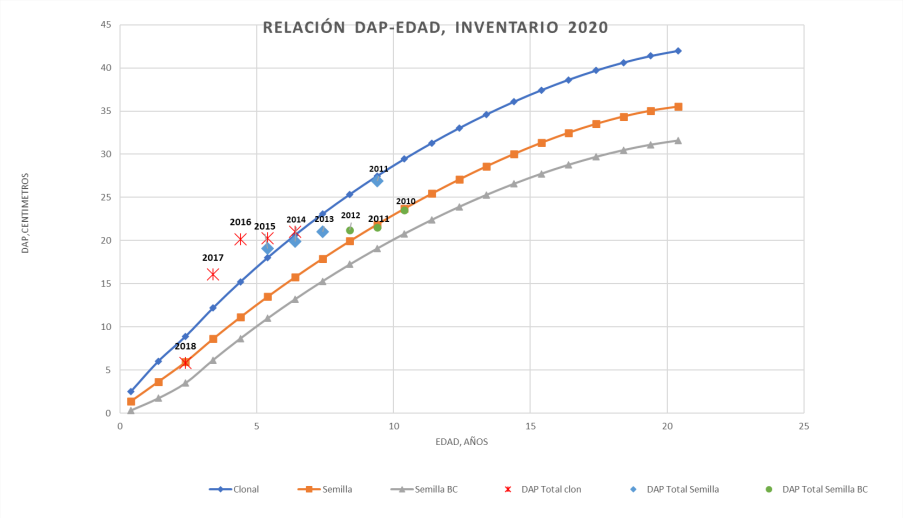
En el inventario realizado del 2020 se pudo recopilar la siguiente información respecto al incremento medio anual de las distintas plantaciones existentes, de acuerdo a su edad de establecimiento.

Incremento Medio Anual del DAP		
Edad	**Año Plantado**	**Promedio de IMA DAP**
10	2010	2.4
9	2011	2.4
8	2012	2.7
7	2013	3.0
6	2014	3.3

5	2015	4.0
4	2016	5.0
3	2017	5.4
2	2018	2.9

Por su condición vegetativa y material genético, se observa que las plantaciones más jóvenes presentan un mayor incremento medio anual que las plantaciones de mayor edad; ya que a partir del año 2015 se procedió a establecer la plantación con clones, mientras que, en años anteriores; se establecieron con semilla, esto indica que el manejo de las plantaciones clonales aporta un crecimiento más rápido.

A continuación, podemos observar el crecimiento diamétrico de la plantación, basado en la clasificación por tipo de material genético:



Se presenta el crecimiento de la plantación según su año de establecimiento comparando el crecimiento en DAP hasta el año 2020, con las curvas de crecimiento proyectadas a 20 años, de acuerdo al tipo de material genético. En la gráfica se presenta la curva clonal, curva de semilla mejorada genéticamente y la curva de semilla no mejorada.

De lo cual se puede inferir que las plantaciones del 2014 al 2017, se encuentran cerca y por encima de la curva clonal, mientras que las plantaciones del 2012, 2013 y 2018 están ubicadas en la curva de semilla mejorada, mientras que la plantación 2010 y 2011 están ligeramente por debajo de ésta. Lo que indica, a nivel general, que la plantación ha tenido un buen crecimiento, esto lo podemos ver también en el cuadro siguiente que presenta los datos del diámetro reflejado en la gráfica:

Diámetro promedio por tipo de material				
Edad (años)	**Año Plantado**	**DAP clon**	**DAP Semilla**	**DAP Semilla BC**
2	2018	5.8		
3	2017	16.1		

4	2016	20.2		
5	2015	20.3	19.1	
6	2014	21.1	19.9	
7	2013		21.0	
8	2012			21.2
9	2011		26.9	21.5
10	2010			23.5

5.1.8 Uso del modelo

El monitoreo inicia desde el primer año, los inventarios se hacen por lo menos una vez al año con un sistema de muestras que se define en el plan de actividades anuales de monitoreo.

Las actividades que ejerce este equipo de trabajo es importante, ya que se cuenta con amplios conocimientos de los diferentes procesos que ocurren en las plantaciones en un determinado tiempo, este equipo se va especializando en labores que de forma rutinaria van efectuando.

Estos colaboradores se conjugan en desarrollar acciones desde los procesos de evaluación de los sitios con aptitud para la Teca, en donde se emplean a fondo y con una misión clara sobre la disponibilidad de áreas para establecer las plantaciones de Teca, áreas de conservación, plantaciones con exigencias de densidades, control de plagas, sobrevivencia, desarrollo y comportamiento de la especie.

5.2. *Investigación y desarrollo forestal:*

MLR Forestal de Nicaragua, en el proceso de expansión requiere lograr una productividad eficiente, adoptando nuevas tecnologías, sin descuidar el desarrollo inicial de la plantación ya que esta representa una proporción importante en los costos totales de su establecimiento y manejo.

La relación de un mejor conocimiento del suelo o sitio de plantación con el mejoramiento genético, ha dado como resultado el nacimiento de un concepto denominado silvicultura de precisión. El desarrollo de las tecnologías de propagación "in vitro" han permitido un progreso asombroso en el cultivo de varias especies forestales en casi todo el mundo. Estos resultados son el producto de la visión de las plantaciones como un cultivo, donde confluyen tres componentes vitales: *Suelo + Semilla + Manejo*.

Niveles altos de productividad/ha solo podrán alcanzarse si se invierte en nuevo conocimiento que logre integrar estos tres componentes. Esto significa, que el avance logrado con la producción clonal de árboles, no es suficiente si no ocurre también un avance en el conocimiento y manejo del sitio de plantación; así también si no se realizan oportunamente las buenas prácticas silviculturales del manejo de la plantación forestal.

Así, en esencia, el mejoramiento genético consiste en una constante selección y certificación de calidad genética de materiales. Una vez seleccionado el mejor material disponible, se procede a su aislamiento de la población original, para poder obtener luego cruzamientos entre los elegidos. De la población base de árboles superiores, se vuelve a seleccionar los mejores 15 a 20 genotipos que conformarán una subpoblación comercial o élite.

Otro de los grandes tópicos o retos para una empresa forestal, es la maximización del área útil de una finca o predio, encontrando a veces situaciones donde las condiciones de los sitios no logran hacerse compatibles con la especie que se trabajó, en esos casos se requiere validar qué otras especies podrían prosperar en las condiciones que se tienen y aprovechar el recurso de una mejor manera para la inversión y para el medio ambiente mismo.

En esa medida, el acápite de investigación y desarrollo de MLR Forestal, está trabajando en TRES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN que se describen a continuación:

5.2.1 Ensayo de Mejoramiento Genético Forestal:

Como parte de su estrategia dirigida al mejoramiento genético del material de plantaciones (teca particularmente) MLR Forestal se sumó al esfuerzo cooperativo de GENFORES, que es una asociación sin fines de lucro conformada por 10 empresas forestales de varios países de Latinoamérica, coordinada por la Fundación del Instituto Tecnológico de Costa Rica (FUNDATEC/ITCR). Para tales efectos se suscribió un acuerdo de colaboración entre las partes (MLR/GENFORES) dirigido a desarrollar un programa de mejoramiento genético para la empresa.

En el marco de este esfuerzo cooperativo internacional enfocado en mejoramiento genético forestal, cada una de las empresas involucradas aporta sus mejores o más promisorios clones al grupo de trabajo, de manera que cada empresa miembro de GENFORES puede disponer de los clones de las otras empresas y realizar validación de campo de los mismos en sus respectivos

países, siendo los resultados y conocimientos obtenidos en el proceso compartidos entre las empresas asociadas.

Bajo esta estrategia de trabajo cooperativo MLR Forestal estableció así en Siuna en el 2015 dos ensayos de mejoramiento utilizando los clones aportados por GENFORES y en los cuales se valoran y validan 32 clones recibidos que provienen de las diferentes empresas asociadas en este esfuerzo cooperativo.

De estos dos ensayos conducidos por MLR Forestal, uno quedó establecido en un marco de plantación de 1 x 1 mt y el otro con un distanciamiento de 3 x 3 mt. Ambos ensayos se encuentran actualmente en proceso de desarrollo. Hasta el momento, de los 32 clones se han podido identificar 4 que son superiores tanto en forma como en crecimiento, lo cual permite suponer que tenemos cuatro individuos élite que se adaptan adecuadamente a las condiciones edafoclimáticas del Caribe Norte nicaragüense. Los resultados se compartirán en su oportunidad entre las empresas.

Esto implica que MLR Forestal puede tener plantaciones de teca donde sus individuos expresen su mayor potencial productivo en ciclos de corta más breves, lo que permite tener una más rápida y rentable rotación del cultivo y con un costo de manejo significativamente menor ya que estos individuos prácticamente no requieren de actividades correctivas tales como podas y correcciones fustales.

De los datos de inventario generados se puede observar que las plantaciones clonales ya establecidas tienen un crecimiento anual (IMA) de 4.32 cm de DAP y de 5 mt en altura. En contraste, en plantaciones provenientes de semilla el IMA oscila entre 2.8 y 3.5 cm anuales de DAP, esto principalmente debido a su alta variabilidad genética. Vea a continuación foto de una de las plantaciones establecidas en Siuna en 2016 con materiales clonales.

El proyecto Forestal de MLR, contempla seguir en la evaluación de progenies y en la búsqueda de individuos que presenten adaptación sobresaliente en las condiciones de sitio de la costa caribe nicaragüense, para poder obtener mayores producciones de madera en las futuras rotaciones forestales y continuar en el monitoreo de las fuentes genéticas y la evaluación de ensayos establecidos.

5.2.2 Ensayo de efectos de densidad inicial en plantaciones de Teca:

Esta investigación está encaminada a examinar el efecto de la densidad inicial en plantaciones de Teca (*Tectona grandis*), sobre las variables de crecimiento en un ensayo instalado en la finca conocida como Waspado, el que fue instalado en el año 2015, tomando en cuenta las variables diámetro, altura, área basal, medidas durante un período continuo desde su establecimiento hasta la cosecha final, utilizando diferentes densidades que van desde los 10,000 árboles hasta los 156 árboles por ha.

El fin de este ensayo, es determinar cuál es la densidad óptima para obtener los mejores crecimientos y la mayor cantidad de volumen, sin afectar sus variables. En este caso se han programado evaluaciones con dos tipos de genética: uno con plantas de huertos semilleros clonales y otro con clones barca, ya que por las diferencias de crecimiento que existen habría que evaluarlos por separado.

5.2.3 Ensayo de validación de otras especies diferentes a la Teca:

Con el fin de mejorar la eficiencia en algunos sectores donde los suelos y/o condiciones, no son aptos para el crecimiento de la Teca, ha establecido dos ensayos de plantaciones con dos especies diferentes de árboles forestales, para los cuales, por los requerimientos edafoclimáticos de la zona se tomó la decisión de evaluar la *Acacia mangium* y Caoba Africana (*Khaya senegalensis*), como una alternativa para la zona.

En el caso de la *Acacia mangium* fue seleccionada por su rápido crecimiento y principalmente porque suele ser regenerador de suelos en mal estado, por eso y otras características que la hacen competir en el mercado, suele ser uno de las especies buscadas. En el caso de la Caoba Africana, su madera tiene muy buenas propiedades y la hacen muy apetecible en el mercado de madera, además que tiene facilidades para adaptarse a diferentes sitios.

Estos ensayos fueron establecidos en el año 2016, todavía no se tienen resultados relevantes o de análisis, pero se les estará dando el seguimiento que corresponde.

6. Conservación y protección del ambiente

6.1. *Política ambiental*

El cuido de los valores naturales tiene mucha prioridad para el proyecto, pero se manejan en base de un concepto práctico y poco sentimental. La filosofía se base en estos supuestos:

1. **No se puede producir naturaleza. Si hay un dilema entre intervención y no intervención, la no intervención siempre es preferible desde un punto de vista de conservación.**
2. **En los sistemas de producción y los paisajes manejados se deben tomar una serie de medidas para fomentar la biodiversidad, conservación de suelo y filtración de agua, y generalmente con medidas sencillas y de poco costo se puede lograr una gran diferencia.**
3. **Solo en casos excepcionales se debe hacer medidas de restauración de ecosistemas, haciendo reinserción de especies, restablecimiento de sistemas freáticos etc., pero son operaciones costosas que generalmente requieren buenos estudios para lograr el impacto deseado.**
4. **Son las áreas de producción que pagan por la conservación de las áreas sin uso o uso extensivo. Es contraproducente imponer muchas restricciones sobre las áreas de producción, si estas ponen en peligro la viabilidad económica del proyecto total, que a criterio nuestro tiene un impacto ambiental positivo.**

6.2. *Medidas generales para protección del medio ambiente*

6.2.1 Manejo de paisaje

- Diseños de paisaje con variaciones que incluyen claros y corredores biológicos:

Es de relevante importancia las condiciones que se van tejiendo entre las áreas de conservación de los caños, ríos u otros elementos de la naturaleza, ya que se está promoviendo el enriquecimiento con especies nativas a estas áreas que en el término de 4 a 6 años se dispondrá de una vegetación más rica en especies, además de disponer de alimentos y protección para la fauna silvestre que se encuentra reproduciendo en estos sitios.

La inserción de estos hábitats va a generar vistas escénicas relevantes dentro del paisaje natural que en la actualidad se observan, también se va a contribuir a mayor captación de CO2 por estas áreas, se va a asegura el buen uso del agua, menos contaminantes, más estabilidad en el recurso generando un proceso de cosecha de agua, proliferación de la fauna y micro fauna, todos estos bienes y servicios que van a generar estas áreas de conservación se traducen en mejorías en la calidad de vida de los pobladores de la región.

6.2.2 Evitar limpieza no necesaria

- No eliminar sotobosque, excepto que el trabajo de aprovechamiento lo requiera.
- Solo chapear malezas que afectan las plantas.

Generalmente lo que se desecha es la mala hierba que compite con las plantaciones de teca y las especies nativas que se desarrollan en ocasiones de forma libre o establecida en las áreas de enriquecimiento que se van creando en las propiedades adquiridas, esta es una práctica que se ha venido desarrollando desde el inicio de la operación forestal, cuando se realiza la limpia de los potreros se orienta y está incluido en el protocolo de reforestación esta medida que es de ineludible cumplimiento.

6.2.3 Uso racional de agroquímicos:

- Aplicaciones en base de una valoración, no como estándar.

Antes de controlar plagas en plantación y en el vivero es necesario hacer un Breve Diagnóstico, para poder identificar claramente el daño y tomar la decisión sobre el mejor método de combate.

Entre las orientaciones brindadas a monitores y Viveristas se desarrollan las metodologías específicas para estos diagnósticos.

El diagnóstico generalmente debe llevar los elementos:

- ✓ Descripción del daño que causa a la planta. Si es plaga conocida, puede ser muy breve.
- ✓ Identificación de la ó las plagas, si es posible.
- ✓ Cuantificación del daño a través de conteo o muestra.

Es bueno también tomar fotos de las diferentes etapas del ataque y mediante guías de clasificación que a través de internet se pueden conseguir y luego de acuerdo con características del insecto u hongo.

El diagnóstico normalmente termina con una sugerencia de tratamientos, pero no necesariamente, ya que puede ser necesario hacer consultas y verificar en las listas de productos que se pueden usar.

1. **Químicos agresivos requieren diagnóstico**

Se cuenta con un listado de productos que no tienen restricción sobre su aplicación y manejo, pero siempre se deben de tomar en cuenta las acciones preventivas para evitar males mayores. Los proveedores de estos productos químicos en su mayoría explican las medidas a tomar en cada caso, aunque generalmente se adquieren y aplican los que tradicionalmente se han usado y que son conocidos, para evitar situaciones de riesgo o que comprometan el medio ambiente.

2. Normativas y protocolos que regulan la materia

En la Constitución Nacional están aprobadas leyes, reglamentos, normativas y disposiciones administrativas para asegurar un ambiente sano, dirigiendo la introducción, uso, manejo, transporte de productos químicos amigables con el medio ambiente y medidas de prevención necesarias para evitar daños en la población y medio ambiente. La Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Capítulo I, Art. 3, Inc. 1) Ley 274, Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Toxicas, peligrosas y otras similares (70 artículos) en todo su articulado da las pautas para tener prevención en el uso, manejo, aplicación y transportación, siendo un Comité Técnico de Gobierno el que permite la introducción de los agroquímicos que están aceptados a nivel nacional, tomando en cuenta la EPA.

Existen algunas normativas como la N TON 05 014-01 conocida como la Norma Técnica Ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos que tiene por objeto establecer los criterios técnicos y ambientales que deben cumplirse, en la ejecución de proyectos y actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, a fin de proteger el medio ambiente y la salud de la población. También como refuerzo a la N TON 05 014-01 se tiene aprobada la Norma Técnica Ambiental para el Manejo y eliminación de los residuos sólidos peligrosos con el objetivo de establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales.

Con la N TON 05 015 01 que fue revisada y aprobada por el Comité Técnico, conocida como la Norma Técnica Ambiental para la Clasificación Eco toxicológica y Etiquetado de plaguicidas, sustancias tóxicas peligrosas y otras similares, cuyo objetivo es la de clasificar los productos, disponer de símbolos de peligro y frases de riesgo que deberán figurar en la etiqueta de los agroquímicos que se adquieren, identificando sus componente y la peligrosidad que implican estos productos, además de informar sobre los riesgos y medidas de precaución a tomar al manipular estos productos.

3. Frecuencias de aplicación por año:

Actividad	Edad (Año)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Control de Malezas Químico Manual Selectivo	3.00	3.00	2.50	2.50	3.00	2.50	2.50	1.75

Control de Malezas Químico Manual	3.00	2.50	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

4. Tabla de dosis de productos químicos para control de malezas (Dosis/ha):

Actividad	Lts	Lts	Gr	Lts	Gr	Lts	Lts
	Haloxifop	Glifosato	Metsulfuron	Triclopyr	Diclosulam	Adherent he	Regulador pH
Control Maleza Químico Manual-Preplantación	1.25	3.00	50.00	0.70		0.5	0.25
Corona Química		0.75				0.15	0.08
Control Maleza Químico Manual -Rollo	0.42	0.96	16.54	0.15		0.18	0.09
Control Maleza Químico Manual - Manga	0.90	2.00	35.44	0.32		0.39	0.20
Repase Control Maleza Químico Manual	0.6	1.37	23.63	0.21		0.26	0.13
Control Maleza Químico Manual	1.20	2.75	47.25	0.42	30	0.53	0.26
Control Químico Tocón			32.00	0.47			

6.2.4 Personal capacitado

Existen planes constantes de capacitación en mejores técnicas para el uso y manejo de los Agroquímicos que utiliza la empresa, en la organización se cuenta con una dirección de personal que induce y capacita a los nuevos trabajadores y a las nuevas acciones que se van a desarrollar en un determinado momento, contando con la participación del Fiscal de Higiene y Seguridad Laboral que permite el seguimiento de las acciones contempladas en los procedimientos establecidos.

Se estima el fortalecimiento constante de las capacidades a un grupo de trabajadores y personal específico en temas forestales y productivos variados, consolidando las bases de las operaciones forestales a niveles más competitivos que diversifiquen la disposición de material humano en la zona.

6.3. *Protección y conservación de la biodiversidad:*

Las operaciones MLR Forestal ubicadas en el municipio de Siuna se ubican dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de biosfera BOSAWAS. Desde esa perspectiva MLR cuenta con Plan de Manejo de Biodiversidad que especifica todas las acciones para la conservación de la biodiversidad.

MLR Forestal, a diciembre 2020 registra un total de 1,457 hectáreas destinada como áreas de protección de para la biodiversidad y las fuentes de agua; lo que representa un 26% del área total, distribuidas en las 16 unidades de manejo forestal en Siuna. Estas áreas de protección son de vital importancia para el desarrollo y protección de la flora y fauna silvestre. Por ello, la empresa para las medidas de protección y conservación ha determinado una caracterización preliminar de estas áreas, clasificadas en 3 categorías: 1) áreas con bosque Natural (Bosque primario), de protección de fuentes de agua, protección de laderas, y valores culturales; 2) área con regeneración natural (Bosque secundario) y bosque plantado y 3) corresponde a lagunitas naturales o artificiales.

Finca	Área Total (Ha)	Área de Protección (Ha.)	Área de Protección (%)
Aló	368.83	115.78	31%
Bethel	204.32	65.96	32%
Buenos Aires	86.71	17.05	20%
Danlí	203.51	24.44	12%
La Bú	154.5	41.06	27%
Las Delicias	92.22	35.13	38%
Mutiwás	1074.21	297.8	28%
San Miguel	122.77	34.35	28%
Santa Fe	458.38	194.49	42%
Tadazna	223	36.56	16%
Waspado	1113.08	295.85	27%
Waylawás	274.2	61.52	22%
Matiz	488.2	147.95	30%
***100Total**	**4,863.93**	**1,367.94**	**Promedio de 28%**

Se toman medidas para la protección y conservación de la biodiversidad, como la rotulación prohibitiva de la caza y extracción de fauna silvestre de las fincas, Infografía en puntos de alojamiento en los campamentos. Entre otras acciones, también se realizan actividades de rescate y reubicación de la fauna silvestre amenazada, actividades de educación ambiental dirigida a trabajadores, comunitarios y estudiantes de escuelas vecinas.

A partir del año 2020, se inició la implementación de los monitoreos biológicos, lo que ha mejorado el sistema de monitoreo de la biodiversidad al contar con datos estadísticos para el monitoreo de herpetofauna, mamíferos, avifauna (Grupo parámetro) y Bio indicadores de calidad de agua, en este último caso, se realizaron 16 monitoreo en 2020, para conocer la calidad del agua en ríos y quebradas de las fincas de MLR. En este caso utilizaron la metodología BMWP la cual utiliza macroinvertebrados acuáticos (larvas y adultos); entre los resultados se determinó que, 1 sitio presenta aguas de calidad EXCELENTE, 9 sitios con calidad de agua BUENA, es decir, aguas muy limpias a limpias, y 6 sitios la calidad de agua es ACEPTABLE, es decir, aguas ligeramente contaminadas. En general las calidades del agua en los sitios muestreados se encuentran con calidad clase I, II y III.

Otros de los ecosistemas monitoreados fueron las áreas ribereñas para evaluar el drenaje o buen flujo de agua y los ecosistemas de bosque, tacotales en regeneración natural, ecosistema natural bosque secundario maduro, en conjunto de áreas de protección ubicadas en las unidades de manejo forestal de la empresa.

6.3.1 Especies arbóreas dispersas a proteger:

Dentro de las áreas plantadas con especie de teca, se encuentran arboles forestales de diferentes especies que por su uso suelen ser maderables (leña, cercas vivas y otros). Dichas especies no se eliminaron al momento de plantar Teca por estar protegidas por la ley 585 "Ley de veda para el corte, aprovechamiento y comercialización del recurso forestal", estas especies son la Caoba del Atlántico (*Swietenia macrophylla*), Cedro Real (*Cedrela odorata L.*), Ceiba (*Ceiba pentandra*).

Desde el inicio de las operaciones en cada sitio, se elaboró un mapa con la ubicación de estas especies protegidas, lo que permitirá que cada año en el mes de noviembre se realiza una valoración del estado de estos árboles (análisis a partir del 2018), en estos sitios se evaluará lo siguiente:

- Estado de especies protegidas (vivas, muertas).
- Señas de daños por intervenciones humanas.
- Cambios en la composición de la vegetación.
- Amenazas a considerar.

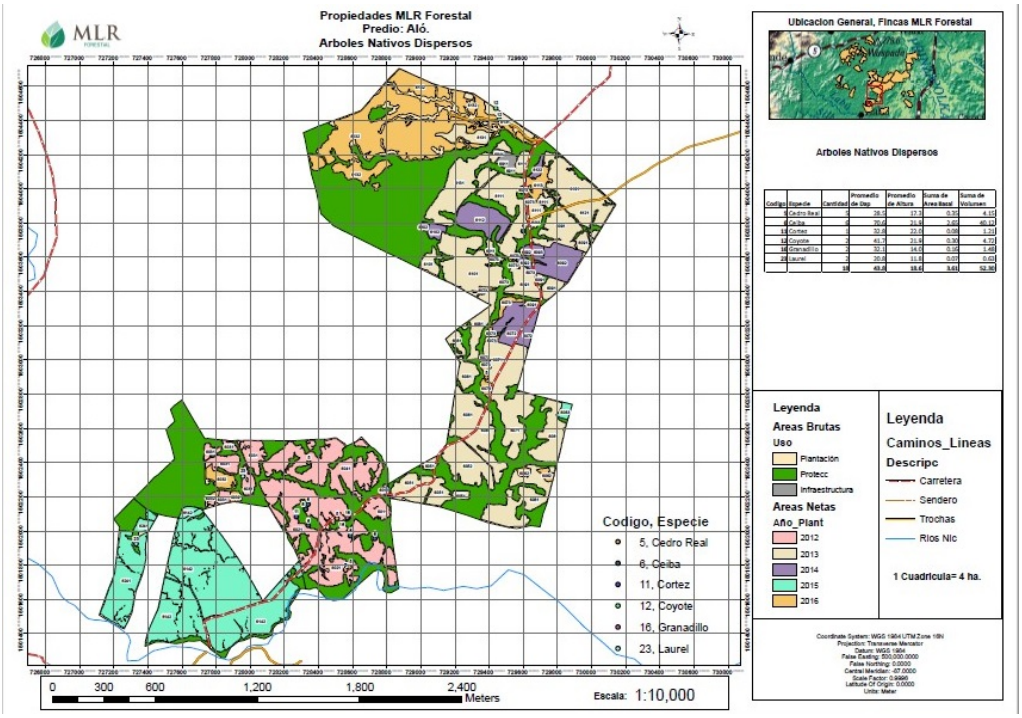
La evaluación también debe incluir un inventario de la fauna, conforme observaciones realizadas por los monitores y a nivel de auditoría cada 3 años, o a criterio de los especialistas.

El alcance de estas evaluaciones puede variar de año a año de acuerdo a los recursos disponibles. En la medida de lo posible se busca involucrar a trabajadores y vecinos en las consultas, y también estudiantes universitarios. Después de cada evaluación se realiza una sesión de trabajo entre el personal de monitoreo, la Gerencia Operativa y otro personal relevante, más eventuales asesores para discutir si se requiere tomar medidas nuevas en el ámbito de la conservación.

1. **Mapeo de árboles nativos protegidos por finca:**

Cuando se ha realizado un procedimiento de compra de una finca para establecer plantaciones, muchas veces se encuentran árboles dispersos que están protegidos por vedas forestales ya sea

temporales o permanentes por nivel de riesgo o amenaza de extinción, estos son respetados por la empresa y para poder darles seguimiento se georreferencian y se ubican en mapas por Finca para llevar un control del estado de los mismos de forma anual, a continuación se presenta a manera de ejemplo el levantamiento de árboles nativos protegidos que se encuentran dispersos en las plantaciones de la finca Aló:



6.3.2 Manejo de árboles dispersos en las plantaciones de Teca:

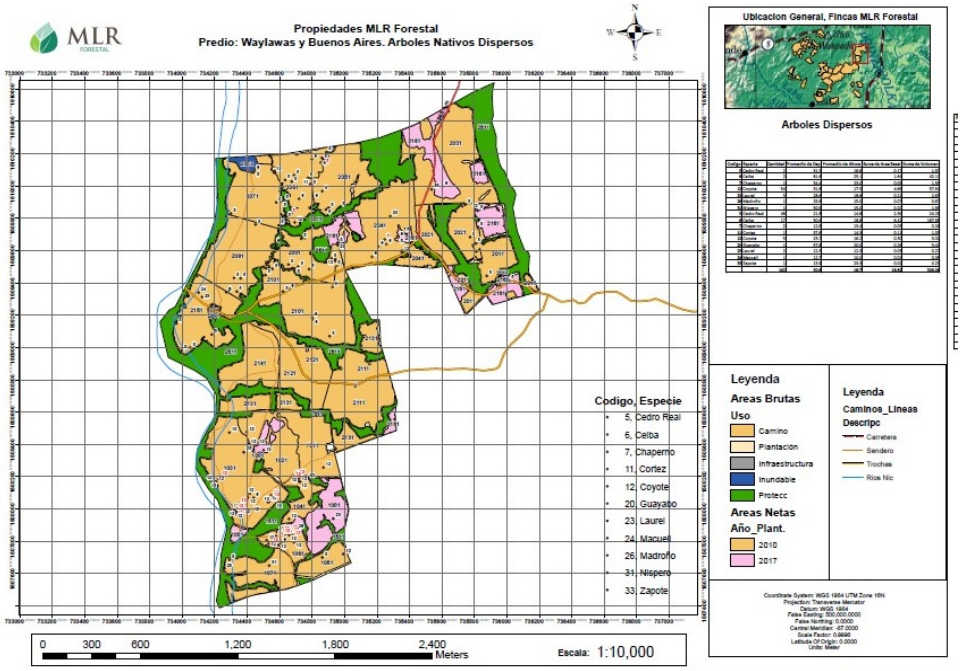
Además de las especies protegidas por vedas temporales o permanentes, dentro de las plantaciones se encuentran arboles forestales que por su uso suelen ser maderables, (leña, cercas vivas y otros). Dichos árboles, independientemente de su grado de protección, no fueron eliminados al momento de plantar Teca por tener copa densa como es el caso del Guanacaste, Chilamate, Cedro Macho, entre otras, lo cual generaba gran impacto visual al momento de eliminarlos, por lo tanto, la empresa decidió conservarlos y desarrollar una metodología de control y seguimiento de las mismas. Para esto se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

a) Las especies forestales dispersas dentro de las plantaciones no se les realiza ninguna intervención física de manejo. (podas, corte de brotes, control plagas etc.). Únicamente se realizan actividades en el sotobosque como controles manuales y químicos al momento que se interviene la plantación pura.
b) Cada especie forestal dispersa está marcada con un punto azul y georreferenciadas e ilustrada en un plano. Se cuenta con un inventario general donde se describe la especie y variable dasométricas en cada uno de los rodales de cada finca. (Ver detalle en anexo).
c) Las especies forestales dispersas dentro de las plantaciones, se les realiza monitoreo de salud y crecimiento de manera anual, por medio del área de monitoreo existente en la empresa. A la vez de forma periódica se les da vigilancia y cuido por medio de los guardas

destinados para cada unidad de manejo.

d) La empresa no destina dichas especies para ningún uso. Se prohíbe la corta, corte, aprovechamiento y comercialización de árboles de esta especie. En caso de daños por terceros se elabora reporte de daño y se lleva a la entidad competente para el cumplimiento de la ley establecida para estos casos.

1. Ejemplo de un mapa de árboles dispersos por Unidad de Manejo:



6.4. *Zonas de protección de flujos de agua*

La legislación forestal de Nicaragua establece como zonas de protección de las riberas de arroyos y cauces una franja de 50 metros, pero a través de la reglamentación de la ley se señala que estas medidas son voluntarias, mientras no se pague la indemnización que corresponda para estas limitaciones en la propiedad privada según la Constitución Política de Nicaragua. (Decreto 9-96), (Arto. 95. Ley 620), (Arto. 96. Ley 217).

En vista de que esta regulación parece muy fuerte y podría restar muchas áreas de las plantaciones forestales dejando inviable financieramente al proyecto, MLR Forestal de Nicaragua ha decidido formular su propia política referente al tema:

Zona de protección de caudales: Son las riberas de arroyos y ríos con flujo constante durante por lo menos 8 meses al año. La distancia a respetar es la mayor de las siguientes:

- El cauce amplio, desde donde el terreno comienza a descender marcadamente hacia el corriente.

- El doble del ancho del caudal en días sin lluvia
- Área con inundaciones frecuentes

Las zonas de protección de caudales, normalmente son ubicadas en la categoría “Protección”, pero si forman parte de Bosques pueden tener el mismo manejo de estos.

Zona de protección de escorrentías: Son depresiones en el terreno, donde fluye agua durante lluvias fuertes y en las horas después.

Estas zonas no necesitan ser delimitadas en el mapa y pueden formar parte de cualquier sistema de producción mientras que se toman las medidas pertinentes para evitar que las corrientes se profundicen:

- Dejar árboles que crecen en la mera escorrentía
- Asegurar la entrada de suficiente luz para una vegetación herbácea
- Reducir la velocidad del agua con barreras de ramas u otros objetos.

7. Plan de prevención de riesgos

7.1. *Prevención de incendios*

7.1.1 Determinación y justificación del riesgo de incendios.

La zona de Siuna, se consideran de bajo riesgo de incendios en el campo, ya que, por el régimen de lluvia, los pastos se mantienen verdes casi todo el año, por lo cual no hay medio donde se propague el fuego.

No obstante, ocasionalmente pueden darse las condiciones de un incendio, cuando:

- Sequía prolongada combinada con la estación seca.
- Material en proceso de descomposición después de una chapia o poda en períodos sin lluvia
- Uso de fuego en fincas vecinas en momentos que hay combustible en las plantaciones, por ejemplo, ramas cortadas en la limpia inicial.

Aún en estas situaciones no se esperan grandes efectos de un incendio, ya que por el manejo de las plantaciones no se deja acumular altos volúmenes de combustible cerca de las plantas, y en lo que se refiere a la Teca, esta especie tiene buena resistencia a fuegos moderados.

El fuego, por lo tanto, no es un riesgo latente, pero no deja de ser una posibilidad, y por ende se establece una serie de medidas para prevenir, y eventualmente, controlarlo.

Los riesgos de incendio, por lo tanto, son más acentuados en las áreas de bodegas y talleres, donde se manejan una variedad de productos combustibles y una densidad mayor de equipos y personas que puedan dar inicio al fuego

7.2. *Prevención contra plagas y enfermedades forestales.*

Medidas generales de buenas prácticas que trasgrede las medidas específicas para cada especie, inclusive métodos de diagnóstico pre aplicación.

Se han desarrollado a niveles de investigaciones algunas acciones para el Manejo Integrado de Plagas, permitiendo así el uso de productos orgánicos y acciones que descartan la aplicación de químicos en algunas fincas propiedad de la empresa.

En el caso de los zompopos que se alimenta de la hoja de teca, se han estado utilizado experimentalmente las hojas de la especie forestal de Nim (*Azadirachta indica*), que se introducen en las perforaciones que realizan en el suelo, como colonias en donde habitan esta especie, el efecto que tiene este producto es de sacar de estas colonias y de estos sitios e huir de estos efectos de olores y sabores no aceptables dentro de la población pequeña y juvenil, trasladándose a otros sitios que en ocasiones salen de las propiedades de la empresa.

Otra investigación desarrollada y que tuvo éxito en su aplicación fue la de permitir el control biológico natural, prohibiendo que se maten especies que naturalmente se alimentan de plagas, como por ejemplo las Boas que se alimentan de ratas, mismas que afectan plantas jóvenes al comerse el tallos, la cultura en el campo es matar cualquier tipo de culebra independientemente de su peligrosidad, pero se realizan constantes campañas para identificar que especies de serpientes no son agresivas para el ser humano y que pueden ayudar a controlar plagas.

7.3. *Plan de prevención y mitigación de otros riesgos y emergencias*

Uno de los puntos importantes en el Manejo Forestal es la preparación del personal para la elaboración de un Plan de Emergencia y otros Riesgos identificados en la de intervención donde se encuentran las plantaciones Forestales.

La frecuencia de fenómenos naturales en nuestro país es impredecible pero los antecedentes de estos fenómenos naturales se convierten en amenazas (huracanes, tormentas, deslizamientos, sismos, incendios forestales, sequias, inundaciones, entre otros). Además, tenemos altos niveles de vulnerabilidad (pobreza, desorganización, ausencia de una cultura de prevención, poca capacidad de auto gestión ante los riesgos, etc.) Razón por el cual MLR Forestal de Nicaragua, ha definido una estrategia de elaboración del plan de respuesta ante diferentes eventos causantes de desastres.

El objetivo principal del Plan de Prevención y Mitigación de Riesgos y Emergencia permitió el análisis de las situaciones de riesgos existentes en relación a las amenazas y vulnerabilidades, de origen natural y provocado por la actividad humana y/o por la combinación de ambas, así como la realización de un Plan de Repuesta ante una eventualidad. Este proceso se realizó de manera participativa con los aportes de los trabajadores y miembros de la estructura organizativa de la empresa, así como miembros de dirección los cuales deben de coordinar para la implementación de este plan.

La preparación del personal ante los desastres y riesgos para la identificación de los riesgos, su clasificación y nivel de los riesgos, qué hacer ante una amenaza y cuál sería la vulnerabilidad de los trabajadores y las condiciones que pueden afectar el desarrollo de las operaciones, provocando pérdidas humanas y materiales.

8. Infraestructura

8.1. *Caminos*

8.1.1 Política general

Para asegurar las actividades de mantenimiento y manejo de las plantaciones forestales de teca la empresa en conjunto con el operador forestal tiene programado la construcción de las rutas de acceso para penetrar a la mayor parte de los sitios para realizar las labores que se van a ejecutar posteriormente.

8.1.2 Infraestructura vial actual

Los caminos hacia las fincas propiedad de la Empresa MLR tienen variantes ya que están ubicadas en el sector rural del Municipio de Siuna, al cual queda ubicado al Noreste de Managua a 320 Km de la capital. Para las operaciones, se puede llegar por caminos de tierra a la mayoría de las fincas, generalmente son caminos de todo uso siempre con vehículos a doble tracción. En lo referido a los caminos internos, la empresa cuenta con un plan de inversión anual, que prevé la habilitación de trochas, limpieza y conformación de caminos, instalación de alcantarillas y puentes, construcciones de retenciones (gaviones) y otras medidas para mitigar la erosión como los taludes.

8.2. *Edificios*

8.2.1 Oficinas, bodegas, talleres

MLR Forestal de Nicaragua S.A. cuenta con una base de operaciones forestales en Siuna en la zona rural, a 15 km de la cabecera del municipio o del casco urbano, que concentra el área administrativa y las áreas operacionales.

Existen 3 bodegas que se dividen de la siguiente forma:

Bodega Central que almacena materiales y herramientas, cuenta con oficina del responsable que la atiende tiene una dimensión de 250 m², debidamente señalizada.

Bodega de Químico, almacena solo productos químicos (herbicidas, insecticidas, nematicidas, fertilizantes), debidamente ubicada y con sus respectivas señalizaciones, con un área de 100 m2, se procura que el personal que atiende esta bodega cumpla con todas las medidas higiénicas sanitarias y de seguridad.

Bodega de Combustibles y lubricantes, construcción rustica, aislada de toda la infraestructura, ventilada y sobre un piso elevado de madera con respecto al suelo, con un área de 12 m2, con sus señales preventivas por los productos inflamables que almacena.

Se cuenta con un área de lavado de envases de productos químicos y equipos utilizados para la aplicación de insumos químicos, esta consiste en una caseta de construcción rustica con un banco de apoyo para realizar labores de lavado, se disponen de contenedores de agua para lavado de estos materiales, contando con un filtro de absorción de residuos líquidos compuestos por arena,

piedrín y aserrín (mecanismo de prevención para filtrar el agua y que vierta al afluente con menos contaminantes). El caso de los residuos sólidos, se entierran en un hoyo profundo (6 m) que se construye bastante retirado (100 m) de la infraestructura, estos mecanismos son de medidas de prevención y mitigación que se contempla en las regulaciones nacionales del medio ambiente.

Para garantizar la salud e higiene de los trabajadores se ha fortalecido el programa de HSL ocupacional el que es monitoreado por un Fiscal de la empresa que se encarga desde la concientización, capacitación hasta la coordinación de acciones pertinentes en la materia con los diversos actores que interactúan en los diferentes procesos de la producción en la Empresa.

Se dispone de un área de 25 m2 que comprende a un mini taller de carpintería con maquinaria (cepilladora, sierra de mesa, esmeril, taladro, cortadora de hierro) liviana en donde se cuenta con todas las medidas de protección y seguridad de los trabajadores cuando realizan sus labores en este pequeño complejo.

8.2.2 Vivero

Se cuenta con un vivero forestal "Waspado" de 1 ha, funciona desde el 2011 llegando a producir hasta 400,000 plantas de Teca en contenedores de 115 cm3 de sustrato. Existen instalaciones para la preparación de sustrato, llenado de bandejas, de madera, germinadores e infraestructuras para el montaje de las bandejas en los bancos en donde se ubican en la fase de planta terminada. Todos los túneles cuentan con un sistema de riego hidroneumático por aspersión, que garantiza un adecuado seguimiento a toda la línea de producción.

Las plantas que se producen en las cajas germinadoras del vivero se trasladan después de 1 mes de sembradas a los contenedores por medio de repiques y se ubican en las bandejas y se trasladan al sitio de desarrollo de las plantitas, para lo cual se ha creado infraestructura de madera y angular donde se ubican las bandejas con plantas en tubetes.

La proyección para la producción clonal tiene un túnel de 275 m2, para enraizamiento (cámaras húmedas), aclimatación y jardín clonal en donde se esperan a producir alrededor de 50000 plantas clonadas en los próximos años plenamente identificados (arboles padres) en donde se va a obtener material vegetativo para la reproducción.

Además de producir la planta de Teca también hay capacidad para reproducir especies nativas y eventualmente patrones de cacao a gran escala, producidas con la técnica de bolsas plásticas.

También para mejorar las técnicas de vivero se han practicado diferentes métodos de reproducción de plantas para evaluar que método es el más indicado para la reproducción de teca, estos estudios han determinado que el tubete es el método de reproducción apto para teca cuando la reproducción es por semilla, aunque es muy útil también para clones.

Además del plantel utilizado como base de operaciones la empresa MLR Forestal, se cuenta con una sala de reuniones y capacitaciones con un espacio de 40 m^2. Cuenta con un área de comedor y cocina para la cocción de alimentos del equipo técnico de la división.

También se dispone de una bodega central de insumos y otra bodega de herramientas, debidamente señalizada para capacitar al trabajador y visitante sobre medidas de Higiene y Seguridad Laboral que es una temática de mucha importancia de la empresa.

Algo muy importante que se cuenta con una batería de sanitarios (baños y servicios higiénicos) que son utilizados por los trabajadores de campo antes y después de las aplicaciones de insumos químicos.

8.2.3 Casas y otras instalaciones en las fincas

La empresa cuenta con un albergue o red de casas en el centro de operaciones, las que son utilizadas para los trabajadores técnicos y directivos a fin de garantizar que su trabajo sea cercano a las operaciones y evitar extensos viajes que quitan el tiempo y tienden a encarecer la operación.

Actualmente existen viviendas en todas las fincas con la excepción de Las Delicias, y Danlí donde está el plantel. Generalmente las casas corresponden a las que usaban como domicilio los dueños anteriores, por lo que siempre se hace preciso hacer algunas inversiones y adecuaciones que permitan hacerlas eficientes para el trabajo forestal y/o eventualmente hospedar a cuidadores de finca y hasta trabajadores siempre y cuando se cuente con condiciones mínimas.

8.2.4 Campamentos

En vista de la expansión del proyecto, en ciertos períodos se requiere concentrar la mano de obra en un solo punto, principalmente por los largos recorridos que hay que hacer para llegar a ciertos puntos de trabajo, lugares que incluso están muy alejados de los focos urbanos o caseríos, por lo que aun ofreciendo transporte se llegaría muy tarde para iniciar la tarea, lo cual es incómodo para todas las partes.

Para mitigar el problema, la empresa utiliza la metodología de campamentos, para lo cual ha hecho una inversión cercana a los $120,000.00 USD, habilitando dos campamentos, uno en la zona de Mutiwás y otro en la Zona de Labú San Miguel, que permite albergar en condiciones totalmente cómodas e higiénicas a aproximadamente 160 trabajadores, donde cuentan con una cómoda cama y baúles individuales para almacenar cosas personales.

Estos campamentos están dotados de cocinas dónde se preparan alimentos para los tres tiempos de acomida, atendiendo los mejores estándares de higiene e inocuidad esperados, acceso a agua limpia para beber y para otras necesidades, iluminación, baños e inodoros conforme los estándares regulados en la Ley de Higiene y Seguridad Laboral.

8.3. *Otra infraestructura*

8.3.1 Cercos

Trabajando en zonas ganaderas es imprescindible tener las plantaciones bien cercadas, en primer lugar, por la necesidad de proteger las plantas contra los animales de los vecinos, pero además porque se considera una obligación básica de cualquier propietario cuidar sus cercos perimetrales. Normalmente existen arreglos entre los vecinos sobre la responsabilidad compartida de estos cercos, y MLR Forestal de Nicaragua busca insertarse en esta tradición y cumplir su parte.

Los cercos que tiene las propiedades de la empresa son en su mayoría cercas muertas (70%) que se usan especies como el guapinol, tamarindo, nanciton, níspero, en el caso de las cercas internas son cercas vivas con guazimo, helequeme, macueli en un 30%, todas reciben sus debidos

mantenimientos (reemplazo de los postes deteriorados y podas) anualmente, así como las reparaciones permanentes por efectos de daños mecánicos o afectaciones de animales que en su momento penetran a las propiedades de la empresa.

Estos cercos ya han sido diseñados, por lo cual la empresa ha venido dándoles mantenimiento de forma anual, en dependencia del estado en que se encuentran, mismo que es reportado por los Supervisores que tienen a cargo algún grupo de fincas.

9. Manejo de recursos humanos

9.1. *Criterios generales para el manejo de los recursos humanos*

La atención al recurso humano tiene alta prioridad en la empresa, cómo un principio básico de filosofía empresarial, pero también por unos factores específicos en el contexto:

- El sector de plantaciones forestales es pequeño y nuevo en Nicaragua y son pocas las personas que tienen conocimientos suficientes para organizar y ejecutar las tareas de manera eficiente. Es necesario invertir en un proceso de aprendizaje con cada trabajador, por lo cual es importante lograr un compromiso mutuo a largo plazo.
- En Nicaragua, y especialmente en las zonas rurales donde se trabaja, ha habido muy poca inversión en desarrollo humano en general.
- Los trabajadores es nuestro principal contacto con la comunidad, y la buena relación con ellas es la llave para una buena convivencia con los vecinos.

Estas reflexiones conducen a una política de recursos humanos basados en una serie de principios:

1. **Todos los empleados son importantes para la empresa, independientemente de su rango, función o tiempo en que labora, por lo cual todos deben ser tratados con igual respeto y funcionar bajo las mismas reglas.**
2. **El empleado debe ser bien instruido, no solamente en la función directa a realizar, pero también conocer las razones de por qué se hace una operación en particular, los objetivos del trabajo en general, eventuales riesgos, sus derechos etc.**
3. **Se procura que todas las personas puedan sentir que su trabajo en MLR Forestal de Nicaragua contribuye a su desarrollo personal.**
4. **Las observaciones, inquietudes, quejas e ideas de los empleados son considerados aportes al desarrollo de la empresa, y debe ser claro que los apreciamos, aunque no siempre se pueden tomar en cuenta.**
5. **MLR Forestal cuenta con algunas normas y procedimientos que constituye un marco de referencia para todo el personal integrado a la empresa y una herramienta de gestión para todos aquellos que tienen responsabilidades en la estructura de mando,**

contribuyendo a facilitar los procesos de comunicación y toma de decisiones, para mejorar las condiciones laborales equitativas, la disminución de las condiciones y actos inseguros, condiciones que son provocadas por el entorno de trabajo y por los trabajadores.

9.2. *Seguridad e Higiene Laboral*

9.2.1 Filosofía de Seguridad de la empresa

La empresa promueve una filosofía de seguridad basada en los siguientes elementos:

1. **La seguridad nunca puede ser una rutina. La base para evitar accidentes y daños es que cada persona está atenta a los posibles riesgos.**
2. **La seguridad no debe ser un impedimento para realizar el trabajo. Si los equipos y restricciones representan atrasos o molestias se debe seguir buscando nuevas soluciones hasta tener algo que asegura que ningún trabajador se siente mal en sus funciones.**
3. **Se deben evitar las reglas tontas que imponen medidas de seguridad, donde no hay riesgo, igualmente los rótulos que señalan riesgos hipotéticos y medidas irrelevantes. Debe ser claro que lo que se pide es importante, y por lo tanto hay que prestar atención, e igualmente es justo reclamar si no se cumple.**

9.2.2 Aplicación de Ley de Seguridad e higiene del trabajo

Lograr óptimos niveles de seguridad para los trabajadores y cualquier otra persona que ingresa al área es un ingrediente fundamental de la política de Recursos Humanos. Existen una serie de regulaciones sobre la materia en Nicaragua que aseguran la seguridad en términos técnicos bastante bien (equipos de protección, manejo de químicos etc.), y estas se han integrado en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo de la empresa, mismo que es aprobado por el Ministerio del Trabajo y que se deriva de la Ley 618 “Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo”.

9.2.3 Organización ampliada y derechos de asociación de trabajadores

La ley establece la existencia de una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene del trabajo con participación de la empresa y los trabajadores. No obstante, para lograr una mejor integración de las personas que laboran en las plantaciones se establece una estructura más amplia, aunque se conserva la Comisión mixta como el principal articulador del diálogo.

9.2.4 Organización de Seguridad:

1. **Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo (C.M.H.S.T.)**

Estructura que responde a los requisitos de ley, en la cual participan representantes del empleador y representantes de los trabajadores para la revisión del cumplimiento de normas de trabajo y otros tópicos que garanticen una adecuada salud laboral en todas y cada una de las operaciones se ejecutan dentro de la empresa.

9.3. *Capacitación:*

MLR Forestal de Nicaragua ha diseñado una estrategia de capacitación integral que involucra los procesos para la investigación forestal, especialización de la mano de obra en labores forestales en cada una de sus etapas, incluyendo la industrialización de la madera, lo que va permitiendo ir trayendo nuevos conocimientos a la empresa.

Para fortalecer este componente, se está involucrando a estudiantes en pasantías de maestrías o postgrado en temas puntuales, así como los que actualmente se dan con estudiantes de licenciatura o Ingeniería a nivel nacional y local.

9.3.1 Plan de Capacitaciones:

El Plan de Capacitaciones, contiene en detalle, las principales actividades de formación del personal, bajo la coordinación operativa del área de Recursos Humanos de la empresa MLR Forestal de Nicaragua, con el propósito de organizar los procesos de acompañamiento, formación, instrucción e inducción de los trabajadores de la empresa, garantizando mejores resultados laborales. En cada uno de los componentes del plan, se hace énfasis en el alcance de las metas propuestas para el período, procurando el montaje de un sistema de trabajo que permita mayor organización, desarrollo y bienestar de los recursos humanos disponibles, asumiendo una política que garantice mayor seguridad a los trabajadores en sus labores cotidianas de cara a la certificación forestal como eje integrador de todos los procesos.

El plan de capacitación se actualizará anualmente, priorizando las acciones conforme las etapas de crecimiento y necesidades de las plantaciones.

10.Consideraciones financieras

10.1. *Cifras principales sobre la inversión*

La inversión forestal se inició sin una visión financiera clara, y el primer período fue costoso en el sentido que se invirtieron en plantaciones con poco potencial económica en la zona (especies nativas varias, Melina, Pino, Teca). Luego se pasó un tiempo invirtiendo en establecer una base para el cultivo de Cacao. En los últimos años se ha puesto más énfasis en la parte financiera y a partir del 2015 se está realizando cambios para concentrar el esfuerzo en los rubros con futuro económico, y adecuar la organización a estas tareas, también en 2015 se da la operación directa, para los cual MLR contrato personal de experiencia reconocida en el rubro y así asegurar la obtención de resultados productivos a largo plazo.

Se han trabajado diferentes proyecciones para el Proyecto Forestal en su totalidad, como consecuencia la inversión forestal en Siuna no se hizo con base de una expectativa específica sobre rendimientos o retornos, sino por la confianza en el rubro de los dueños y la oportunidad particular de MLR de tener presencia en una zona con tierras baratas, donde pocas otras inversionistas se atreven a establecerse, y tener acceso a importantes incentivos fiscales.

No obstante, se han trabajado diferentes proyecciones para el Proyecto Javier Chamorro Mora en su totalidad, y los datos que se reflejan a continuación son extractos de estas proyecciones viendo solamente la parte que corresponde a Siuna.

Tabla I: Datos financieros, inversión Siuna

Periodo del proyecto		2037
Inversión total hasta generar ganancias	22,547,813	USD
Primer año con ingresos netos	2022	
Tasa retorno (TIR) del proyecto (sin impuestos)	13.2%	
Tasa retorno (TIR) del inversionista	11.8%	

10.2. *Proyecciones de ventas y mercados*

Las consideraciones financieras se basan en vender la mayor parte al mercado de la India, dado que este mercado es el único sobre el cual se tienen buena información sobre los precios, y solamente una parte menor se ubicará en el mercado local o regional. Es la expectativa de los dueños que se puede cambiar esta relación a través de un proceso de industrialización, pero no tenemos una base para estimar el valor que se puede obtener de esta manera.

Igualmente, por falta de buena información, se estima que la madera energética se realizará a un modesto valor de 10 US$/m3 en valor neto en pie, aunque existen varias perspectivas de un mejor ingreso al montar unas plantas eléctricas o similares – pero no contamos hoy día con la tecnología indicada.

No se contempla la venta de beneficios ambientales.

10.2.1 Modelo de tabla volumétrica de precios:

CATALOGO DE PRECIOS					
Rango Diamétrico		Valor	Trozas	Volumen	Costo
32	43	355	0	0,00	0,00
44	53	415	0	0,00	0,00
54	69	485	0	0,00	0,00
70	84	535	0	0,00	0,00
85	110	575	0	0,00	0,00
111	130	575	0	0,00	0,00
131	>	575	0	0,00	0,00
TOTAL			0	0,00	0,00

Esta tabla es un modelo a manera de ejemplo, no incluye los datos de trozas, volumen y costo total, el valor está basado en los precios estándares promedio del mercado actual

10.3. *Proyecciones por hectárea*

Con base de las proyecciones de producción y precios se ha elaborado un modelo del flujo promedio por hectárea, distribuyendo los gastos generales de manera proporcional a los costos directos cada año.

La tabla no señala gastos de los raleos comerciales, ya que estos se cubren con el ingreso de la madera, dado que nuestra tabla de precios es de “madera en pie”.

Costos & Ingresos Teca		
	Costos	Ingresos
Compra de tierra	1.630,00	
Año 0	1.325,02	
Año 1	513,09	
Año 2	534,44	
Año 3	359,83	

Año 4	482,96	0
Año 5	374,36	
Año 6	331,15	
Año 7	353,25	
Año 8	334,15	1.150
Año 9	335,19	
Año 10	325,37	
Año 11	349,21	
Año 12	335,77	2.730
Año 13	325,37	
Año 14	326,99	
Año 15	349,21	
Año 16	324,21	17.490
Año 17	315,43	
Año 18	315,43	
Año 19	317,17	
Año 20	315,43	41.170
	8.543,06	
Cosecha	3.000,00	
Totales S/T	11.543	62.540
Totales C/T	13.173,06	