

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- **PROYECTO: EXPLOTACION AGROPECUARIA – PLAN DE USO DE LA TIERRA – PRODUCCION DE CARBON VEGETAL.**
- **PROPONENTE: ENRIQUE RAMON ESTAQUE AQUINO.**
- **LUGAR AGUADA LIDIA - DISTRITO FILADELFIA - DEPARTAMENTO. BOQUERON.**
- **DATOS DE LA PROPIEDAD: FINCA N° 19.231. PADRON N° 3557.**
- **SUPERFICIE TOTAL: 1.625,51 HA.**

I. INTRODUCCION.

ENRIQUE RAMON ESTAQUE AQUINO se dedicada al rubro de la pecuaria y cuenta con una propiedad de **1.625,51** has, en Agua Lidia - Distrito: Filadelfia – Departamento de Boquerón cuyas condiciones agroecologías, brindan las condiciones necesarias para el desarrollo de una producción ganadera con sostenibilidad.

El Plan Nacional de Carne prevé que el Paraguay tenga un volumen de exportación de unas 600.000 toneladas (peso carcasa) anuales para el 2020 y se convierta en quinto mayor exportador de carne en el mundo.

En el marco de estos parámetros, se viene desarrollando nuevas inversiones para aumentar su capacidad productiva, y realizar un aprovechamiento racional y sostenible de sus recursos naturales, para lo cual, requiere determinar los principales impactos ambientales a ser producido por sus actividades.

El presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR, se realiza con objeto de identificar y valorar los impactos ambientales que pudieran generarse en el proceso de implantación del proyecto a ser impulsado por el proponente, a fin de que se puedan diseñar las

acciones y medidas, para reducir y mitigar los impactos a ser generados durante la vida útil del proyecto.

A continuación, presentamos los resultados del presente estudio:

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

1.- OBJETIVO GENERAL.

Identificar y valorar los impactos ambientales a ser producidos por el **Proyecto: Explotación Agropecuaria – Plan de Uso de la Tierra – Producción de Carbón Vegetal. Implementado en propiedad identificada como Finca N° 19.231. Padrón N° 3557. Superficie: 1.625,51 has. Propiedad del Señor Enrique Ramón Estaque Aquino. Ubicada en aguada lidia del Distrito de Filadelfia del Departamento de Boquerón,** en el marco de las normas ambientales vigentes, determinando las medidas de mitigación de impactos a ser aplicados para reducir, evitar y compensar los impactos ambientales negativos de consideración, proponiendo un PLAN DE GESTION DE IMPACTO AMBIENTAL para gestionar sus impactos, durante la vida útil del proyecto.

2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Los objetivos específicos perseguidos por el estudio son:

- Identificar y estimar las alteraciones posibles del medio ambiente local.
- Analizar las incidencias, a corto y largo plazo, de las actividades a ejecutarse sobre las diferentes etapas del proyecto a implementarse.
- Describir las medidas protectoras, correctoras o de mitigación de diferentes tipos de impactos que podrían surgir con la implementación del proyecto.

III.- AREA DEL ESTUDIO.

IDENTIFICACION DEL PROYECTO:

3.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA - PLAN DE USO DE LA TIERRA – PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL”

3.2. NOMBRE DEL PROPONENTE:

Nombre y Apellido: Enrique Ramón Estaque Aquino.

Cedula de Identidad: 414.465

3.3. DATOS DEL INMUEBLE:

Finca N° 19.231

Padrón N° 3557

Lugar: aguada lidia

Distrito: Filadelfia

Departamento: Boquerón.

Superficie según título: 1.625,51 has

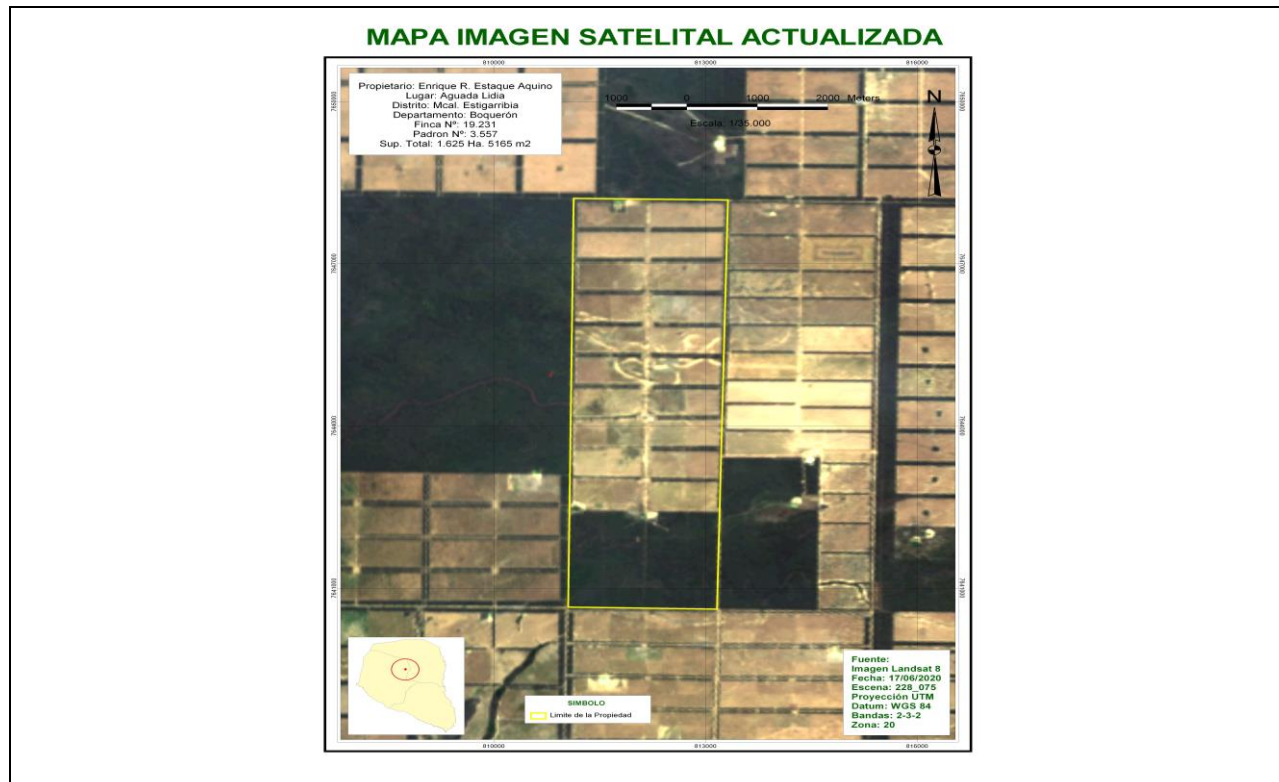
3.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

La propiedad se encuentra localizada en el área denominada Aguada Lidia en la localidad de Filadelfia en coordenadas del cruce UTM **E 188476, S 7840577 Zona 20.**

3.4.1.- AREA DE INFLUENCIA DIRECTA.

Hemos considerado como área de influencia directa, a la zona del área del proyecto, donde se verificarán los impactos más directos, de magnitudes diversas. Esta área está definida por los límites de la propiedad. Se estima un área de amortiguamiento alrededor de la propiedad de unos 50 metros, a los efectos de gestionar los impactos ambientales que se verificaran en la zona de influencia. El proyecto en sí se halla en fase operativa, teniendo en cuenta todo el historial

relacionado a los permisos gestionados teniendo en cuenta que cumplen con su Bosque de reserva Legal, franjas de separación, y Pastura implantada e infraestructura de la propiedad.



3.4.2.- AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

El área de influencia indirecta, es una zona donde los impactos ambientales indirectos de los proyectos son verificados. Los impactos se observan con mayor magnitud en el componente social y económico. Tiene un alcance regional por los impactos sociales del proyecto. Esta zona se extiende desde la zona de influencia directa hasta unos 1.000 metros de la propiedad.

El área se presenta con una fuerte influencia del crecimiento ganadero, constatándose la presencia de fincas con producción agropecuaria. El área, en general, nos muestra un espacio con grandes extensiones agropecuarias y de amplia envergadura.

IV. - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.- COMPONENTES DEL PROYECTO.

■ **COMPONENTE 1: PLANIFICACION DEL USO DE LA TIERRA.**

■ **COMPONENTE 2. PRODUCCION GANADERA.**

2.- COMPONENTE 1. PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA PROPIEDAD.

El proponente, en su proceso de adecuar la propiedad, a las normas ambientales vigentes, relacionadas al uso de los recursos naturales, ha elaborado estudios técnicos que le permiten, el ordenamiento de la propiedad, ajustado a parámetros de la capacidad del uso de la tierra y la taxonomía de sus suelos. Contando con el ordenamiento de la propiedad, el proponente, en forma permanente ejercerá un control sobre el uso de la tierra de la propiedad, con objetivos de controlar su ajuste a las exigencias de las normas ambientales vigentes. Los resultados de los estudios de suelos y de ordenamiento, han generado los instrumentos de planificación, que son: Mapa de uso actual de la Tierra y Mapa de Uso Alternativo de la Propiedad.

2.1.- ETAPA 1: USO ACTUAL DE LA TIERRA.

De la revisión e interpretación de las imágenes satelitales de la propiedad, actualizadas se ha obtenido el siguiente uso actual de la propiedad.

CUADRO N°. 1. DETERMINACIÓN DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA.

USO ACTUAL DE LA TIERRA		
UNIDADES TERRITORIALES	HAS	%
Area de Bosque	366,14	22,52
Caminos	30,98	1,91
Franjas de separacion	213,84	13,16
Pastura implantada	1.009,18	62,08
Tajamar	5,37	0,33
Total	1.625,51	100

2.1.1.- CARACTERIZACIÓN DE LOS USOS DE LA PROPIEDAD.

UNIDADES TERRITORIALES	SUPERFICIES (HA)	CARACTERIZACION
BOSQUE	366,14	<p>Bosque Claro Xeromórfico de <i>Aspidosperma quebracho - blanco</i> (quebracho blanco) y <i>Chorisia insignis</i> (samu'ú). Sus características son: En el estrato superior, el quebracho blanco (<i>Aspidosperma quebrachoblanco</i>), el samu'ú (<i>Chorisia insignis</i>) y el coronillo (<i>Schinopsis quebrachocolorado</i>). En algunos sitios, dependiendo del microrelieve, la presencia o ausencia del coronillo o el samu'ú, son notables, ya que estas especies raramente aparecen juntas en un mismo sitio. En el estrato arbustivo alto, guaimí piré (<i>Ruprechtia triflora</i>), tuna o cardón (<i>Stetsonia coryne</i>), verde olivo (<i>Cercidium praecox</i>) y vinalillo o algarrobito (<i>Prosopis elata</i>). En el estrato arbustivo más bajo, sandia í (<i>Capparis salicifolia</i>) y pajaguá naranja (<i>Capparis speciosa</i>). En el estrato herbáceo, solamente fueron registrados algunos individuos de <i>Croton</i> sp., <i>Setaria densiflora</i> y otras gramíneas, generalmente ejemplares muertos en pie.</p>

		<p>Epífitas, clavel del aire (<i>Tillandsia</i> sp.) y abundantes líquenes.</p> <p>Facies Psamófila de <i>Schinopsis quebracho-colorado</i> (coronillo): Comunidad con árboles aislados, con alturas variables entre los ocho y diez metros, muy similar al matorral denso, pero con algunos árboles emergentes, principalmente de coronillo (<i>Schinopsis quebracho-colorado</i>), y pocos ejemplares de quebracho blanco (<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>). El estrato arbustivo alto, compuesto por guaimí piré (<i>Ruprechtia triflora</i>), indio kumandá (<i>Capparis retusa</i>), sachá membrillo (<i>Capparis tweediana</i>); sandía (<i>Capparis salicifolia</i>) y jukerí (<i>Acacia praecox</i>). El estrato herbáceo, está formado por <i>Ruellia</i> sp.1, <i>Wissadula densiflora</i>, <i>Bromelia hiernymi</i> y gramíneas. Epífitas, clavel del aire (<i>Tillandsia</i> sp.) y abundantes líquenes.</p> <p>Matorral Xeromórfico Denso de <i>Ruprechtia triflora</i> (guamí piré) y <i>Capparis</i> con emergentes de <i>Schinopsis quebracho-colorado</i> (coronillo). Comunidad de transición entre las dos comunidades anteriores (Matorral xeromórfico denso hasta claro de <i>Ruprechtia triflora</i> y <i>Capparis</i> y Facies psamófila de <i>Schinopsis quebracho-colorado</i>), que se hace notoria debido a la presencia de unos pocos ejemplares de <i>Schinopsis quebracho-colorado</i> (coronillo), con alturas variables entre los cuatro y seis metros.</p> <p>Además de 213,84 has de franjas de separación.</p>
--	--	---

PASTURA IMPLANTADA	1.009,18	Áreas que estuvieron sujetas a desmonte del bosque nativo, para la cual cuenta con Resolución INFONA aprobada para la implantación de pasturas mejoradas y la producción ganadera. El sistema de pastoreo es rotativo, con carga animal de entre 0,8 a 1,5 cab/ha, dependiendo de la oferta de pasto. Cada potrero cuenta con su sistema de provisión de agua.
FRANJA DE SEPARACION	213,84	Son remanentes de bosque nativos intervenidos en los procesos de desmontes. Son corredores de bosques colocados alrededor de las pasturas habilitadas. Son utilizados para combatir el stress animal en periodos de mucho calor, y también se lo usa como corredor biológico. Tienen un ancho de 100 metros.

2.2.- USO ALTERNATIVO DE LA PROPIEDAD.

De la definición del uso actual de la tierra, con los análisis de suelos realizados en la propiedad, calificación de los tipos de vegetación predominantes, se ha definido la capacidad de uso productivo de las tierras. Posterior a estos análisis, se ha determinado finalmente, el mejor ordenamiento de la propiedad, ajustados a las normativas ambientales vigentes, teniendo estos resultados:

CUADRO N°. 2: USO ALTERNATIVO DE LA PROPIEDAD

USO ALTERNATIVO DE LA TIERRA		
UNIDADES TERRITORIALES	HAS	%
Bosque de Reserva	368,08	22,64

Caminos	30,98	1,91
Franjas de separacion	211,90	13,04
Pastura implantada	890,03	54,75
Tajamar	5,37	0,33
Regeneración Reserva	38,86	2,39
Regeneración Franja	80,29	4,94
Total	1.625,51	100

3.- COMPONENTE 2. PRODUCCION GANADERA.

En el desarrollo de la producción ganadera, el proponente, implica las siguientes actividades:

3.1.- ETAPA 1.- SIEMBRA DE PASTURAS MEJORADAS.

Inmediatamente, al proceso de limpieza de campos, se procede a la siembra de nueva pastura, por vía aérea y/o por maquinarias-sembradoras. Se aprovecha el material vegetal en proceso de descomposición y la humedad natural del suelo, para propiciar la germinación. - Especies tolerantes al calor y las sequías (Chaco Oriental, Chaco Central, Concepción): Buffel, Gatton Panic, Green Panic, Estrella, Llorón, Melilotus, Jaraguá.

TIPOS DE PASTURAS.

Los tipos de pasturas, con mayor uso de la zona del proyecto, son los siguientes:

Pasto búfalo (*Cenchrus ciliaris*):

Por 3 décadas era el pasto dominante para la ganadería en el Chaco y un fundamento importante para el desarrollo y el bienestar de la zona, pero con el tiempo llegó a sus límites por enfermedades como *Pyricularia* y *Helminthosporium* y plagas de verano. Además no era apto para suelos arenosos, tierras inundables y zonas de mucha lluvia. Por estas razones el

búfalo común ha sido sustituido en grandes superficies por otros pastos, sobre todo el Gatton panic. Sin embargo, nuevas selecciones del pasto búfalo, resistentes a las enfermedades foliares, los cultivares Viva y Bella, seguirán con alta importancia para el Chaco seco por ser la especie que mejor resiste la sequía.

Gatton panic (*Panicum maximum*):

Había sido “descubierto” para el Chaco en el año 1985 recién 20 años después de su lanzamiento como nuevo cultivar en Australia. Hoy se siembra el Gatton panic en casi el 100% de los nuevos desmontes – y con razón:

- ◆ La semilla es barata y disponible en cantidad,
- ◆ Gatton panic se instala fácilmente en tierras vírgenes,
- ◆ produce mucha semilla y se multiplica rápido,
- ◆ Gatton transforma la alta fertilidad de suelos vírgenes en un rendimiento alto,
- ◆ es muy palatable y los novillos ganan mucho peso sobre Gatton.
- ◆ Una vez establecida, Gatton tiene buena persistencia en pasturas.

A pesar de sus cualidades, sentimos hoy claramente las limitaciones regionales del Gatton panic:

- ◆ Hacia el Chaco húmedo: No es pasto para tierras inundables.
- ◆ Hacia el Noroeste más seco del Chaco: No aguanta tanto la sequía como el pasto búfalo.
- ◆ No es un pasto para terrenos de baja fertilidad.
- ◆ En pasturas viejas ya degradadas es bastante difícil de instalarlo.

Urochloa (*Urochloa mosambicensis*):

Es pariente del género *Brachiaria*, pero mucho más tolerante a condiciones semi-áridas. Se multiplica fácilmente por medio de semilla. Es menos exigente en fertilidad que el Gatton panic. Crece en suelo arenoso y arcilloso, muchas veces allí, donde ya no crecen otros pastos. Por esta razón a sido clasificado como “cubre espacio”, por ejemplo los espacios libres entre matas de otros pastos. Brota muy rápido en primavera y después de cada lluvia. *Urochloa* es ideal para la mezcla con otros pastos, por ejemplo el Gatton panic, cuando la pastura ya es vieja y el Gatton deja a producir al máximo. Requiere cierta presión de pastoreo, sino, pueden surgir problemas con el salivazo en épocas húmedas.

Pangola (*Digitaria decumbens*):

En el Chaco Central Pangola se adapta bien a los suelos arenosos con baja fertilidad pero responde bien a condiciones de fertilidad elevada. Como ser pasto rastrero es muy tolerante al pastoreo fuerte. Produce altas ganancias en novillos, a pesar de cierta predisposición a enfermedades foliares y salivazos. Pero esto apenas tiene importancia con cierta intensidad de pastoreo. Pangola se consocia bien con varias leguminosas. También tolera el encharcamiento temporal. En el Bajo Chaco ha cualificado como pasto ideal para la implantación en los pastizales nativos de los palmares. Pangola no produce semilla y debe ser transplantado con mudas. Actualmente está en procedimiento en el Chaco Paraguayo la evaluación de más de 100 líneas de *Digitaria eriantha* (parientes del pasto Pangola común) con el fin de poder sustituir en algún momento el pasto Pangola por un cultivar que se multiplica por semilla

Bambatsi (*Panicum coloratum*):

Tiene hojas azuladas, un pasto erecto y decumbente, poniendo raíces en los nudos de los tallos caídos. Se adapta únicamente para suelo arcilloso, negro, que rasga y quiebra en tiempo de sequía. Es muy tolerante a cierta salinidad y al anegamiento. Por otro lado aguanta bien épocas extendidas de sequía. Además es tolerante a las heladas invernales, pero bastante lento en su desarrollo inicial como planta joven. En lugares apropiados el Bambatsi forma una pastura linda, productiva y persistente.

Gramma Rodes Callide (*Chloris gayana*):

Este cultivar tetraploide del Drama Rodes crece muy rápido. Es una gramínea con mucha masa verde y tallos rastreros. Callide compite bien con el Gatton panic (aún bajo pastoreo fuerte) en lugares con

- suelo pesado, arcilloso y ligeramente salino
- con agua estancada y en el borde de charcos.

Sin embargo, en suelo más liviano y en zonas no tan lluviosas le gana el Gatton al Callide en mezclas

LEGUMINOSAS HERBÁCEAS

En suelos arenosos en el Chaco Central, especialmente aquellos que han sufrido una agricultura extractiva durante años, las deficiencias nutricionales son evidentes. El factor más limitante en

estos suelos es el Nitrógeno. Pese a ello, la aplicación de urea sobre una pastura de Pangola no probó ser económicamente viable en la invernada (Glatzle 1999). De ahí surgió la necesidad imperativa de introducción de leguminosas persistentes hasta prolíficas bajo pastoreo, que incorporaran al suelo de forma muy económica cantidades importantes de Nitrógeno atmosférico fijado en nódulos radiculares. Varios años de estudios de adaptación con un rango amplio de leguminosas en la Estación Experimental Chaco Central (EECC) precedieron a las pruebas del impacto de las mismas en la invernada (Glatzle y Cabrera 1996 y Glatzle 1997). Las leguminosas herbáceas más persistentes bajo pastoreo fuerte (algunas requiriéndolo incluso) son:

Stylosanthes hippocampoides (Oxley Stylo): Se adapta bien a suelos arenosos y limosos, pero no aguanta la arcilla. Es tolerante a la helada. Aparte del pariente *Stylosanthes seabrana* (Unica Stylo), Oxley Stylo es probablemente la más tolerante a la sequía entre las leguminosas herbáceas.

Alysicarpus vaginalis: El cultivar Alyvag ha sido seleccionado por parte de la EECC dentro de varias líneas recibidas por el CIAT, Colombia (Glatzle 1999). Es una leguminosa muy prolífica por semilla, que pasa el tracto intestinal del ganado en parte en forma viable. Se adapta también a suelos arcillosos en zonas chaqueñas un poco más húmedas, sin encharcamiento y en Paraguay Oriental. Probablemente *Alysicarpus* tiene el potencial de difundirse fuertemente en consociaciones con pastos rastreros (Pangola, Dicantio rastrero, *Paspalum notatum* etc.)

Lotononis bainesii: Leguminosa rastrera que difundimos actualmente en macetas a ser implantadas en pasturas, en distancia entre 10 y 20 m. Con sus estolones, *Lotononis* está capaz de infiltrar rápidamente el resto de la pastura. Por tener semilla muy fina, *Lotononis* es muy difícil de establecer exitosamente con semilla. Además *Lotononis* tiene rizobios muy específicos, ausentes en suelos chaqueños y los inoculantes no se encuentran en el mercado local, mientras que en macetas, la planta ya viene con nódulos radiculares fijadores de Nitrógeno. Esta leguminosa es más exigente en humedad que las dos mencionadas anteriormente. Igual como Oxley Stylo, *Lotononis* tolera muy bien las heladas invernales.

3.1.1.- ACTIVIDADES IMPACTANTES.

FACTORES IMPACTANTES	ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS PROBABLES.
1. Movimiento de máquinas.	LIMPIEZA DE CAMPO	<p>AIRE</p> <p>Emisión de partículas de polvo.</p> <p>AGUA</p> <p>Afectación al escurrimiento superficial.</p> <p>SUELO.</p> <p>Afectación al suelo por compactación.</p> <p>Afectación a suelo por erosión.</p> <p>SCIOECONOMICOS.</p>
1.-Movimiento de personas, aplicando semillas al terreno.	SIEMBRA DE SEMILLAS DE PASTURAS	<p>AIRE</p> <p>Emisión de partículas de polvo.</p> <p>AGUA</p> <p>Afectación al escurrimiento superficial.</p> <p>SUELO.</p> <p>Afectación al suelo por compactación.</p> <p>Afectación a suelo por erosión.</p> <p>SOCIOECONOMICOS.</p>
<p>1.- Movimiento de personas.</p> <p>2.- Movimiento de maquinarias.</p> <p>3.- Aplicación de químicos para eliminar malezas.</p>	CUIDADOS CULTURALES.	<p>AIRE</p> <p>Emisión de partículas de polvo.</p> <p>Emisión de deriva de agroquímicos.</p> <p>AGUA</p> <p>Afectación al escurrimiento superficial.</p> <p>SUELO.</p> <p>Afectación al suelo por compactación.</p> <p>Afectación a suelo por erosión.</p> <p>FLORA.</p> <p>Eliminación de especies nativas.</p> <p>FAUNA.</p>

		Afectación a algunas especies. SOCIOECONOMICOS.
--	--	--

3.2.- ETAPA 2- CUIDADOS CULTURALES A LA PASTURA.

MANTENIMIENTO DE LAS PASTURAS

En el Chaco, las pasturas implantadas necesitan cada tanto una intervención adecuada de mantenimiento. La Tabla 1 provee un soporte de decisión para la selección de la intervención indicada: Con pocas malezas arbustivas y buena cobertura del pasto, la pastura no necesariamente requiere mantenimiento, normalmente es suficiente un destronque manual con o sin herbicida (Picloram), creando oportunidades de trabajo, o un rolaje selectivo. La convivencia con cierta densidad de “malezas” arbustivas puede ser ventajosa en épocas críticas, cuando muchos arbustos sirven de forraje de emergencia. Para contraste, con mucha maleza arbustiva y baja cobertura del pasto, la cuchilla corta raíces está indicada con resiembra del pasto.

En condiciones de mucho suelo descubierto y poca maleza arbustiva hace falta la renovación parcial o completa de la pastura con implementos como rastra, doble rolo, subsolador, aerador – combinado con la resiembra de pastos adaptados. Un pasto de establecimiento fácil en viejas pasturas y peladares es *Urochloa* que se consocia perfectamente con *Gatton Panic* que ya sufre de la fertilidad reducida en pasturas viejas y muy usadas. La regeneración de cierta densidad de Algarrobo o Carandá espontáneos en pasturas viejas, combinada con la distribución en los peladares de las ramas cortadas durante la poda inicial también ayuda mucho en la recuperación de los manchones descubiertos.

TABLA 1: SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIONES REFERENTE AL MANTENIMIENTO DE PASTURAS SEMBRADAS

Condiciones de la pastura		Acción recomendada
Cobertura del pasto	Densidad malezas (arbustos con > 1 m)	
Alta (> 80%)	Baja (< 100/ha)	Nada o destronque manual
	Media (100 a 1000/ha)	Rolaje (selectivo)
Media (50 a 80%)	Baja (< 100/ha)	Descanso, ajuste de carga, subsolaje y siembra selectivo de manchones descubiertos
	Media (100 a 1000/ha)	Subsolaje + rolaje + resiembra
	Alta (> 1000/ha)	Cuchilla + resiembra
Baja (< 50%)	No importa	Renovación completa con rastra o cuchilla + resiembra

Fuente: Pasturas del Chaco Americano y sus servicios ecológicos: Con referencia especial a la importancia de leguminosas Albrecht Glatzle, INTTAS.

CONTROL DE PLAGAS DE LA PASTURA.

Las principales plagas que pueden afectar la productividad de las pasturas son:

- ✓ **CUIS COMUN.** Las plagas más o menos comunes en pasturas son las hormigas cortadoras, langostas, orugas, el salivazo, también pequeños roedores, como por ejemplo del cuis común. El cuis tiene un alto potencial de reproducción, tiene varias gestaciones al año, con un tamaño de cada camada de 1 a 5. Los productores del Chaco atribuyeron la libre multiplicación del cuis a los refugios ofrecidos en pasturas sucias o quemadas. Es probable que los refugios favorezcan el aumento de las poblaciones de este roedor, pero probablemente se producirá también un desequilibrio ecológico, debido al bajo número de enemigos naturales, como los gatos, víboras, zorros y aves de rapiña.
- ✓ **ORUGAS.** En general las orugas son de las especies de Spodoptera frugiperda y Mocis latipes del orden de Lepidoptera y de la familia Noctuidae. El pasto más frecuentemente atacado es Estrella. Otras especies de pasturas atacadas son Gatton Panic y otras gramíneas. Dentro de 1 a 3 semanas en épocas calientes y relativamente húmedas en verano y otoño, todas las hojas del pasto son severamente atacados. En las partes afectadas de las pasturas

quedan solamente los tallos pelados de los pastos. Para luego del ataque, el pasto suelo regenerarse sin daños duraderos. Es dudable si un tratamiento químico sería económico.

CONTROL. Una medida aprobada con el fin de reducir los perjuicios consiste en dejar entrar al ganado en la pastura afectada para que los animales consuman el pasto antes de que las orugas las hagan. El pisoteo del ganado impide bastante el desarrollo de las orugas. Los pájaros también controlan la proliferación de las orugas, de acuerdo a las experiencias de la región se ha observado que en aquellas pasturas cercanas a los montes, las orugas se presentan en mucho menos cantidad.

- ✓ **SALIVAZO.** *Zulia entreriana* y *Deois* spp, homoptera cercopidae; las larvas viven en un esquema saliviforme en la base de los tallos de pastos, succionando la savia vegetal y provocando así la marchitez de parte de la mata. Pero luego la pastura se regenera normalmente a partir de las fracciones que han sobrevivido. Los ataques fuertes pueden llevar a la marchitez. Son susceptibles al salivazo, los pastos *Bufalo*, *Pangola Común* y *Urochloa*. Las especies de *Marandu*, es resistente y *Brachiaria humidicola*, *Gatton Panic* y *Estrella* son tolerantes al salivazo. Los ataques a los pastos susceptibles ocurren solamente en épocas muy húmedas o después de anegamientos prolongados de la pastura.

CONTROL. Mantener cortos los pastos. Se recomienda la utilización de pasturas que no sean susceptibles al salivazo, sobre todo en áreas del Chaco Húmedo.

- ✓ **HORMIGAS CORTADORAS.** Son un problema persistente en el Chaco; atacan pasturas, huertas, cultivos agrícolas, árboles etc., los mismos pueden ser deshojados en etapa precoz o en periodos de producción, lo que significa graves perjuicios económicos. Se identificó en el área del Chaco central unas 10 especies de hormigas cortadoras, Loeck, 1994 de las cuales sin embargo solamente dos son de una importancia económica mayor. La hormiga de minas subterránea, *Ysau*, *Atta* spp y la hormiga basurera, *akeke*, *Acromyrmex* spp *fracicormis*.

- ✓ **CONTROL: de Ysau:** se colona insecticidas paletizados, que se ponen al lado de las calles hormigueras en tiempos con actividades intensas de recolección. En este proceso, la colonia para su actividad durante una semana y muere dentro de un mes. La dosis recomendada es de 10 g del producido por 1 m² d superficie del hormiguero. En caso de dosis menores puede suceder que solamente una parte del hormiguero muera y que las hormigas restantes ya no acepten el producto. Los pellets de MIREX S se elaboran a base de pulpa de naranja, un subproducto barato en la fabricación de jugos, pero contienen una pequeña dosis de los de la substancia activa venosa.
- ✓ **De akeke:** la lucha contra el akeke no es tan sencilla. Aquí se reúnen una serie de factores desfavorables. El akeke es una cortadora que depende obligatoriamente de los pastos, por eso no acepta los pellets ya que los mismos se elaboran a base de plantas con hojas anchas, en especial cítricos. No se cuenta con pellets a base de pastos que aceptarían con gusto las hormigas. El akeke construye un sin número de hormigueros pequeños que complica el control de nidos individuales. Densidades bajas de nidos pueden ser controladas soplando polvo del insecticida de contacto sevin (Crobatil) en la boca de cada hormiguero con una bomba especial, disponible comercialmente. En densidades altas este tipo de control no es satisfactorio. Otro método utilizado es el subsolador, realizando el trabajo antes de la caída de una lluvia, penetrara tanta agua en la tierra que por un lado las hormigas se ahogaran y por el otro lado se producirán condiciones de humedad desfavorables para el hongo alimentario.

3.2.1.- ACTIVIDADES IMPACTANTES.

FACTORES IMPACTANTES	ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS PROBABLES.
1. Movimiento de personas	APLICACIÓN DE FERTILIZANTES	Emisión de particulados e polvo. Afectación a las propiedades de suelos.

2. Mejora de la fertilidad de suelos	Y ABONOS ORGÁNICOS	SOCIOECONOMICOS
1. Extracción de malezas en forma mecánica. 2. Aplicación de químicos para eliminar malezas.	CONTROL DE MALEZAS	AIRE. Emisión de particulados. Emisión de deriva de químicos. SUELO. Afectación a las propiedades de suelos. FLORA. Eliminación de flora FAUNA. Afectación a fauna por mala disposición de residuos de los químicos. SOCIOECONOMICOS
1. Aplicación de químicos en el combate.	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.	AIRE Emisión de particulados por deriva. AGUA. Afectación a fuentes de aguas naturales por mala disposición de envases. FLORA. Eliminación de especies nativas. FAUNA. Afectación a fauna por mala disposición de residuos. SOCIOECONOMICOS

3.3.- ETAPA 3.- CARGA DE ANIMALES EN PASTURA.

SELECCIÓN DE RAZAS.

De acuerdo al tipo de emprendimiento se recomienda el empleo de animales híbridos F1, de tipo Cebú – Europeo (Bos indicus, Bos Taurus), pues estos animales conjugan la rusticidad del Cebuino con altos desempeños. Ganancias de peso elevadas, que manifiesta el ganado europeo en condiciones adecuadas. Por otro lado estos animales serán producidos en el proceso propio del establecimiento en la unidad de cría, los cuales serán transferidos a la Unidad de Recría – Engorde. Las razas de ganado no difieren solamente morfológicamente sino también en su tolerancia para ambientes desfavorables por ejemplo estrés calórico y parasitario, o de carencia forrajera, y en su capacidad de producir carne o leche, por ejemplo tasa de crecimiento y alta producción, están totalmente inversamente correlacionadas. Los vacunos para producción de carne se pueden agrupar en 3 genotipos básicamente parecidos entre sí.

✓ Las razas británicas BOS TAURUS con cuerpo relativamente pequeño, madurez precoz y alta capacidad de reproducción. Representantes típicos son: HEREFORD, ANGUS y SHORTHORN.

✓ Las razas europeas continental con mayores y de madurez tardía, su tasa de reproducción es menor a las de las razas británicas. Representantes típicos son: GELBVIEH, SIMENTAL, LIMOUSIN, CHAROLAIS.

✓ El Ganado Cebú evolucionó en un ambiente duro tropical, se adapta bien a las condiciones de los trópicos y subtropical, pero la capacidad de reproducción y el potencial de crecimiento son comparativamente más bajos. Representantes de esta raza son BRAHMAN, NELORE Y BORAN.

CARGA ANIMAL POR SUPERFICIE E PASTURAS.

En el sistema pastoril, la Carga Animal es uno de los factores que junto a la Ganancia individual, determina la Producción de Carne por Hectárea. Con el fin de dar el manejo adecuado a la pradera, es necesario calcular la carga animal por hectárea, es decir, establecer el número de animales que puede soportar por hectárea una pradera sin deteriorarse. Esta carga puede expresarse en términos de U.A./Ha (Unidades Animales), donde cada unidad equivale a 450 kg de Peso Vivo/Ha (expresa en kilos el peso total de los animales que pueden pastorearse por hectárea). Tanto por animal como por hectárea la producción ganadera tiene su óptimo (Gráfico 2):

- Con carga baja los pastos se encañan rápidamente y se hace uso solamente de una pequeña parte de la biomasa presente.
- Con carga alta los animales individuales compiten por el pasto limitado,
- mientras con carga mediana el animal come cómodamente suficiente pasto con alta calidad debido al rebrote casi continuo.

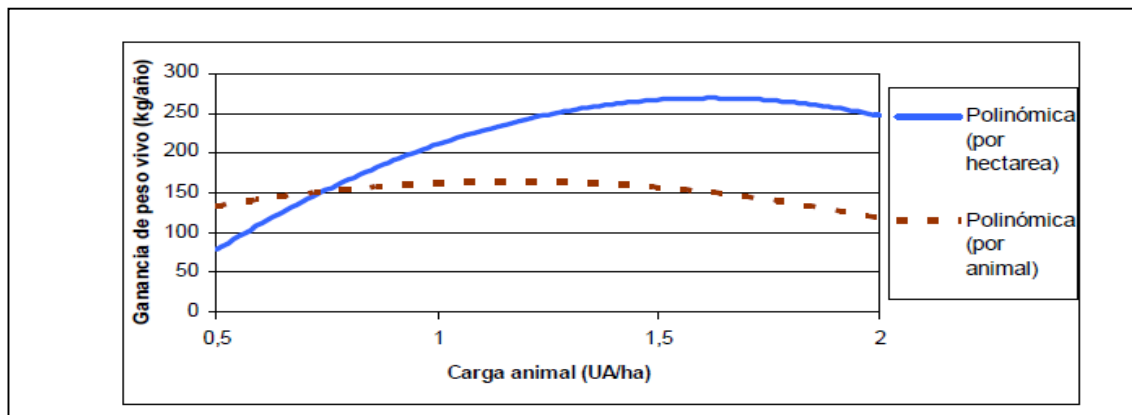


Gráfico 2: Ganancia de peso vivo en novillos por animal y por hectárea en función de la carga animal. Según Glatzle.,

Las pasturas cultivadas serán utilizadas en un nivel Tecnológico II y serán dedicadas a la cría semi intensiva. Las pasturas cultivadas serán utilizadas principalmente por los desmamantes, vaquillas de reemplazo, y vacas de primera parición. De acuerdo a las referencias bibliográficas consultadas, dependiendo del tipo de razas con las que trabajara y las pasturas a ser utilizadas, la capacidad de carga estimada esta entre 0,5 y 1,1 cab/ha.

3.3.1.- ACTIVIDADES IMPACTANTES.

FACTORES IMPACTANTES	ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS PROBABLES.
Sin factores impactantes	SELECCIÓN DE RAZAS.	No genera impactos relevantes SOCIOECONOMICOS
1.- Carga del ganado en los potreros.	CARGA ANIMAL.	<p>AIRE Emisión de particulados de polvo. Emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>AGUA. Afectación a la infiltración del agua al subsuelo.</p> <p>SUELO. Afectación del suelo por compactación.</p> <p>FAUNA Afectación a fauna por competencia en el consumo de alimentos.</p> <p>SOCIOECONOMICOS</p>

3.4.- ETAPA 4.- MANEJO DEL HATO GANADERO.

ROTACION DE PROTREROS.

El concepto de rotación se basa en que la pradera, luego de ser pastoreada, utiliza los nutrientes de reserva para recuperarse y tiene necesidad de descansar lo suficiente para volver a almacenarlos, porque de lo contrario se agota. De lo anterior se desprende que el período de rotación tiene dos partes, el período de pastoreo (o de ocupación) y el de descanso. Adicionalmente, hay 4 leyes que se aplican al pastoreo en rotación: - El período de descanso debe ser lo suficientemente largo. - El período de ocupación debe ser corto, de forma tal que una planta que se cosecha inicialmente, no vuelva a ser cosechada en el mismo período de ocupación. - El pasto de mejor calidad lo deben cosechar los animales con mayores requerimientos.

Se escogió el sistema de pastoreo rotativo. Este sistema de pastoreo se considera que es el mejor manejo de los factores de producción para desarrollar un sistema de producción intensivo, ya que en el mismo se logran respetar muchos de los fundamentos básicos de la dinámica del pastizal y la respuesta animal asociada a este manejo. Su base fundamental radica en la optimización de la uniformidad de cosecha del pastizal, con la finalidad de disminuir al máximo los problemas antes citados de la selectividad animal sobre la persistencia del pastizal. La carga animal establecida para el proyecto es de un aproximado de 1,1 U.A/ha (unidad animal/ hectárea), que puede variar según el criterio del administrador basado en la condición de la pastura.

Se plantea el manejo y plan de rotación por batería en donde se incorporaran a la rotación potreros de 100 has c/u. Se mantienen a los animales pastoreando en cada potrero por un periodo de tiempo máximo de 3 días en cada potrero durante el periodo de primavera verano. Al inicio del periodo invernal con las temperaturas más bajas, las tasas de crecimiento se reducen (A partir de 15 °C para abajo, las gramíneas tropicales dejan de crecer), por lo cual se incorpora al plan de rotación de 8 ampliar a 10 días en la primera utilización del potrero diferido a fin de consumir la masa verde abundante que por producto del no consumo animal se acumuló durante ese tiempo. El tiempo será ajustado en función a la altura de corte que se planea dejar de modo a favorecer el rebrote vigoroso de la pastura. (Mínimo 10 a 15 cm del suelo).

SUPLEMENTACION ALIMENTICIA.

En periodos invernales y/o sequías prolongadas ocurren faltas de forraje. Esto ocasiona serios daños al animal y a la pastura. Uno de los métodos más eficientes de corregir esta limitación es la suplementación del ganado con forraje voluminoso, en este caso el heno de pasto enfardado, constituye probablemente la mejor opción, por este motivo en el proceso de desarrollo de las pasturas ya se deben habilitar parcelas para la henificación. También ya se tienen que prever la adquisición de las maquinarias y de equipos necesarios.

PLAN DE PRODUCCION.

Los animales serán ingresados a la pastura cuando alcancen la edad de destete aproximadamente cuando estos alcancen los 170 Kg. de peso promedio en los meses de mayo/junio Se estiman 2 extracciones por año como mínimo, la primera alrededor del mes de junio con vistas a ajustar la carga invernal y la segunda a la salida del invierno de modo a coincidir el periodo de ventas con los mejores precios que se pagan (ferias de internada) El predio será dividido en potreros de aproximadamente 100 Has cada uno . La carga tendrá que ser ajustada de modo a mantener una carga promedio máxima de 2.6 U.A./Ha. durante el periodo estival (de Octubre a Abril) y de 0,5 a 1.1 U.A./Ha. en el periodo invernal(Junio a Septiembre), totalizando una carga promedio de 0,8 U.A./Ha. Se estima un ingreso al sistema de producción seleccionado de 300 vacas para cría, con un peso promedio de 320 Kg. con una mortalidad estimada del 1% al paso de la siguiente categoría, al año manteniéndose en una cantidad de 300 vacas de 380 kg de peso vivo en promedio y 200 terneros de los cuales se estima que el 100 % de terneros machos, serán vendidos al destete y el lote de vaquillitas quedarán en el campo. El 15% de las vacas serán refugadas para su posterior venta (45 vacas). Del lote de vaquillas se apartarán las de reposición (44 vaquillas), el resto será vendido.

CUADRO NO. 3: COMPONENTES DEL MANEJO DEL GANADO.

COMPONENTE	ACTIVIDAD
i.- Servicio	i.- Consiste en el entore de las vacas. Se debe realizar en un punto definido. La época recomendada es Octubre – Noviembre – Diciembre, eventualmente Enero. La duración 90 a 120 días.
ii. Control de parición	ii.- Control permanente de las vacas en épocas de parición debido a que en los primeros 15 días postparto ocurre la mayor mortandad de terneros
iii. Castración	iii.- Es la eliminación del testículo del torito. Dicha operación se realiza desde el nacimiento hasta el destete (entre 7 días y 8 meses de edad). Se recomienda realizar en la época fresca o frío, con poco porcentaje de humedad y en época de poca incidencia de moscas.

<p>iv.- Marcación y carimbaje de los terneros</p>	<p>iv. Consiste en la colocación de la marca correspondiente al ternero a partir de los 6 meses aproximadamente a través de la quema del cuero con hierro con el diseño correspondiente (principalmente).</p>
	<p>v.- Se realiza anualmente y cuando los terneros tengan entre 8 a 12 meses.</p>
<p>v.- Señalización del ternero y dosificación</p>	<p>vi.- Se debe hacer entre 1 a 4 meses de edad.</p>
<p>vi. Destete</p>	<p>Operación que consiste en separarle al ternero de la madre, y se realiza normalmente entre los 10 a 12 meses (largando en potreros diferentes)</p>
<p>vii. Rotación</p>	<p>vii.-Del ganado de un potrero a otro</p>
<p>viii. Desparasitación</p>	<p>viii.- Consiste en el tratamiento periódico del animal principalmente contra vermes, garrapata, piojos, moscas, uras, etc. Se debe tener en cuenta principalmente sanitación del ombligo del ternero y gusaneras.</p>
	<p>Se debe hacer de todo el rebaño y en base a un plan.</p>
<p>ix. Vacunación</p>	<p>ix.- Consiste en el tratamiento preventivo contra enfermedades como aftosa, carbunco, rabia, brucelosis, etc. Se debe realizar en forma periódica y en base a un plan</p>
<p>x. Rodeo</p>	<p>x.- Operación consistente en concentración de animales a los objetos de control. Se realiza periódicamente y puede realizarse en los potreros o en su defecto en los corrales. Se debe realizar en forma permanente.</p>

CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

El cronograma de ejecución del Proyecto correspondiente al periodo 2015 – 2016, se basa en las actividades previstas para la implementación del proyecto, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

3.4.1.- ACTIVIDADES IMPACTANTES.

FACTORES IMPACTANTES	ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS PROBABLES.
1.- Acarreo de animales.	ROTACIÓN DE POTREROS	AGUA. Afectación de la infiltración del agua al suelo. SUELO. Compactación de suelos. FLORA. Afectación de flora FAUNA- Afectación a fauna por movimientos frecuentes de animales. SOCIOECONOMICOS
1.- Distribución de alimentos suplementarios.	SUPLEMENTACIÓN ANIMAL.	FAUNA. Afectación a fauna silvestre por residuos de alimentos. SOCIOECONOMICOS

4.- VIDA UTIL DEL PROYECTO.

Estimado en 30 años. Las inversiones a realizar dependen de las políticas, programas y proyectos de desarrollo económico promovidos por el Gobierno Nacional.

5.- INVERSION ESTIMADA.

El proponente tiene como objetivo una inversión del orden de los 500.000 U\$. **(QUINIENTOS MIL DOLARES AMERICANOS)** en la ejecución del proyecto, y en la implementación del uso alternativo de la tierra, propuesto en este presente estudio.

PRODUCCION DE CARBON VEGETAL (20 HORNOS)

Se expone la madera, a temperaturas de 400°C a 600°C, en ausencia de aire, bajo condiciones controladas, en un espacio cerrado, como es el horno tipo retorta, para la producción del carbón vegetal. El control se hace sobre la entrada del aire, durante el proceso de pirolisis o de carbonización, para que la madera no se quemé simplemente en cenizas, como sucede en un fuego convencional, sino que se descomponga químicamente para formar el carbón vegetal. El poder calorífico del carbón vegetal oscila entre 29.000 y 35.000 kJ/kg, y es muy superior al de la madera que oscila entre 12.000 y 21.000 kJ/kg. El ciclo de fabricación del carbón vegetal condiciona las propiedades del mismo. En particular el tiempo de carbonización y el tiempo de enfriado.

En si el proyecto consistirá en la de producir carbón vegetal de las ramas ubicadas por arriba del corte comercial de los árboles apeados para su aprovechamiento en las áreas de cuarteles de corta ubicadas en los predios sujetos a desmontes, identificados en el plano de uso alternativo de la propiedad, no sin antes obtener el permiso correspondiente y las guías respectivas de parte del INFONA.

Para esta actividad el proponente realizará las labores según la secuencia de trabajo que se detalla a continuación. Dentro del proceso de producción, la misma lleva a una distancia de 750 km, a la luz de las bocas de sonido.

ETAPA 1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Y DESCRIPCIÓN.

Serán recepcionados los metros proveniente de las áreas desmontadas en la misma finca ya que el mismo será adecuado a la Ley 422/73 del INFONA y del mismo serán extraídos los recursos leñosos tanto para rollo (madera, y otros) y por ende metros (leña) a ser utilizados para la producción de carbón vegetal en las baterías a ser instaladas, en las zonas de desmonte. De las áreas ya intervenidas y las nuevas áreas, tratar de utilizar los restos de ramas superiores que pudieran servir de materia prima. Las mejores maderas son las de corteza dura, debido a su estructura y composición, entre las más utilizadas por el proyecto, serán: algarrobo, quebrachos, y otras especies forestales a ser identificadas en la propiedad.

Entre las especies más abundantes para la elaboración de Carbón vegetal, se encuentran especies de quebracho colorado, quebracho blanco, palo santo, y otras especies.

ETAPA 2: CONSTRUCCION DE HORNOS.

2.1.- ACCION 1. DISEÑO DE AREA PRODUCTORA DE CARBON.

Cuando se usan hornos fijos de ladrillos, contrariamente a los sistemas móviles, es necesario asignar con anticipación una cierta superficie de bosque para mantener la operación durante toda su vida económica. Los cálculos dan los parámetros básicos.

La experiencia permitirá juzgar cómo realizar los cambios para ajustarse a las condiciones locales y aún crear una oportunidad para tener una operación beneficiosa. Para el cálculo se estima los siguientes valores

Módulo de carboneras	20 hornos cuadrilla de 2 hombres
-----------------------------	---

Ciclo " "	9 días semana laboral de 6 días, reservando el 7mo. día para la supervisión de los hornos
Capacidad de "	41 ton de leña para carbón vegetal/ ha. Total de volumen seria en el orden de los 319.000 tn. Si 4 ton de leña, producen 1 ton de carbón vegetal, tenemos que 79.000 tn de carbón total.
Vida útil " "	5 - 8 años
Año laboral	40 a 60 semanas
Superficie forestal disponible para carbón el primer año del proyecto 2018-2026.	Áreas intervenidas y áreas a intervenir

ACCION 2. PRODUCCIÓN (PROYECTO PRINCIPAL).

Tendrá una batería de 20 hornos (a ser construidos en etapas desde el año 2020 – 2022).

Se producirá carbón vegetal, en el orden de las 79.000 toneladas totales (5.000 – 7.000 tn anuales.)

Por lo tanto, un módulo o batería de hornos, con algunas reparaciones, puede transformar este rodal forestal en carbón vegetal, en el curso de cinco años y semanas de trabajo en el sexto año. Puede así decidirse donde instalar la batería de carboneras y estimar la distancia media de transporte. El sitio para una batería de hornos será determinado por factores tales como el drenaje, disponibilidad de agua, ubicación de los caminos, sede de la estancia etc. La batería estará ubicada, en un punto céntrico de las áreas de extracción de madera, de manera a reducir al máximo los costos de operación.

Una vez que se ha decidido sobre la ubicación de la batería, puede estimarse la distancia media para el transporte secundario, empleando el sistema vial existente o después que se ha definido un sistema de rutas, con lo que se minimiza el valor ton/km para el transporte secundario.

ACCION 3. DISEÑO DE HORNOS.

El horno tipo retorta debe cumplir con las características que exige el proceso de retorta y en específico las del proceso de pirolisis, por lo tanto hay aspectos a tomar muy en cuenta a la hora de diseñarlo, tales como:

ESTRUCTURA ESTABLE.

El horno tipo retorta debe contar con una estructura que brinde soporte y estabilidad en todo su tiempo de vida útil, por lo que la mejor alternativa es construirlo a base de acero estructural, con un chasis principal de soporte y una chasis secundario que brinde estabilidad a todo el conjunto.

SISTEMA ENCERRADO PARA CALENTAR LA LEÑA (RECAMARA INTERNA)

Un sistema hermético dentro del cual se depositará la leña para ser convertida en carbón es indispensable, dado que la hermeticidad garantizará el buen producto, es un factor a tomar en cuenta, el acceso a esta recamara deberá proporcionar hermeticidad, por ello un sistema de puerta cerrada a presión es una buena alternativa y con respecto al material, lámina de acero de un espesor aceptable brindaría seguridad y durabilidad valiosa para el diseño.

FUENTE DE CALOR EXTERNA (HORNILLA)

La fuente de calor para el horno es clave para el funcionamiento, debido a que de ahí será donde partirá la energía de todo el sistema, para ser luego transmitida al producto, por ello esta hornilla debe ser diseñada en función de la distribución y alimentación de calor, el tamaño lo definirá la capacidad del horno, puesto que el caudal de humo necesario para calentar la leña, deberá ser suficiente para llevar a cabo el proceso sin excesos ni carencias de energía, al igual que los demás elementos deberá poseer una estructura de acero y contar con un recubrimiento de ladrillos

refractarios, esto debido a su difícil tarea de soportar todo el calor generado con la quema de leña dentro de la misma.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR EXTERNA (RECAMARA EXTERNA).

Para poder calentar la recamara interna es necesario proveer un sistema que proporcione un calentamiento casi uniforme de todo el producto, por ello un sistema de recamaras concéntricas resulta bastante eficiente ya que los gases producidos en la hornilla estarán dentro de la recamara externa, pero a su vez estarán fuera de la recamara interna.

Esta recamara debela tener un entrada y una salida de gases provenientes de la hornilla de quemado, la recamara externa deberá ser de material resistente y duradero, por lo tanto el acero del cual se haría la recamara interna sería una buena opción para la recamara externa.

MANEJO DE RESIDUOS (TUBERÍA DE EVACUACIÓN DE GASES Y ALQUITRÁN).

Los residuos resultan ser uno de los aspectos a evaluar muy seriamente, debido a que la mayoría son utilizables y nocivos a la vez, es preciso buscar una manera eficiente de usarlos sin dañar el medio ambiente, con respecto a los gases provenientes de la materia prima, sería una excelente opción guiarlos a través de tuberías hacia la hornilla de quemado, luego regularlos por medio de válvulas de paso, para ser utilizados como combustible. Con respecto a los alquitranes, se debe crear sistemas de recolección y almacenamiento que sean capaces de soportar las propiedades nocivas de estos residuos y que además duren un tiempo de vida aceptable. Los materiales de los cuales estará hecho este horno deberán ser de fácil acceso y de precios no elevados, ya que el objetivo es brindar una alternativa ecológica, economiza y rentable de fabricación de carbón que sea siempre amigable con el medio ambiente.

SISTEMAS DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL PROCESO.

Todo proceso eficiente debe tener parámetros para evaluar su desempeño, en este caso se debe proporcionar al operario una señal de que no se sobrepasan los límites permitidos de operación, también mecanismos que le den el poder de acelerar o disminuir la velocidad del proceso, por ello la necesidad de colocar medidores de temperatura y de presión así como compuertas dampers que regulen los gases creados en la hornilla de quemado. Como en todo buen diseño no debe faltar la visión del mantenimiento y el reemplazo de piezas corrosibles. Esto enfocado a obtener un tiempo de vida mayor y un rendimiento constante con el paso del tiempo y el uso.

ACCION 4. CONSTRUCCION DE HORNOS.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Para una batería de 10-12 hornos se requiere un espacio limpio de 4.000-5,000 m². La madera obtenida de esta limpieza, exceptuando las trozas que se pueden usar en aserrado o para postes, se emplea como leña. El sitio sobre el cual se construirá el horno debe ser levemente compactado y luego rellenado para llevarlo al nivel general del sitio, para hacer que el agua drene fácilmente lejos del horno.

Para conseguir las metas elásticas de los objetivos del cliente y del proceso interno, puede que sea necesario contar con la motivación y la capacitación de los empleados. Sin embargo, es poco probable que sea suficiente. Si los empleados han de ser eficaces en el entorno competitivo actual, necesitaran disponer de una información excelente sobre los clientes, sobre los procesos internos y sobre las consecuencias financieras de sus decisiones.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

En la figura de abajo, se muestra el diseño de este horno, que se construye totalmente con ladrillos. Se usan como argamasa, el polvo de carbón (carbonilla) vegetal y barro, por lo general sin soportes de hierro o acero en ningún lugar. La forma es semiesférica, de un diámetro de alrededor de 6 m (varía de 5 a 7 m). Será necesario, para construir un horno, una cantidad total de entre 5,500 a

6,000 ladrillos, teniendo en cuenta las roturas durante la construcción. El horno tendrá dos puertas, diametralmente opuestas una de la otra.

La línea de las puertas debe ser perpendicular a la dirección de los vientos predominantes. La altura de cada puerta es de 160 - 170 cm, siendo el ancho en la base de 1,10 m y de 0,70 m en la parte superior. Se usará una puerta para cargar el horno con leña, mientras que la otra se usa para descarga del carbón vegetal. Las puertas del horno se cierran con ladrillos, que se levantan después de completar la carga y ambas se abren cuando ha terminado la carbonización. Se trata de una operación sencilla, que se repite cada vez que se carga la carbonera, que consiste simplemente en colocar un ladrillo sobre otro y recubrir luego con barro.

Se usarán alrededor de 100 ladrillos por puerta y pueden volverse a usar hasta que se rompan por el manipuleo. La parte superior del horno tiene un agujero (llamado "chimenea") de alrededor de 0,22 a 0,25 m de diámetro. Alrededor de la base, en el nivel del suelo, hay diez agujeros regularmente distribuidos (0,06 m de altura x 0,12 m de ancho). Estos agujeros son las bocas de aire y la chimenea permite la salida del humo. El cimiento del horno consiste en una doble fila de ladrillos, alto tres estratos asentados con argamasa de barro.



Figura. TIPOS DE HORNOS A SER CONSTRUIDOS.

- **CANTIDAD DE HORNOS A SER CONSTRUIDOS: SE CONSTRUIRÁN – PERIODO 2020-2022 - 20 HORNOS APROXIMADAMENTE.**

- **CALCULOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE HORNOS**

VENTAJAS DE LOS HORNOS DE LADRILLOS.

▪ Corte de árboles y extracción de rollos									X	X			
▪ Transporte									x	x	x	x	x

ETAPA 3: CORTE, RECOLECCIÓN, ACONDICIONAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA Y CARGA DE HORNOS.

La madera será obtenida de la poda y corte de árboles, de las áreas destinadas para DESMONTE, para producción ganadera, dentro de la unidad de campo, definido en el mapa de uso alternativo de la propiedad. Las maderas extraídas, serán troceadas y transportadas a planchada, ubicada cerca de las áreas de hornos, donde se procederá a su acondicionamiento. Para la instalación de las planchadas, serán realizados trabajos de remoción de la cobertura vegetal de un área aproximada de 10 ha.

En el proceso de acondicionamiento, es importante destacar que el porcentaje de humedad en la leña influye mucho sobre el rendimiento que tendrá el carbón vegetal. Cuanto más seca esté la madera a carbonizar menos combustible será necesario para calentar el horno de retorta y evaporar la humedad remanente. Una técnica fácil y económica para el secado de leña es cortarla en bloques cortos y dejarla expuesta al sol, esto ayudará a evaporar parte del agua contenida en la madera. El contenido de humedad en el momento de la tala podría ser, del 60% y después del apilado de la madera durante tres meses el contenido de humedad puede reducirse al 30-35%. Debe controlarse el tiempo del secado para asegurar que se llegue al mínimo y rápidamente, antes que la madera se deteriore.

- **CARGA DE LEÑA AL HORNO:** a fin de agilizar una carga de leña (28 a 30 m³ estéreos) al horno es conveniente ubicar las leñas gruesas y finas a los costados de las puertas del horno en forma separada. La carga del horno será ejecutada por tres personales quienes ubicarán las leñas más gruesas en el centro del mismo, donde el calor es más intenso y los finos hacia la pared. Las leñas serán colocadas en forma entramada en la base del horno cuyo espacio vacío estará orientado a las troneras para facilitar la circulación del aire en el proceso de carbonización.

Terminada la carga del horno, se cierra las puertas utilizando ladrillo común con una leve capa de junta de arena colorada, para facilitar el retiro de los mismos para la extracción de la carga. Luego se procederá a revocar dichos ladrillos colocados, con una fina capa de barro semilíquido de arena colorada. Se estima un tiempo de 16 hs por horno.

ETAPA 4. CARBONIZACION - PIROLISIS.

El término de pirolisis consiste en el cambio químico de los componentes de la madera por medio de calor, en ausencia de oxígeno y dicho proceso es enfocado a la obtención de los gases y aceites que se producen. Se considera que dicho proceso químico se inicia a temperaturas del orden de 250°C – 300°C. La pirolisis desde un punto de vista macro se puede esquematizar de la siguiente manera:

BIOMASA + CALOR+ → CARBONO + LÍQUIDO + GASES

CONDICIONES NECESARIAS PARA LLEVARSE ACABO EL PROCESO DE PIROLISIS.

En primer lugar es deseable que el contenido en humedad de la madera sea lo más bajo posible y, en cualquier caso, no superior al 15 - 20%. Dado que la madera fresca recién cortada contiene un 40 - 60% de agua, se aconseja una desecación previa de la misma al aire libre expuesta al sol, o por cualquier otro procedimiento. Si se parte de madera seca puede obtenerse un rendimiento entre el 25% y 33% de carbón vegetal.

Debido al requerimiento de ausencia de aire, tanto el reactor de pirolisis como las válvulas de entrada y salida de materia deben ser perfectamente herméticos y estancados. Esto acelera las reacciones de termo reducción. En la pirolisis convencional, el prolongado tiempo de residencia de los sólidos, asegura la homogeneidad de la transformación de manera ordenada, completa y homogénea.

La combinación de ausencia de oxígeno y temperatura moderada consigue que los componentes inorgánicos presentes, en particular los metales pesados, no se puedan volatilizar y pasen a la fracción residual carbonosa.

EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE CARBONIZACIÓN SOBRE RENDIMIENTOS Y COMPOSICIÓN DEL CARBÓN VEGETAL

Temperatura de carbonización °C	Análisis químico del carbón		Rendimiento de carbón sobre masa seca al horno (0% de humedad)
	% <i>carbono fijo</i>	% <i>material volátil</i>	
300	68	31	42
500	86	13	33
700	92	7	30

Bajas temperaturas de carbonización dan un mayor rendimiento en carbón vegetal, pero que es de baja calidad, que es corrosivo, por contener alquitranes ácidos, y que no quema con una llama limpia sin humo. Un buen carbón vegetal comercial debería contener carbono fijo en alrededor del 75% para lo cual se requiere una temperatura final de carbonización de alrededor de 500°C. El rendimiento del carbón muestra también cierta variación con respecto al tipo de madera. Hay cierta evidencia de que el contenido de lignina en la madera tiene un efecto positivo sobre el rendimiento del carbón; un alto contenido de lignina da un elevado rendimiento de carbón vegetal. Una madera densa tiende también a dar un carbón denso y fuerte, la que es también deseable. Sin embargo, madera muy densa produce a veces carbón friable puesto que la madera tiende a desmenuzarse durante la carbonización.

La friabilidad del carbón aumenta con el aumento de la temperatura de carbonización y el contenido de carbono fijo aumenta mientras que el contenido de sustancias volátiles decrece. Una temperatura de 450 - 500°C ofrece un equilibrio óptimo entre friabilidad y el deseo de un

elevado contenido de carbono fijo. La madera deberá ser lo más seca posible y por lo general bien hendida, para eliminar piezas mayores de 20 cm de grueso.

La leña que debe ser quemada en los hornos para secar e iniciar la carbonización del remanente, puede ser de inferior calidad y de sección menor. Su única función es la de producir calor para secar y calentar la remanente a la temperatura de carbonización. Debería tratarse de alcanzar una temperatura final de alrededor de 500°C en el interior de toda la carga, lo que con las fosas se hace difícil, puesto que la circulación del aire y los efectos de enfriamiento son irregulares y se producen puntos fríos, obteniéndose tizones o madera no carbonizada. Por tratar de alcanzar temperatura final general de 500°C en horno, donde la circulación del aire es pobre o irregular, puede resultar que parte del carbón se quema en cenizas, dejando otras partes de la carga carbonizadas sólo parcialmente. De allí la importancia de usar hornos bien diseñados, hechos funcionar correctamente para una producción eficiente de carbón vegetal.

- **CARBONIZACIÓN:** completada la carga y después de cerrar el horno, un personal iniciará la carbonización, colocando brazas mezcladas con aproximadamente 25 kg de carbonilla en el orificio de encendido, cuidando que todos los demás humeros y troneras estén abiertos. Una vez iniciada la quema, empieza a salir humo de color blanco por el orificio de encendido y por los humeros, que después de un tiempo se irá oscureciendo. El oscurecimiento del humo indica que el fuego se está desarrollando en buenas condiciones dentro del horno, y se realizará el cierre gradual de las chimeneas y troneras, a fin de iniciar el proceso de enfriamiento. Se estima un tiempo de 72 hs por horno.

- **ENFRIAMIENTO:** concluida la carbonización, el horno será cubierto con una lecherada de barro semilíquida para tapar los pasos de entrada de aire y lograr así el sofocamiento del horno. Esto lo realizarán dos personales vertiendo en la parte superior del horno, el barro contenido en el balde, que por efecto de la gravedad se irá distribuyendo por la superficie del horno a fin de que la temperatura interna del horno comience a disminuir paulatinamente, determinada con la sensación apreciada de la palma de la mano. Se utilizarán aproximadamente un total mensual 3.000 lts de

agua para la preparación del barro que participará en el enfriamiento de los hornos. La distribución del barro podrá ser mejorada con un pincel o con la mano. Se estima un tiempo de 96 hs por horno.

ETAPA 5: PRODUCTOS FINALES.

Cuando la madera está seca y calentada alrededor de 280°C, comienza espontáneamente a fraccionarse, produciendo carbón más vapor de agua, ácido acético y compuestos químicos más complejos, fundamentalmente en la forma de alquitranes y gases no condensables, que consisten principalmente en hidrógeno, monóxido y bióxido de carbono.

- **PRODUCTOS:**

A. GASES (COMBUSTIBLE GASEOSO DE BAJO O MEDIO PODER CALORÍFICO). La corriente de gas que contienen básicamente hidrógeno, metano, monóxido de carbono, dióxido de carbono y otros varios gases, dependiendo de las características orgánicas del material que es pirolizado y de las condiciones de operación.

B. LÍQUIDOS (BIO-ACEITE COMBUSTIBLE, BIO-OIL). LA FRACCIÓN condensable, líquida a temperatura ambiente, integrada por un conjunto heterogéneo de vapores, consiste en alquitranes y/o bien aceites que contiene agentes químicos tales como ácido acético, acetona y metanol.

C. SÓLIDOS (CARBÓN VEGETAL). UN COQUE O CHAR RESIDUAL CONSISTE EN carbono casi puro mezclado con el material inerte que entra en el proceso. Los subproductos pueden ser recuperados, pasando los gases liberados a través de una serie de condensadores de agua, obteniéndose el llamado ácido piroleñoso, y el gas de la madera no condensable puede ser quemado proporcionando calor para fines múltiples. El gas de la madera puede ser usado sólo como combustible, y se compone típicamente de 17% de metano, 2% de hidrógeno, 23% de monóxido de carbono, 38% de bióxido de carbono, 2% de oxígeno y 18% de nitrógeno. El gas tiene un valor calorífico de alrededor de 10,8 MJ por m³ (290 BTU/p³), o sea alrededor de un

tercio del valor calorífico del gas natural, lo cual permite usarlo como combustible del mismo horno y así incrementar la eficiencia total del proceso. El ácido piroleñoso es el nombre del condensado en bruto y se compone principalmente de agua. Es un líquido sumamente contaminante, nocivo y corrosivo. Este debe ser tratado correctamente para obtener los subproductos para la venta o eliminándolo por quema con la ayuda de otros combustibles, como la madera o con gas de madera. Los otros componentes, fuera del agua, son alquitranes de madera, tanto los solubles en agua como los insolubles, el ácido acético, el metanol, la acetona y otros complejos químicos en menores cantidades. Si se lo deja en reposo, el ácido piroleñoso se separa en dos capas consistentes en el alquitrán insoluble en el agua y la capa acuosa que contiene los otros productos químicos.

ETAPA 6. EMBOLSADO, ALMACENAMIENTO. Y COMERCIALIZACION. DESCARGA Y EMBOLSADO DE PRODUCCIÓN.

Para descargar una carga de carbón del horno (3.000 a 3.500kg), se deberá retirar los ladrillos que cubren las puertas laterales en donde el carbón será extraído con pala tenedor (orca o garfo). La producción de carbón podría generar un 2% de carbonilla, que no será embolsado y el cual será utilizado nuevamente en la quema de carga de leña así como los trozos de madera mal quemados (tizos) serán separados para su utilización en la hornada exclusiva de tizos. La producción de carbón derivada de los hornos, será embolsado en contenedores, preferentemente del tipo plastillero, de hasta 20 kg. para su posterior carga manual al camión, en cuya tarea se involucrarán tres personales por horno. Los operarios que participarán en la descarga estarán convenientemente protegidos con protectores buconasales y guantes. Se estima un tiempo de 5 hs. por horno.

ALMACENADO.

El almacenamiento se realiza en depósitos de la Propiedad. Se construirá un tinglado de aproximadamente 5.000 m², donde se colocarán los productos.

Estas bolsas serán apiladas sobre paneles de madera, de aproximadamente 4 metros de altura y separadas unas de otras en aproximadamente 1 mt. Esto se realiza a los efectos de garantizar la

circulación del aire entre los paneles, facilitar el paso de empleados con equipos de limpieza y equipos de seguridad.

COMERCIALIZACIÓN.

La comercialización se realizará a comercios de gran demanda en Asunción y Departamento Central. También se buscará la exportación de los productos, de acuerdo a las condiciones financieras del proponente. El carbón vegetal es utilizado en nuestro medio con fines domésticos, pero en países desarrollados sus usos son más amplios, como por ejemplo carbón activado el cual posee una capacidad de adsorción elevada y se utiliza para la purificación de líquidos y gases. También es utilizado como combustible industrial. El carbón vegetal es una fuente de energía renovable, lo que aumenta su interés como combustible en la actualidad. Otra de las aplicaciones del carbón vegetal es la fabricación de pólvora. La pólvora negra se compone de un 75% de salitre (nitrato de potasio), un 12% de azufre y un 13% de carbón vegetal. Dado que el carbón vegetal es un material poroso, otra de sus aplicaciones es su uso como adsorbente. También se usa para adsorber moléculas de un tamaño relativamente grande (como los colorantes), dado que la mayoría de la porosidad de los carbones vegetales cae dentro del rango de los macro poros (anchura del poro > 50 nm).

En cuanto al transporte de la producción, se realizará a granel en camiones con carrocería, preferentemente alta (hasta 4 mts), y convenientemente protegida con una carpa en caso de imponderables climáticos. Se estima un tiempo de transporte de 8 hs. El volumen total de este tipo de horno es de 30 m³, el volumen real en leña es de 28 mst. y una producción real de 3.000 a 3.500 kg de carbón vegetal por quema, pudiendo efectuarse 4 quemas al mes en normales condiciones de operación.

Cantidad estimada de leña: luego de realizar el aprovechamiento y posterior seccionado de ramas y apilonamiento de leñas se podrá obtener un promedio de 20.000 Ton/año, lo que dará unas 5.000 – 7.000 toneladas de carbón vegetal anuales, lo que nos da un promedio de 41 ton de leña/ha, para las áreas ya habilitadas y nuevas a intervenir.

**RIMA - PROYECTO: EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA - PLAN DE USO DE LA TIERRA –
PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL - LUGAR DENOMINADO AGUADA LIDIA DEL
DISTRITO DE FILADELFIA DEL DEPARTAMENTO DE BOQUERON. PROPONENTE EL
SEÑOR ENRIQUE RAMON ESTAQUE AQUINO.**

2020.