

“GUÍA DE CAMPO PARA LA ESTIMACIÓN DEL CARBONO ALMACENADO EN LA BIOMASA DE LOS BOSQUES ADMINISTRADOS POR LA COMUNIDAD NATIVA ESE´EJA DE INFIERNO Y SU CONCESIÓN DE ECOTURISMO EN LA REGION MADRE DE DIOS”



Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral - AIDER



I. INTRODUCCIÓN

Los bosques hoy en día son considerados como un medio para mitigar las emisiones de gases efecto invernadero - GEI, causante del cambio climático, particularmente el dióxido de carbono (CO₂), el gas con mayor participación y que se fija a través del proceso de fotosíntesis.

Ante la preocupación por el aumento de este gas y otros, se están desarrollando diferentes actividades que ayuden a contrarrestar y mitigar las emisiones de carbono. Algunas de estas actividades son las plantaciones forestales el manejo forestal y conservación de bosques naturales.

De esta manera los bosques cumplen un rol principal no solo como factor de desarrollo de un país y de sus modelos de sostenibilidad, sino que adquieren protagonismo mundial por su probable reconocimiento como sumideros en los sistemas contables de los ciclos de carbono.

En tal sentido el presente estudio tiene como finalidad dar a conocer la metodología del inventario de stock de carbono que será aplicada en el Área de la comunidad nativa Ese'esja de Infierno y su concesión de ecoturismo en la región de madre de Dios.

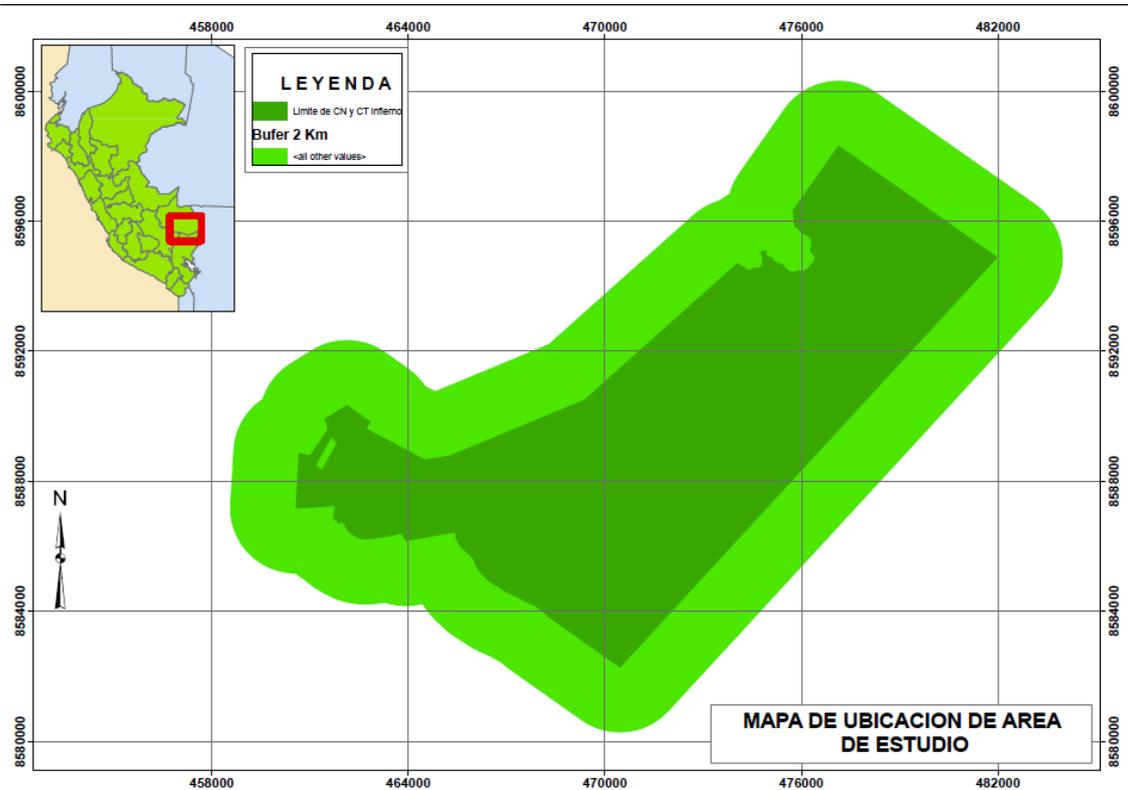
Este trabajo se desarrollara a través de un sistema de muestreo sistemático estratificado al azar, se estimara el carbono almacenado en la vegetación viva, tanto arbórea como de palma y otras, existente en los bosques primarios del área de estudio. Para el análisis del bosque se está tomando como base la información e interpretación de imágenes satelitales de la zona de estudio. El presente estudio será ejecutado por MANAGED FOREST E.I.R.L.

I. Área de trabajo

2.1 Ubicación

El área de estudio cubre una extensión 17,913.47 hectáreas, políticamente, la comunidad nativa de Infierno se encuentra ubicada en la Región de Madre de Dios, que limita al este con Bolivia, al noreste con Brasil y al noroeste, oeste y sur con las regiones de peruanas de Ucayali, Cusco y Puno respectivamente. Al sureste se extiende la Reserva Nacional Tambopata, encontrándose la comunidad en la zona de amortiguamiento de la misma.

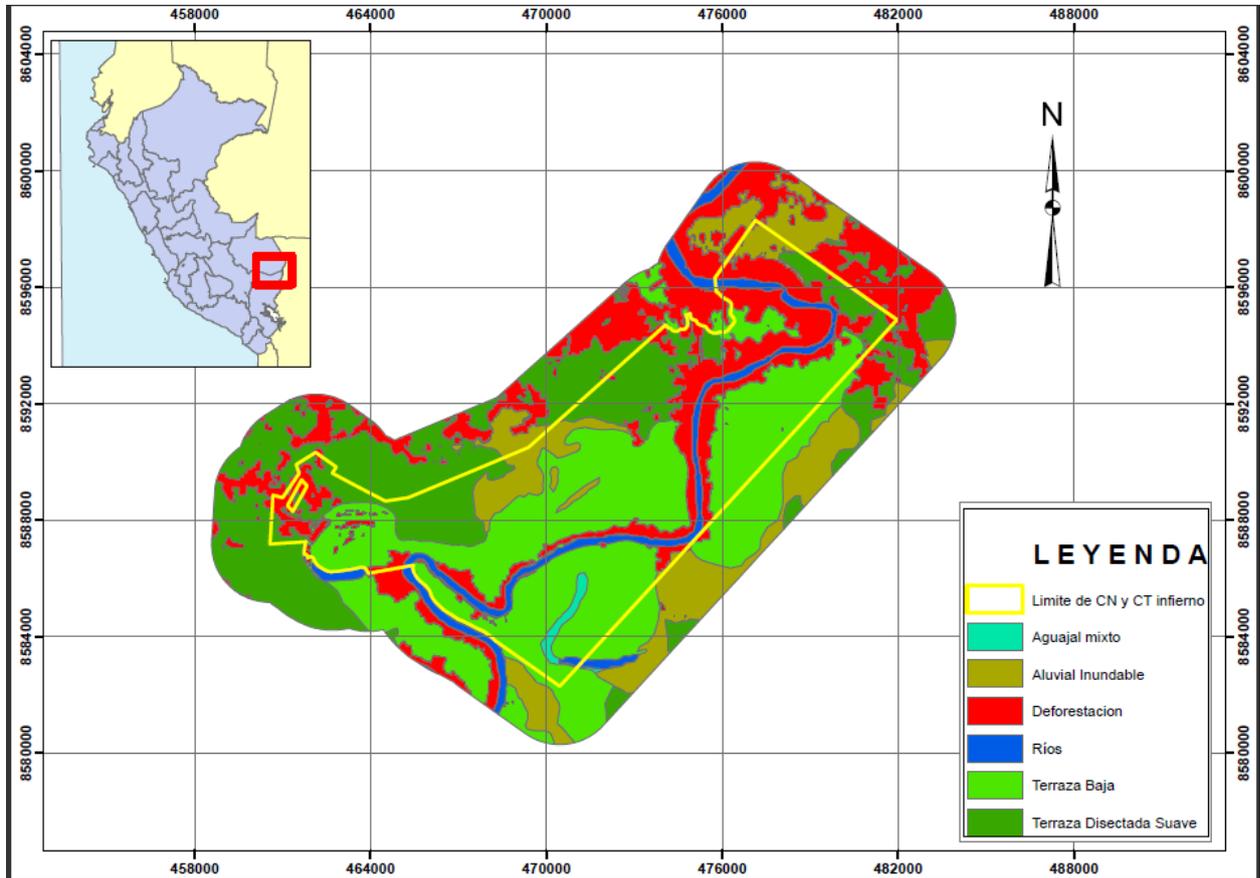
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio



2.2 Estratificación del área

Se realizó la estratificación del área con información recogida de imágenes satelitales. Esto nos permitió determinar la cantidad de estratos existentes y el área de estudio.

Figura 2. Mapa de estratificación del área de estudio



2.3 Selección del área de trabajo y ubicación de las parcelas de muestreo

El área de trabajo corresponde solo a los estratos de bosques de la de la comunidad nativa de Infierno.

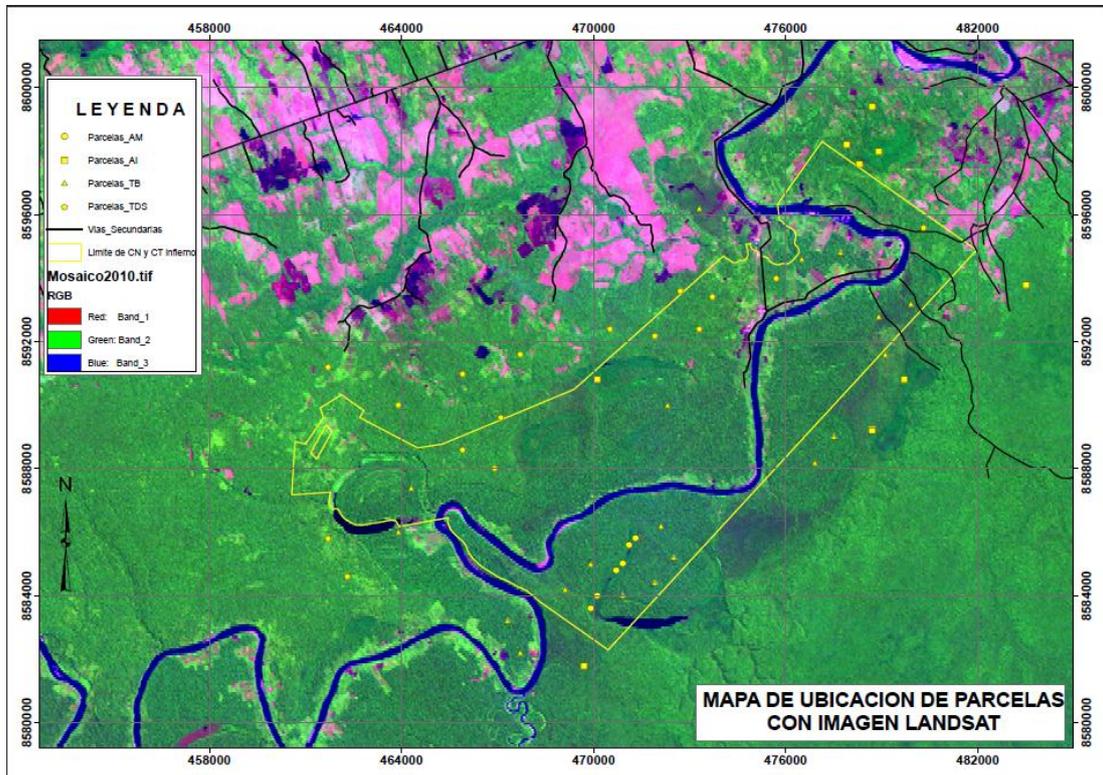
Estos estratos corresponden a:

- Deforestación
- Aguajal Mixto
- Aluvial Inundable
- Terraza Baja
- Terraza Disectada Suave
- Ríos

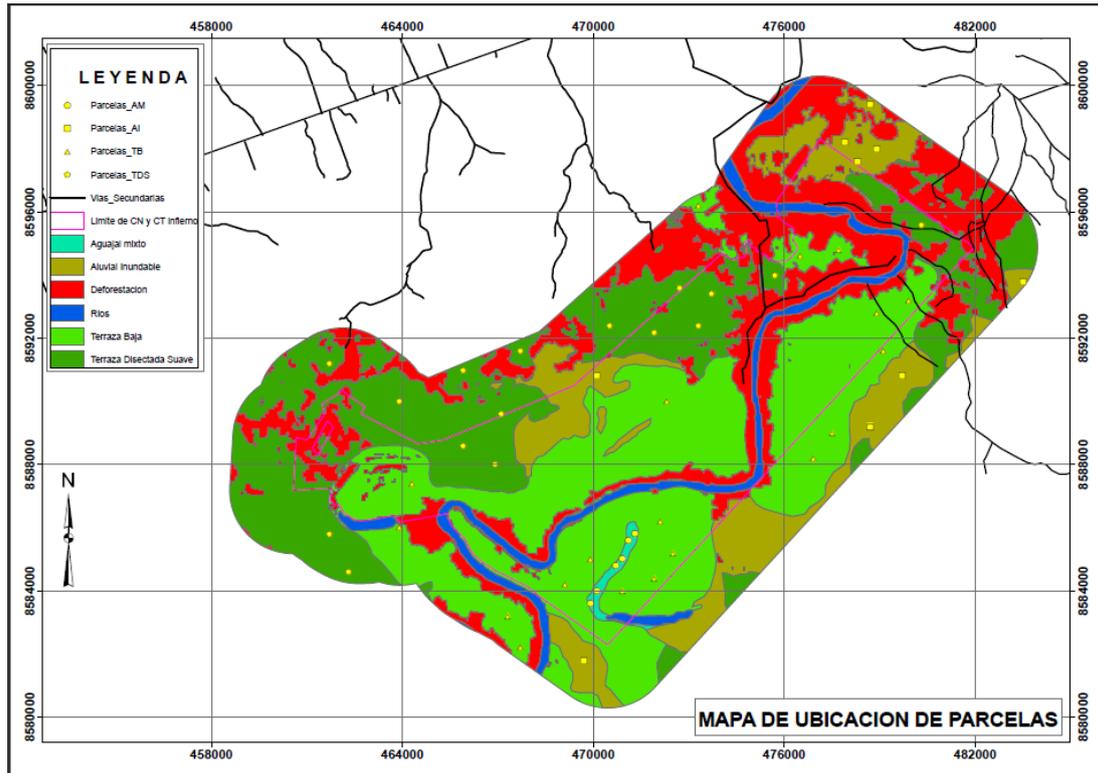
2.4 Numero de parcelas a evaluar por tipo de bosque

Estratos	Superficie (ha)	Coficiente de variación	Parcelas de muestreo
Aluvial Inundable	3,122	34.44	9
Terraza Disectada Suave	6,147	33.55	16
Terraza Baja	8,533	27.82	19
Aguajal mixto	112	47.69	6
Total	17,913.47		50

Figura 03. Mapa de ubicación de las parcelas de evaluación con imagen LANDSAT



Mapa de ubicación de parcelas en el área de estudio



II. METODOLOGÍA

2.1 Diseño y tamaño de la muestra

El inventario a realizarse para la determinación de carbono será de tipo exploratorio, con un diseño de muestreo estratificado óptimo, con muestras distribuidas al azar en los tipos de vegetación identificados en el área de estudio.

Se realizaran la medida de todo tipo de vegetación leñosa con diámetro de tallo a la altura del pecho – DAP igual o superior de 5 cm. En esta categoría también serán considerados las plantas que presentan varios ejes que en conjunto equivalen a 5 cm o más. Como referencia se aplicara la siguiente tabla:

Tabla 01: Combinación de DAP de especies con más de un tallo

Árboles con varios tallos (ejes) menores de 5 cm				
DAP	Tallo 1	3 cm	3 cm	4 cm
	Tallo 2	4 cm	3 cm	2 cm
	Tallo 3		2 cm	1 cm
	Combinado	5 cm	5 cm	5 cm

El muestreo estará constituido por una red de puntos que serán distribuidos equidistantemente en toda el área de evaluación. De los cuales se seleccionaran al azar una cantidad de estos que corresponderán respectivamente a las parcelas de muestreo.

Se realizan el levantamiento de 50 parcelas, distribuidas proporcionalmente en cada tipo de área del bosque comunal.

La unidad de muestreo estará constituida por parcelas temporales de forma circular y anidada de 1, 5, 16 y 30 metros de radio. El error de muestreo máximo será de 10%, con respecto al promedio del total de carbono almacenado por hectárea de toda la vegetación viva evaluada.

El muestreo estratificado óptimo permite una distribución de las muestras en forma proporcional al tamaño del estrato y a su desviación típica (variancia), de acuerdo a la fórmula:

$$n = \frac{t^2 (\sum_i^M P_j (S_j)^2)}{E^2} \quad \text{(Tamaño total de la muestra)}$$

$$n = \frac{n P_j S_j}{\sum_i^M P_j S_j} \quad \text{(Tamaño de la muestra para cada estrato)}$$

Dónde:

S_j = La desviación típica del estrato j

Mediante esta fórmula se consigue un valor ajustado de n y n_j , que en todos los casos dará un tamaño de muestra menor que el convencional.

Ya anteriormente se ha mencionado que, mediante un análisis de varianzas es posible descomponer la varianza total de la población en dos fuentes de variación:

Varianza entre estratos y
Varianza dentro de estratos

$$\sigma^2 = \sigma_y^2 + \sigma_\beta^2$$

Dónde:

σ^2 = Variancia total

σ_y^2 = Variancia entre estratos

σ_β^2 = Variancia dentro de estratos, o, variancia debido a estratificación.

Para mayor seguridad de no sobrepasar el error de muestreo prefijado de 10% se adicionara un 10% de parcelas.

Además de los datos de caracterización de cada parcela, se registraran los siguientes datos:

- Pendiente de la parcela
- DAP
- Altura del fuste (árboles)
- Altura total (palmeras y otro tipo de vegetación)
- Nombre común
- Fisiografía
- Tipo de vegetación

Los datos registrados se presentaran en el modelo de la ficha de evaluación de campo (*ver anexo 02 formatos 1,2,3*). Además se incluirán datos de mediciones especiales para la evaluación del suelo, fisiografía, productos no maderables, fauna y atractivos turísticos (*ver anexo 03 formato 1*)

2.2 Muestreo destructivo

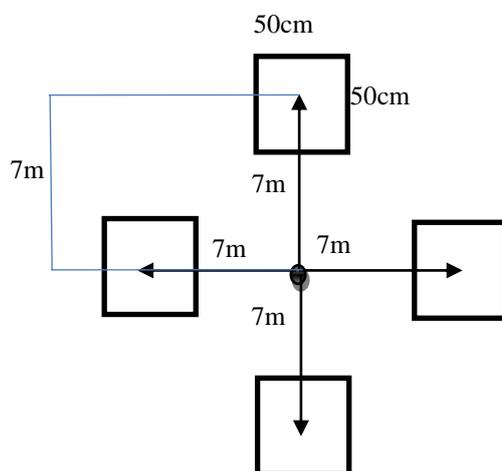
Como parte del presente estudio se adecuaron otras metodologías de muestreo destructivo para cuantificar carbono en los sumideros como: Brinzales (árboles menores a 5cm de DAP), hojarasca, detritos.

Muestreo destructivo para brinzales (árboles menores a 5cm de DAP)

- En la parcela de 1 metro de radio se hará un muestreo destructivo de especies leñosas (lignificadas) menores a 5 cm de DAP, en este caso se usara una regla vernier para su medición exacta.
- Todas las especies leñosas encontradas en la parcela de 1 m de radio menores de 5 cm de DAP serán cortadas al ras del suelo y colocadas sobre un plástico de 2m x 2m y seguidamente serán pesadas en su conjunto obteniéndose de esta manera un Peso Húmedo de la Muestra de la parcela "x" (PHMx) el cual será registrado en el formato respectivo.
- Seguidamente de esta muestra se extraerá una sub muestra el cual debe contener en forma proporcional las hojas, ramas, ramitas y fustes y si hubieran flores y frutos también estos deben ser considerados en la misma proporción. El peso de esta sub muestra debe alcanzar aproximadamente 1000 gramos el cual será pesado en una balanza de 5kg obteniéndose de esta manera el Peso Húmedo de la Sub Muestra de la parcela "x" (PHSMx) y como el caso anterior también será registrado en el formato correspondiente. (*Ver anexo 04 formato 1*).
- Esta submuestra será embolsado, etiquetado y trasladado cuidadosamente para que no se pierda ninguna partícula de la misma, y cuando se llegue al lugar de espera de las submuestras estas deben ser abiertas sus bolsas sin extraerlos para que la humedad desprendida se vaya evaporando y no genere pudrición de la sub muestra. Luego será llevada a la estufa para su secado a una temperatura de 85 °C.

Muestreo biomasa para la obtención de carbono de detritos y hojarasca.

- Del centro de la parcela se medirá en dirección a los cuatro puntos cardinales 7 m de distancia y en este punto usando como centro se colocara un marco cuadrado de 50 cm x 50 cm, cuyos lados serán paralelos y perpendiculares al norte magnético.



- Seguidamente, del interior de este marco se extraerá toda la hojarasca y detritos que existan de las muestras de los cuatro puntos cardinales los cuales serán pesados en su totalidad y registrados en el formato correspondiente.
- Luego, de este conjunto de hojarasca se extraerá una submuestra de 500 gramos aproximados el cual será pesado, registrado, embolsado y etiquetado.
- A cada submuestra se le pondrá un código y la fecha de evaluación (ver *Anexo 04* formato 2).
- Las submuestras serán llevadas a la estufa para su respectivo secado a una temperatura de 85 °C.

Muestreo para cuantificar el carbono almacenado en el suelo

Para cuantificar el carbono almacenado en el suelo por cada parcela se sacaran 2 muestras para densidad ubicada en los puntos cardinales Norte y Sur (N-S), 4 muestras para determinar carbono almacenado en el suelo respectivamente.

Así mismo de estas muestras se dividen en dos sub muestras, la primera oscila de 0 – 10 cm y la segunda de 10 – 30 cm de profundidad.

A continuación se aprecia un cuadro de las muestras y sub muestras tomadas por parcelas de evaluación:

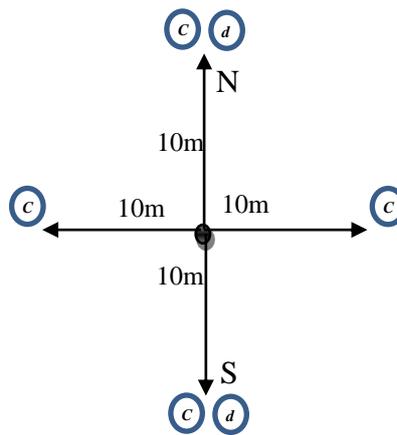
Cuadro 1. Determinación de carbono y densidad aparente

Parcela N:						
Determinación de carbono			Determinación de densidad aparente			
Muestras para determinación de carbono en campo	Sub muestra extraídas de campo	Agrupación de sub muestras para laboratorio	Muestras para determinación de densidad aparente en campo	Sub muestra extraídas de campo	Agrupación de sub muestras para laboratorio	
(Norte) 1	0 – 10 cm	De 0-10 cm	(Norte) 1	0 – 10 cm	De 0-10 cm	
	10 a 30 cm					
(Este) 2	0 – 10 cm					10 a 30 cm
	10 a 30 cm					
(Oeste) 3	0 – 10 cm	De 10-30 cm	(Sur) 2	0 – 10 cm	De 10-30 cm	
	10 a 30 cm					
(Sur) 4	0 – 10 cm					10 a 30 cm
	10 a 30 cm					

Se determina el sitio de muestreo de suelo, el cual tiene como punto de partida el centro de la parcela, del cual se medirá en dirección a los cuatro puntos cardinales 10 metros de distancia y en este punto usando el muestreador de suelo (tipo sonda) se sacara la muestras correspondientes para el carbono almacenado y densidad aparente, siguiendo los siguientes pasos:

- Se deberá limpiar toda la vegetación y la hojarasca del sitio. Debido a que la concentración de carbono en materiales orgánicos es mucho más alta que en el suelo mineral, incluir erróneamente una pequeña cantidad de material superficial puede ocasionar una seria sobreestimación de los inventarios de carbono en suelo.
- Se insertara el muestreador (sonda), en el suelo firmemente hasta la profundidad estándar de 30 cm.
- Si el suelo está compactado, use un martillo de caucho para insertar por completo. Si la sonda no penetra hasta la profundidad total, no la fuerce, puesto que probablemente haya una piedra que esté bloqueando la ruta y al forzarla la sonda se dañará. Si encuentra un bloqueo, retire la sonda, limpie la tierra recolectada y vuelva a insertarla en otro sitio.
- Si la profundidad de la sonda en el punto de muestreo es menor que la profundidad estándar medida, la profundidad del suelo muestreado debe registrarse
- Se extrajo cuidadosamente la sonda y se puso la tierra en una bolsa de tela, separándolos en dos sub muestras de por profundidades de 0 a 10 cm y de 10 a 30 cm. Se codifico a la bolsa un número único de identificación.
- Se combinaran las 4 muestras (ver la siguiente figura) en una misma bolsa de tela y se codificara para llevar al laboratorio (ver cuadro de tamaño de muestra).

- En los puntos norte y sur se tomarán dos (02) muestras más para determinar la densidad aparente (ver la siguiente figura). Al tomar muestras para las mediciones de densidad aparente, debe tenerse cuidado de evitar cualquier pérdida de tierra de las muestras.
- Se enviara rápidamente las muestras de tierra a un laboratorio profesional para su análisis.
- Los datos de muestras de suelo serán registrados en un formato (ver Anexo 05 formato 1).



Dónde:

ⓐ = Punto de muestreo para carbono en el suelo

ⓓ = Punto de muestreo densidad aparente

Proceso en laboratorio para determinar la densidad aparente

Para la determinación de densidad aparente, se registró el peso de entrada al laboratorio de las sub muestras, y se secan en el horno a 105 °C por 48 horas, para luego ser enfriadas en un desecador con sílica gel, para tener un peso seco frío.

Proceso en laboratorio para determinar el contenido de carbono

Para la determinación de carbono en el suelo las muestras serán transportadas a un laboratorio de suelos, para su análisis y determinación del contenido de carbono.

Muestreo para cuantificar el carbono almacenado en paca (*Guadua* sp.)

La Paca (*Guadua* sp.) es una caña que pertenece a la familia Poaceae, presente en el bosque del área de estudio. Del cual se dispone de una ecuación para cuantificar el carbono de esta familia:

$$y = 7.2581x - 7.0782$$

Dónde:

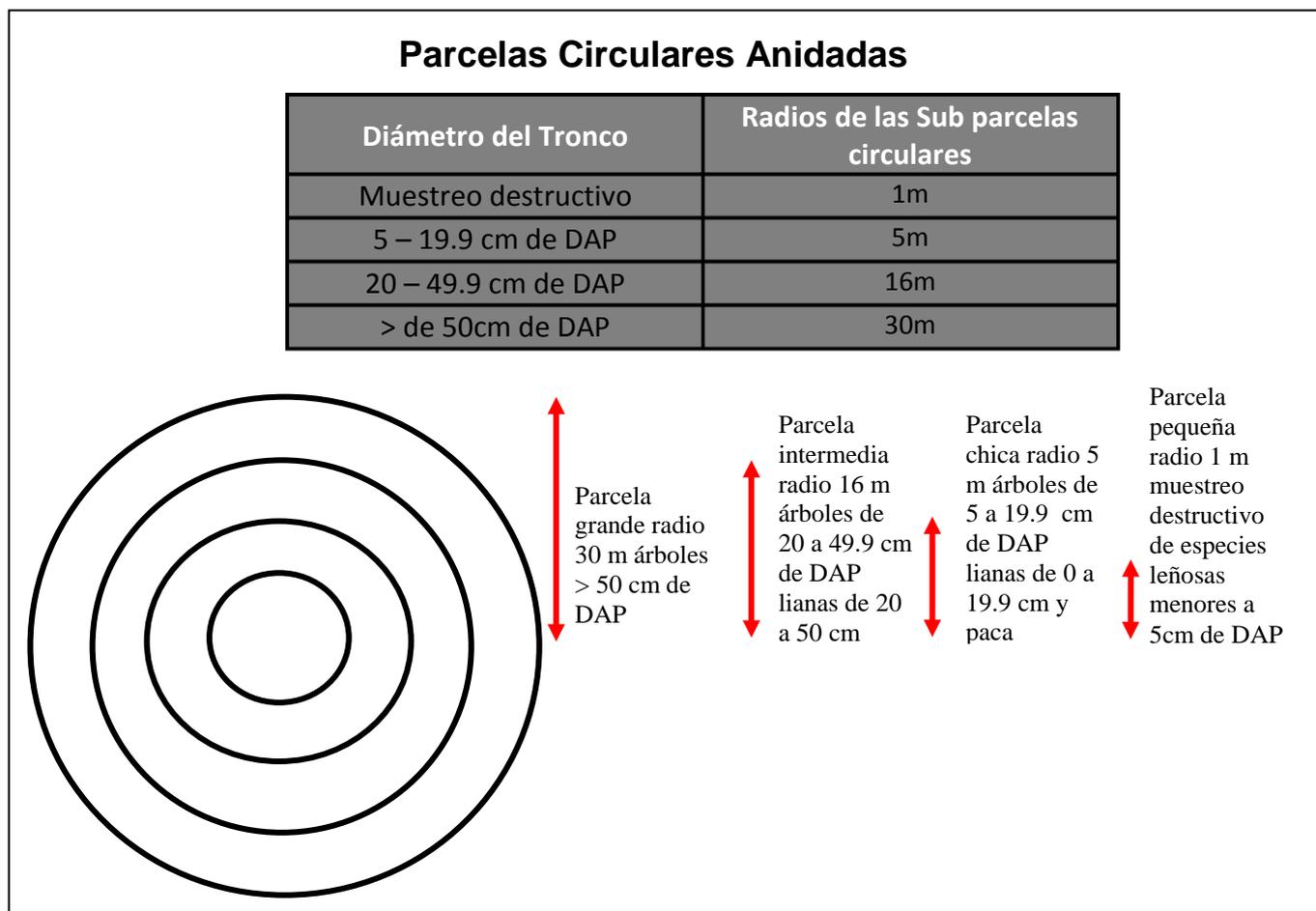
y es la biomasa del tallo y hojas (Kg)

x es el diámetro a la altura del cuello (DAC) del tallo (cm)

La paca se evalúa en la sud parcela de 5 metros, donde se mide el diámetro a la altura del cuello (DAC) de cada caña de paca presente, utilizando la regla vernier o pie de rey. Este registro se anota un formato (ver Anexo 6 formato 1).

2.3 Forma y tamaño de las parcelas de evaluación

En el siguiente esquema se presenta la forma y tamaño de las parcelas de evaluación, con indicación de tamaño de la vegetación a evaluar para cada parcela concéntrica.



III. CONSIDERACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS Y OTRAS

3.1 Establecimiento de la parcela

Se navegara hasta el centro de cada parcela circular usando un GPS y brújula, para lo cual se realizaran la apertura de pequeñas trochas de acceso, realizando la eliminación del sotobosques de un ancho de 1/2 metro, solo si, este dificulta el acceso, caso contrario se ingresara sin el desbroce del sotobosque.

Al iniciar la ubicación de la parcela considerar como referencia el norte magnético.

Los árboles a evaluarse serán etiquetados con cintas biodegradables, para poder ayudar a la evaluación y auditoría de las parcelas de muestreo.

Una vez ubicado en el punto georeferenciado de la parcela, se determinara si esta debería moverse debido a la existencia de pendientes mixtas. En ocasiones excepcionales, la parcela puede quedar en un área con pendiente mixta. Una porción de la parcela puede estar sobre terreno plano, mientras que otra puede estar sobre una ladera. Puesto que las dimensiones de la parcela están en función de la pendiente, es importante establecer la parcela en un área con una pendiente homogénea o en un terreno plano. El potencial de error es demasiado alto para tener una porción sobre terreno con pendiente y la otra porción sobre terreno plano.

Por ende, antes de establecer una parcela, el jefe de la brigada debe determinar si alguna porción de la parcela quedará sobre una pendiente >10%. Si más del 50% de la parcela está sobre una pendiente >10%, entonces se mueve la parcela para que toda ella quede sobre la pendiente. Si más del 50% de la parcela se localiza en terreno plano, pero el resto está sobre una ladera (pendiente >10%), se mueve el centro de la parcela para que la totalidad de la misma quede sobre terreno plano.

En el centro de la parcela, se marcara un punto de avance en el GPS y se registrara las respectivas coordenadas UTM de campo. Poner el número de parcela en el árbol más cercano.

Si la pendiente es mayor que 10%, se registrara la pendiente exacta para la corrección posterior del área por la pendiente, se establece la parcela.

3.2 Corrección de área debido a la pendiente

Debido a que todas las mediciones de carbono se reportaran en una base de proyección horizontal, el establecimiento de parcelas en terrenos con pendiente debe utilizar un factor de corrección. Este factor toma en cuenta el hecho de que cuando las distancias medidas a lo largo de una pendiente se proyectan al plano horizontal, serán menores. Para simplificar, si la parcela se divide entre terreno plano y terreno con pendiente, debe moverse de manera que quede totalmente plana o totalmente inclinada. Si la parcela cae en una pendiente, el ángulo de pendiente debe medirse usando un clinómetro. Cuando la parcela muestra se localice en una pendiente que sea >10%, la pendiente debe cuantificarse de manera que pueda hacerse un ajuste al área de la parcela al momento del análisis.

3.3 Reportar la fauna existente en el bosque Comunal

Para el reporte de fauna vertebrada en el ámbito del proyecto el personal encargado del presente objetivo y los integrantes de las brigadas de evaluación realizarán observaciones permanentes durante el recorrido hacia los puntos de muestreo parcelas (ríos, trochas y otros) y al interior de las mismas parcelas, se utilizará la ficha para avistamiento de fauna que a continuación se adjunta en la que se registrarán datos como observador, fecha, referencia del lugar por día, horas de inicio y término, nombre vulgar o científico de la fauna avistada, cantidad de individuos, nubosidad, viento, actividad realizada por el animal, punto GPS, entre otros que contribuirán en el reporte. (*Ver anexo 03*).

3.4 Reportar atractivos turísticos potenciales en la zona el bosque Comunal

De igual forma, durante el recorrido de las brigadas entre un punto de evaluación y otro, deberá reportar si encuentran un atractivo turístico potencial. Estas áreas por lo general son de gran belleza escénica como collpas, lagunas con fauna silvestre fácilmente observables, entre otros.

El formato comprende la descripción completa del lugar, sus características resaltantes, la forma de acceso y qué tipo de actividades se pueden realizar en la misma. (*Ver anexo 03*)

3.5 Reportar recurso no maderables en la zona del bosque comunal

En cada parcela evaluada, se procederá a evaluar la existencia de recursos no maderables con importante valor económico. Entre los principales recursos se consideran a aquellas plantas de uso medicinal, para construcción y comestibles. En el formato se menciona el nombre común (o científico), su principal uso y abundancia en la zona. (*Ver anexo 03*)

3.6 Otras consideraciones

Para la toma de datos de las parcelas primero se procederá a realizar la parcela de 1m de radio, segundo se realizara las parcelitas cuadradas de 50x50 cm, tercero se realizara la parcela de 5 m de radio, cuarto la parcela de 16 m de radio, y por último la parcela de 30 m. de radio.

El desplazamiento de la parcela se realizara siempre y cuando haya existencia de caminos, quebradas, cochas, casas y estratos mixtos.

De darse el caso que se desplace (mover) una parcela por razones ya mencionadas, se deberá registrar tomas fotográficas debidamente codificada código de foto; código de parcela (DSC07120;Pxx). Por Ejemplo. Si se tiene una parcela que se ubicó en un área de chacra lo que se debe hacer es dirigirse al borde de inicio del bosque luego se deberá ingresar unos 200 m. donde haya bosque y allí se deberá instalar la parcela.

Tomar en cuenta la distancia y azimut al mover la parcela del punto de gabinete.

Los códigos de las muestras será uniformizado de la siguiente manera:

Código de muestra para la parcela de 1m: P01-M-R1

Código de submuestra para la parcela de 1m: P01-SM-R1

Código de muestra para parcela cuadrada de 50x50: P01-M-H

Código de submuestra para parcela cuadrada de 50x50: P01-SM-H

En caso de que un árbol se ubique y ocupe toda el área de la parcelita de 50x50 cm no se considerara y poner en observaciones en qué punto cardinal es y no se realiza el recojo de muestras ya que estas parcelas son inamovibles.

Si dentro de las parcelas de 50x50 cm se encuentra un arbolito caído y las raíces están dentro las raíces no se colectan.

En la parcela de 1 m de radio se encuentran palmeras serán colectadas pero deben ser menores a 1.30 m de altura.

Para medir la pendiente de la parcela considerar como mínimo 10 m de distancia de preferencia realizar hasta la distancia mayor de la parcela 30m, solo se realizara una lectura del porcentaje de la pendiente.

No se debe realizar resalto para medir los radios de la parcela.

En la parcela 5m de radio solo medir las alturas totales de los árboles. Obviar altura fustal y comercial.

Se realizara la evaluación de los diámetros de los bejucos a partir de 0 a 19.9 cm de DAP en las parcelas de 5 m y 16m de radio y la medición del DAP de bejucos se realizara a 10 cm de la base del bejuco.

La numeración o codificación de los árboles de cada parcela son independientes no se hará codificación correlativa.

Realizar anotaciones y georeferenciar todo tipo de observaciones como ejemplo la existencia de chacras, purmas, lagos, quebradas, carreteras, casas etc.

Considerar hasta un 70% como máximo para la medida de altura de los árboles.

Para los árboles en pendientes, la distancia se medirá a resalto.

Cuando existe un árbol con bifurcaciones mayor al DAP (1.30 m) se considera el diámetro mayor para medir la altura total.

Si las bifurcaciones se ubica por debajo del DAP (1.30 m) se medirá los ejes existentes del mismo árbol se codificara como por ejemplo (P1-12.1) (P1-12.2) (P1-12.3) para cada bifurcación se tomaran datos de altura total, altura de fuste.

Para medir la altura de la palmera, considerar hasta el estípote de la palmera como medida de estípote y otra la altura total que es hasta la hoja más alta.

Cuando existan árboles que se pueda medir directamente solo considerar altura de fuste y altura comercial, altura total del árbol.

Los árboles que se encuentren inclinados, serán proyectadas verticalmente para medir sus alturas (fustal, comercial y total).

IV. ORGANIZACIÓN PARA EL TRABAJO

4.1 Composición de las brigadas

a) Brigada de campo

- 1 Jefe de brigada (profesional forestal)
- 1 Técnico forestal
- 2 Trocheros
- 1 Cocinero
- 1 Sanitario
- 1 Matero

4.2 Equipos y materiales por brigada

Detalle	Unidad	Cantidad
Pilas alcalinas para GPS (AA)	Par	26
Pilas alcalinas para cámara fotográfica (AA)	Par	14
Libreta de apuntes	Unidad	3
Lima triangular	Unidad	9
Lapicero	Caja	1
Lápiz técnico 2B	Caja	1
Tajador	Unidad	6
Borrador	Unidad	6
Papel carbón azul	Unidad	9
Tablero	Unidad	6
Mica	Unidad	60
Grapas (etiqueta azul)	Paquete	6
Cinta de agua (color rojo)	Paquete	1
Plumón indeleble (punta delgada)	Caja	2
Plumón indeleble (punta gruesa)	Caja	2
Instructivo de campo	Unidad	3
Formatos	Unidad	600
Mapas de campo	Unidad	9
Papel de periódico	Kilo	4
Alcohol industrial (metílico)	Galón	3
Cámara usada de vehículo	Unidad	3
Costal de polietileno	Unidad	15
Equipo de posicionamiento global (GPS)	Unidad	3
Clinómetro SUNTO	Unidad	3
Brújula SUNTO	Unidad	3

Cámara fotográfica	Unidad	3
Binocular	Unidad	3
Equipo para subir arboles	Unidad	3
Tijera de podar	Unidad	3
Tijera telescópica	Unidad	3
Prensa para muestras	Unidad	3
Forcípula	Unidad	3
Machete	Unidad	12
Wincha de 50 metros	Unidad	3
Engrapador tipo pistola (TR 150 HL stanley)	Unidad	1

V. BIBLIOGRAFÍA

RECAVARREN, P. 2009. Estimación del carbono almacenado en la biomasa de los bosques de la Reserva Nacional Tambopata, Madre de Dios. AIDER. Perú.

MALEUX, J. 1982. Inventarios Forestales en bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima

WALKER, S.; BROWN, S. 2005. Procedimientos operativos estándares para la estimación de carbono, Winrock internacional. USA

VI. ANEXOS

PARCELA	TIPO DE BOSQUE	ESTE	NORTE
1	Aguajal mixto	469900	8583600
2	Aguajal mixto	470100	8584000
3	Aguajal mixto	470700	8584800
4	Aguajal mixto	470900	8585000
5	Aguajal mixto	471100	8585600
6	Aguajal mixto	471300	8585800
7	Aluvial Inundable	469700	8581800
8	Aluvial Inundable	478700	8589200
9	Aluvial Inundable	470100	8590800
10	Aluvial Inundable	479700	8590800
11	Aluvial Inundable	483500	8593800
12	Aluvial Inundable	478300	8597600
13	Aluvial Inundable	478900	8598000
14	Aluvial Inundable	477900	8598200
15	Aluvial Inundable	478700	8599400
16	Terraza Baja	467700	8582200
17	Terraza Baja	467300	8583200
18	Terraza Baja	470900	8584000
19	Terraza Baja	469100	8584200
20	Terraza Baja	471900	8584400
21	Terraza Baja	469900	8585000
22	Terraza Baja	472500	8585200
23	Terraza Baja	463900	8586000
24	Terraza Baja	472100	8586200
25	Terraza Baja	464300	8587400
26	Terraza Baja	476900	8588200
27	Terraza Baja	477500	8589000
28	Terraza Baja	472300	8590000
29	Terraza Baja	479100	8591600
30	Terraza Baja	478900	8592800
31	Terraza Baja	479900	8593200
32	Terraza Baja	476500	8594600
33	Terraza Baja	477700	8594800
34	Terraza Baja	473300	8596200
35	Terraza Disectada Suave	462300	8584600
36	Terraza Disectada Suave	461700	8585800
37	Terraza Disectada Suave	466900	8588000
38	Terraza Disectada Suave	465900	8588600
39	Terraza Disectada Suave	467100	8589600
40	Terraza Disectada Suave	463900	8590000
41	Terraza Disectada Suave	465900	8591000
42	Terraza Disectada Suave	461700	8591200
43	Terraza Disectada Suave	467700	8591600
44	Terraza Disectada Suave	471900	8592200

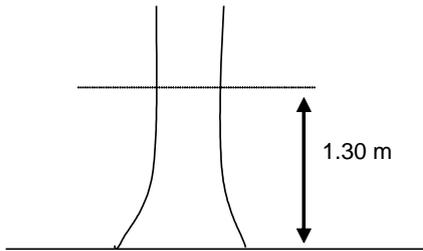
45	Terraza Disectada Suave	470500	8592400
46	Terraza Disectada Suave	473300	8592400
47	Terraza Disectada Suave	473700	8593400
48	Terraza Disectada Suave	472700	8593600
49	Terraza Disectada Suave	475700	8594000
50	Terraza Disectada Suave	480300	8595600

Anexo 01. MEDICIÓN DE DIÁMETROS PARA DIFERENTES FUSTES

DIÁMETRO DE REFERENCIA

Terreno Plano

Arboles verticales sin aletas o con aletas menores de 1 m o con raíces aéreas menores de 1 m

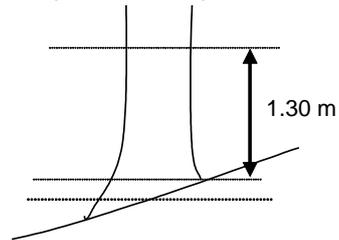


Terreno Inclinado

Arbol vertical

Como norma, la base del árbol es el nivel marcado...

Por razones prácticas la medición se toma a 1.30 m por el lado superior de la pendiente

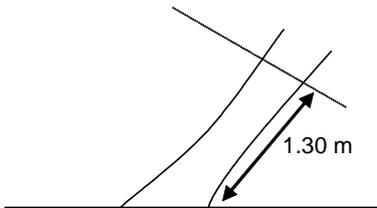


Arboles inclinados

la distancia 1.30 debe medirse paralela al árbol, no vertical. La sección de medición debe ser perpendicular al eje del árbol, no horizontal

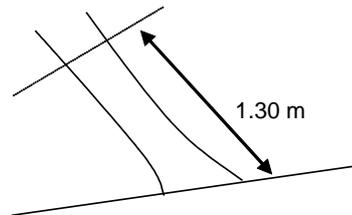
Terreno Plano

1.30 m, medido en el lado hacia donde se inclina el árbol

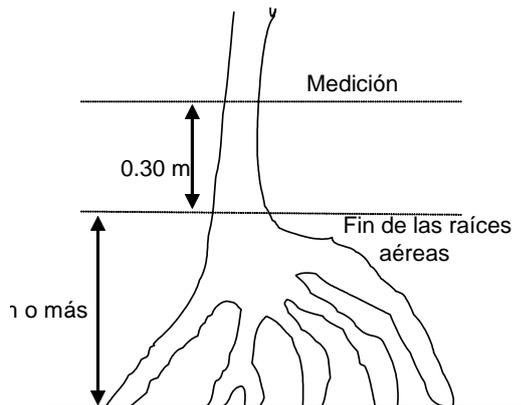


Terreno inclinado

1.30 m, medido por la parte superior de la pendiente

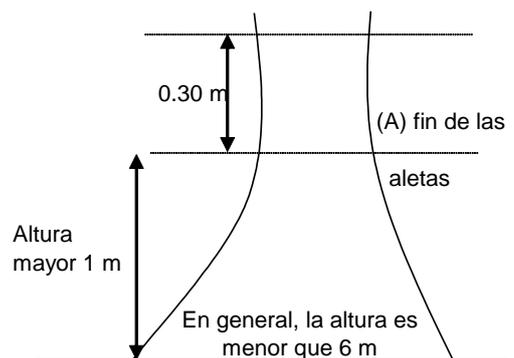


Arboles con raíces aéreas mayores de 1 m



Arboles con aletas mayores de 1 m

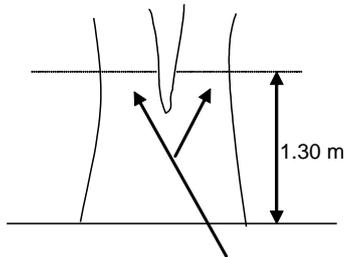
Para una buena estimación del nivel (A), observar el árbol desde lejos



Arboles bifurcados

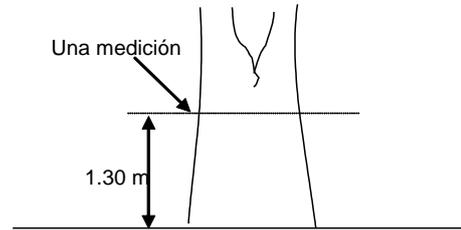
Inicio de la bifurcación

Debajo de 1.30 m



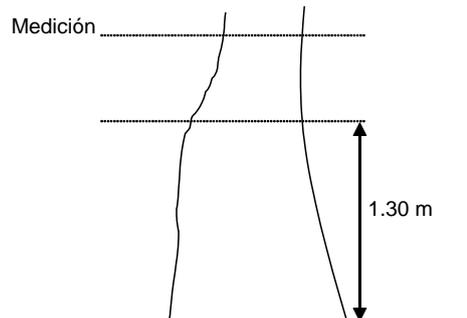
Dos mediciones.
Se considera como dos árboles

Arriba de 1.30 m



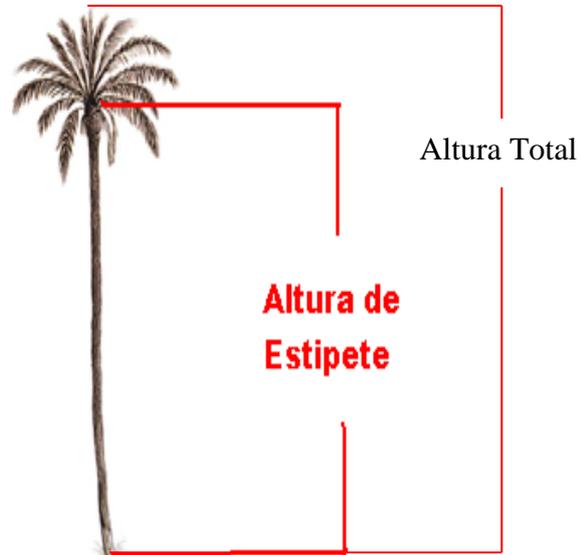
Anomalías a 1.30 m (nudos, abultamientos, deformaciones...)

Las mediciones tienen que hacerse fuera de la parte deformada

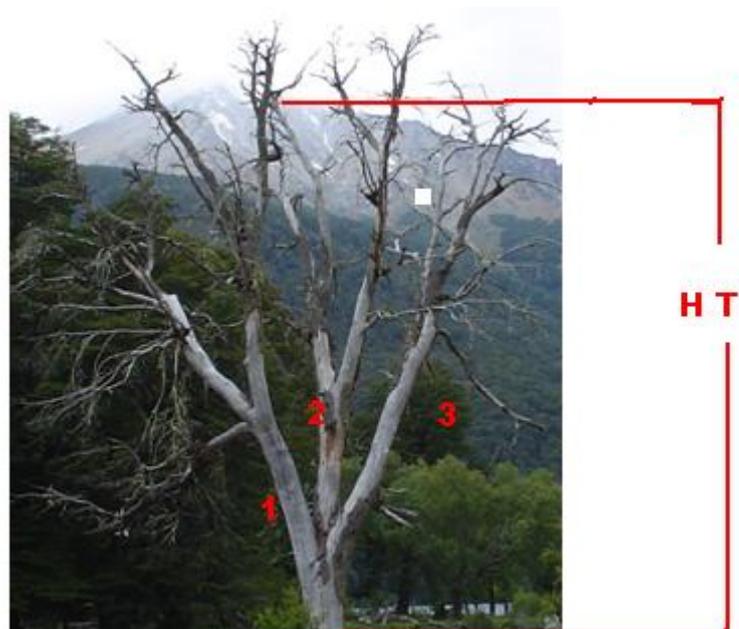


ALTURAS DE REFERENCIA

Medición de palmeras: Para el caso de palmeras la medición de altura se hace desde la base hasta el Estípite (la parte de donde empiezan las ramas de la palmera)



Medición de altura: Si el árbol presenta varios ejes o 3 como en este caso. La altura del árbol se mide del eje que tiene la altura promedio. En este ejemplo sería el **eje 2**

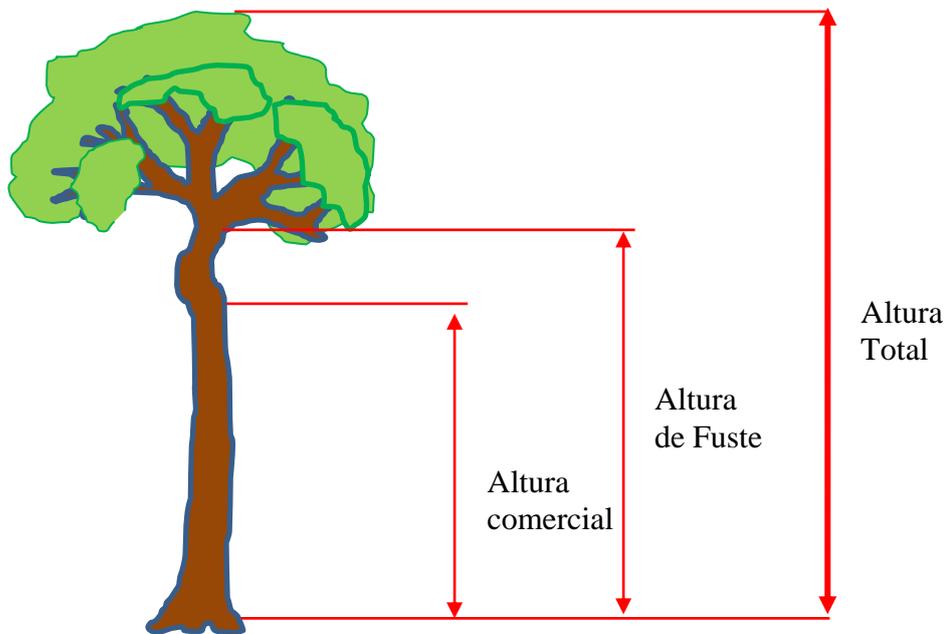


Tipos de alturas:

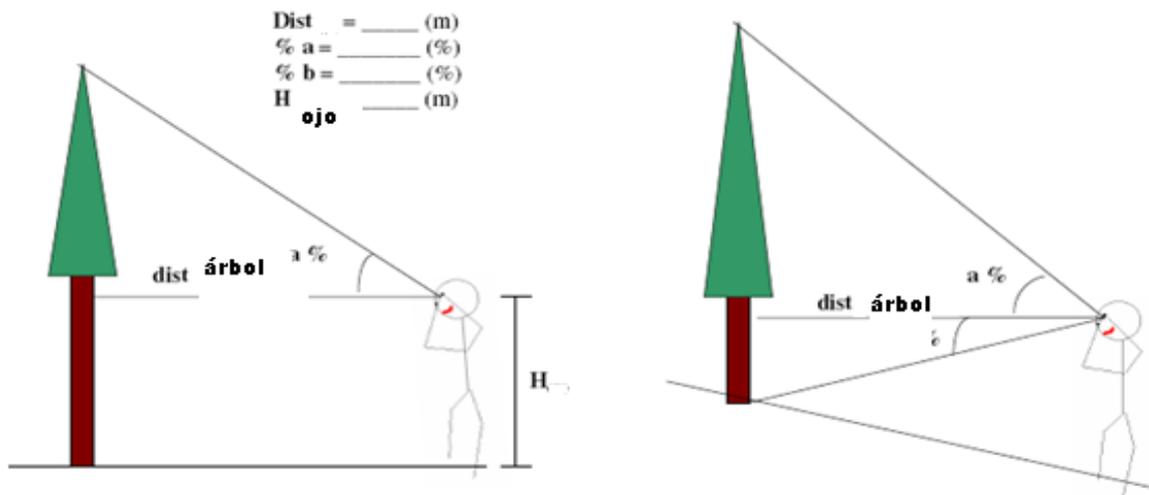
HT: Altura Total: Desde la base del tronco hasta las ramas

HF: Altura de fuste: Desde la base del tronco hasta el inicio de las ramas

HC: Altura comercial: Es la altura desde la base del tronco hasta la altura aprovechable, esto va a depender del tipo de producto (madera aserrada, parquet, etc).



MEDICION DE ALTURAS CON CLINOMETRO



La distancia mínima entre el árbol y la persona que va a medir es de 15 metros.

Observaciones:

Justificación por desplazamiento de parcela

Observaciones:

Justificación por desplazamiento de parcela

Observaciones:

Justificación por desplazamiento de parcela

Anexo 03. FORMATO 1 PARA MEDICIONES ESPECIALES

FORMATO 1 - MEDICIONES ESPECIALES

MANAGED FOREST E.I.R.L		Parcela :	
Jefe :		Fecha y hora :	
Matero :		Brigada :	
ESTRATO FISIOGRAFICO _____		SUELO	
VEGETACION		Textura	
Sotobosque		Arcillosa <input type="checkbox"/>	
Denso <input type="checkbox"/>	Ralo <input type="checkbox"/>	Francia <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>
Ausente <input type="checkbox"/>		Arenosa <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>
			Deficiente <input type="checkbox"/>
			Inundado <input type="checkbox"/>
FAUNA SILVESTRE			
Presencia de colpa (s)	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Presencia de nidos	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Describir : _____
Especies observadas (cantidad) _____			
Característica del sitio _____			
Rastros (huella, detritus, alimentos, etc) _____			
Otros _____			
NO MADERABLES			
Recursos forestales no maderables	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Especies	_____		
Ocurrencia	_____		
Uso	_____		
USOS TURISTICO			
Atractivos turísticos:	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Describir:	_____		

Anexo 04. MUESTREO DESTRUCTIVO

Formato 1: Biomasa húmeda en parcela de 1m de radio

NÚMERO DE PARCELA:	FECHA:	
RESPONSABLE:	HORA INICIO:	
TARA DE LA MUESTRA (bolsa plástica) (gr):	HORA FINAL:	
PESO HÚMEDO TOTAL DE LA MUESTRA (gr) - muestra + tara:		
CODIGO DE LA MUESTRA:		
TARA DE LA SUBMUESTRA (plástico) (gr):		
PESO HÚMEDO TOTAL DE LA SUBMUESTRA (gr) – submuestra + tara		
CODIGO DE LA SUBMUESTRA:		

Observaciones:

Anexo 04.

Formato 2: Biomasa húmeda en parcela cuadrada

NÚMERO DE PARCELA:	FECHA:	
RESPONSABLE:	HORA INICIO:	
TARA DE LA MUESTRA (plástico o soguilla) (gr):	HORA FINAL:	
PESO HÚMEDO TOTAL DE LA MUESTRA (gr) hojarasca + tara:		
CODIGO DE LA MUESTRA:		
TARA DE LA SUBMUESTRA (plástico) (gr):		
PESO HÚMEDO TOTAL DE LA SUBMUESTRA (gr) hojarasca + tara:		
PESO HÚMEDO DE LA SUBMUESTRA (gr):		
CODIGO DE LA SUBMUESTRA:		

Observaciones:

Anexo 05. MUESTREO DE SUELO

Formato 1: MUESTRA DE SUELO HUMEDO

NUMERO DE PARCELA:

FECHA	
HORA INICIO	
HORA FINAL	

RESPONSABLE:

TARA DE LA MUESTRA (Bolsa plástica en gr.)

PESO HUMEDO MUESTRA DE DENSIDAD 1 (d1) en gr muestra + tara

de 0-10 cm:

de 0-30 cm:

CODIGO DE LA MUESTRA

PESO HUMEDO MUESTRA DE DENSIDAD 2 (d2) en gr muestra + tara

de 0-10 cm:

de 0-30 cm:

CODIGO DE LA MUESTRA

DATOS DE SUELO PARA CARBONO

CODIGO DE MUESTRA

de 0-10 cm:

de 0-30 cm:

Observaciones:

--

Observaciones:

Justificación por desplazamiento de parcela