

CONTENIDO

V. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.	1
V.1. MUESTREO.....	1
a) <i>Diseño e intensidad de muestreo utilizado.....</i>	1
b) <i>Número de sitios de muestreo y su distribución, en función de las características que presente cada polígono o polígonos de afectación directa.....</i>	2
c) <i>Forma de los sitios.....</i>	2
d) <i>Tamaño de los sitios expresados en m².....</i>	3
e) <i>Variables dasométricas (DAP, altura total, cobertura, etc.).....</i>	3
f) <i>Variables ecológicas (especie, nombre común, etc.).....</i>	7
V.2. ESTIMACIÓN DE EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS POR PROPIETARIO/ PREDIO	8

V. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

V.1. Muestreo

a) Diseño e intensidad de muestreo utilizado

Primeramente se realizó un recorrido por el perímetro del área del proyecto. Posteriormente, considerando la superficie a impactar o sujeta a cambio de uso de suelo, al tipo de vegetación, y la pendiente del área se definió el método de muestreo más adecuado, concluyéndose que debido a la ocupación del proyecto se realizaría un censo obteniéndose el registro de todos los elementos florísticos, destacando, los del estrato arbóreo para el presente capítulo. Los datos obtenidos en bitácora de campo, se analizaron para generar la información requerida en este apartado y se resguardó la Memoria Forestal del proyecto.

Las condiciones del tipo de vegetación, inventario y composición florística, resulta congruente con la descripción de flora del capítulo IV de este documento.

Intensidad de muestreo

Previamente en el Capítulo IV se aseguró que se cumplía la representatividad de muestreo. Así, la intensidad de un muestreo y la superficie total guardan una relación inversamente proporcional, por lo que entre más grande es el área, la intensidad de muestreo disminuye y viceversa, entre más pequeña es el área, la intensidad de muestreo aumenta, debido a que en áreas muy pequeñas (1 a 3 ha) el tamaño del error de muestreo es normalmente muy alto, y se requiere entonces de un número mayor de sitios y por ende mayor superficie, para obtener estimaciones representativas (Spitler, 1995¹).

b) Número de sitios de muestreo y su distribución, en función de las características que presente cada polígono o polígonos de afectación directa.

Para la estimación de biomasa forestal a ser desmontada por la ocupación de las 27.398 ha naturales del proyecto, se realizó el muestreo forestal directo en campo, revisando la superficie cubiertas por vegetación halófitas. En total, son 8 de muestreo equivalentes a los polígonos sujetos a CUSTF inventariando en esta superficie todos los estratos existentes.

c) Forma de los sitios

El diseño de los sitios de muestreo para MHF se homologó con los realizados en el área de CUSTF con la finalidad de que el tamaño de muestreo no fuera un factor que influyera en el resultado. Cada sitio del muestreo, tiene subsitios de muestreo como se muestra a continuación y en el ANEXO del capítulo, se muestra la distribución de los sitios de muestreo:

Estos sitios fueron definidos equivalentes al predio CUSTF para cuantificar el número de individuos por especie para el estrato arbóreo y arbustivo. Se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5cm; se mide y registra por especie y categoría dasométrica, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm.

Se lleva a cabo la medición del diámetro normal (localizado sobre el fuste principal a 1.30 metros sobre el suelo) y la altura total del árbol, de cada uno de los árboles que se localicen en el interior del sitio de muestreo, registrando en los formatos correspondientes la familia, el nombre científico y común (vulgar) de cada ejemplar. Además se midió el diámetro de copa de cada ejemplar para calcular posteriormente su cobertura. Es importante recordar que existe una serie de consideraciones en la medición en la medición del diámetro normal, mismas que deberán respetarse. Lo anterior sin menoscabo de realizar una correcta medición de los árboles bifurcados desde la base, o de los árboles bifurcados a 1.30, etc., de acuerdo a lo siguiente:

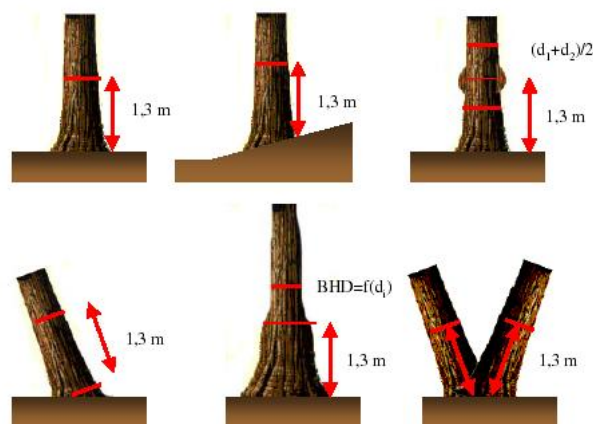


Figura V.1. Especificaciones en la medición del DN.

d) Tamaño de los sitios expresados en m².

Para el presente caso, se empleó el diseño de muestreo equivalente al CUSTF para hacerlo comparativo. Se trata de 8 sitios de muestreo que cumplen con la representatividad. Cada sitio es de 0.1 ha de tipo circular.

Se tomó la consideración de utilizar este método de muestreo por la característica del cambio de uso de suelo, donde los sitios de muestreo se distribuyen de manera semiregular en toda la superficie de cambio de uso de suelo, ya que la distribución depende de la superficie de cada polígono de cambio de uso de suelo.

e) Variables dasométricas (DAP, altura total, cobertura, etc.).

En cuanto al tamaño de la muestra, muy raras veces la comunidad vegetal es homogénea, por lo tanto, es necesario tomar muestras de tamaño y número adecuados para incluir toda la variación florística, cuantitativa y cualitativa de la comunidad. Esto es, en el sentido de la vegetación siempre se confronta el problema de determinar qué tamaño y número de parcelas (cuadros o transectos) son necesarias para obtener una muestra representativa.

El volumen por unidad muestral se obtiene a partir de los árboles medidos y se expande a la unidad de superficie utilizando el factor de expansión definido por el tamaño de la unidad muestral. La determinación del volumen se realizó por individuos.

Durante las actividades de muestreo y registro de información necesaria para la estimación del volumen maderable del proyecto, se levantaron las variables dasométricas que permitieron obtener el volumen por especie a remover para cada predio que compone el área solicitada para cambio de uso de suelo, en este sentido se presentan las variables cuantitativas que fueron consideradas para cada especie maderable encontrada, lo cuales son:

Altura

La altura del un árbol se define como la distancia del suelo a la punta o ápice del Árbol, a lo largo del fuste se mide en metros, los instrumentos utilizados para medir las alturas en los árboles son: Hipsómetros, Silva, Blumeleiss, clinómetros, etc. Las herramientas utilizadas fueron el clinómetro y la cinta métrica para árboles pequeños. Se anotaron los datos por especie y en los casos en que el árbol presentaba más de un fuste superior a 10 centímetros diamétricos se contabilizó como individuos independientes.

Diámetro

Una forma muy utilizada para cubicar madera es medir el diámetro del árbol a 1.30 mts sobre el nivel del suelo, a este se le conoce como Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Para la obtención de esta medida se utiliza la forcípula o la cinta diamétrica. La forcípula es más cómoda para medir árboles hasta 50 cm de DAP, para árboles más gruesos, se utiliza la cinta diamétrica. La cinta diamétrica, comparada con la forcípula proporciona una lectura más exacta. La herramienta utilizada fue la cinta diamétrica y se contabilizaron solo los especímenes con un DAP igual o mayor a 10 cm.

Para la toma de estos datos, se empleó el siguiente equipo:

- Cintas métricas de 30 y 50 m
- Cuerda compensada
- Receptor de GPS
- Cintas flaggings
- Cintas diamétricas
- Clinómetro
- Altimetro
- Plano general de la obra

Para registrar las variables particulares de los diferentes individuos del total del sitio de muestreo, se siguieron las recomendaciones propuestas por Husch y colaboradores (2003):

- La medición del diámetro de un árbol, cuando exista pendiente es por la parte alta o superior de esta.
- La medición de la altura se realiza en un plano horizontal a su base, no se realiza por la parte superior ó inferior.
- Si presenta una anomalía, la medición deberá ser por la parte inferior de esta
- Cuando un árbol presenta tallos múltiples, cada tallo se registra por separado, no se deberán sumar los diámetros.

El volumen forestal es un parámetro muy utilizado por los profesionales forestales para establecer la cantidad de madera de una o varias especies existentes en una determinada zona. El volumen de la madera cosechable se obtiene a partir del área basal y la altura comercial o total del tronco de un árbol. El tronco generalmente tiene forma cónica y, por lo tanto, es inevitable tomar esto en cuenta para lograr una mayor exactitud en el cálculo.

El volumen del fuste es el aumento que presenta un árbol o una masa forestal en un tiempo determinado, como resultado de su crecimiento y es una variable útil para el manejo de los terrenos forestales. Es un valor conferido por las dimensiones (diámetro normal y altura), así como por la forma del individuo, por lo que para su estimación es necesaria la utilización de un Coeficiente de Forma o Mórfo (CM) que, de acuerdo con Cailliez (1980), resulta difícil establecer, ya que depende de la configuración del crecimiento de cada especie.

De acuerdo con Corral (2011), cuando no se tienen tablas de volumen de las especies encontradas, se sugiere utilizar una ecuación estandarizada para no incurrir en sub o sobreestimaciones. Por otra parte Romahn (1999), menciona que la utilización de coeficientes mórfo resulta particularmente útil para el caso de las zonas en las que no se cuenta con tablas de volumen para las especies de interés. El volumen de los árboles se calculará utilizando un factor de forma, como se describe a continuación:

$$V = (ab)(h)(0.45)$$

$$ab = \left(\frac{DN}{100}\right)^2 (0.7854)$$

Dónde:

V = Volumen

ab = área basal

h = altura

0.45 = Coeficiente de forma

DN = Diámetro normal (en cm)

0.7854 = Factor resultante de la relación $\frac{\pi}{4}$; siendo $\pi=3.1416$

Se calculó el volumen de forma individual, posteriormente se realizó la sumatoria de cada uno de los sitios de muestreo, se dividió entre el número de sitios, se obtuvo el volumen por hectárea para posteriormente extrapolarlo a la superficie total por aprovechar. Se obtuvo la estimación del volumen forestal por especie.

Con base en ello, se presentan los resultados del cálculo de volúmenes forestales de las áreas de CUSTF por predio, detallando el procedimiento que se realizó para la extrapolación de los volúmenes estimados a remover consecuencia del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

f) Variables ecológicas (especie, nombre común, etc.).

Una vez realizado lo anterior, se obtuvo el inventario florístico de las especies que componen los arreglos vegetativos en estudio resultando de la siguiente manera:

Los valores de flora cuantificados en la MHF se encuentran mejor representados que en el predio sujeto a CUSTF como será comparado más adelante. Lo anterior puede deberse a la cercanía del predio con obras previas, así como los caminos y áreas desprovistas de vegetación entre las obras previstas.

Datos registrados del sitio:

- Coordenadas UTM
- Fotografía del sitio de muestreo

Datos de la determinación de Especies presentes.

- Número de individuos por especie.
- Datos de individuos del estrato arbóreo
- Diámetro normal (diámetro del tronco a la altura de 1.30 m)
- Diámetros perpendiculares de copa
- Altura
- Cobertura de copa.

En consecuencia, resultan 595 individuos de 6 especies, con una biomasa total estimada en 3.745 m³ a ser desmontada por la ejecución del CUSTF para dar paso a la obra.

V.2. Estimación de existencias volumétricas por propietario/ predio

A continuación se destaca la estimación de existencias volumétricas por predio, con un solo propietario, el promovente:

Tabla V.1. Estimación de existencias volumétricas del proyecto sujeto a CUSTF

Pais y Estado :	Municipio :	Ecosistema (s) :	Uso (s) de suelo y de vegetación:	Cuenca hidrológica :	Predio	No.	Especie	Nombre científico	Estrato	Densidad (Ind/ha)	Volumen estimado en ha-tipo (m3) R.T.A.	Volumen a derribar en la ejecución del CUSTF (m3) R.T.A.
Sonora, México	Empalme	Arido y semiárido	Vegetación halófila (VH)	Cuenca del Río Mátape, MHF delimitada para el proyecto	Resolución a favor del promovente, ver ANEXO	1	acacia	<i>Acacia cochliacantha</i>	Arbustiva	5	0.000	0.012
						2	saladillo	<i>Atriplex sp</i>	Herbácea	41	0.003	0.087
						3	torote	<i>Bursera microphylla</i>	Arbórea	1	0.000	0.007
						4	larguita	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Arbustiva	21	0.002	0.046
						5	sahuaro	<i>Carnegia gigantea</i>	Cactácea	1	0.000	0.002
						6	tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Cactácea	5	0.000	0.001
						7	jatropha	<i>Jatropha cordata</i>	Arbustiva	6	0.000	0.005
						8	cina	<i>Lophocereus shootii</i>	Cactácea	1	0.001	0.020
						9	lycium	<i>Lycium andersonii</i>	Arbustiva	11	0.001	0.024
						10	cabecita de viejo	<i>Mammillaria grahamii</i>	Cactácea	1	0.000	0.000
						11	Maytenus	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	Arbustiva	81	0.009	0.244
						12	choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Cactácea	8	0.000	0.006
						13	sibiri	<i>Opuntia thurberi</i>	Cactácea	4	0.000	0.001
						14	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Arbol	21	0.014	0.380
						15	suaeda	<i>Suaeda maritima</i>	Arbustiva	101	0.001	0.040
15										310	0.032	0.877

ⁱ Spitler, P. 1995. Guía técnica para el inventario rápido de bosques secundarios en la zona norte de Costa Rica. COSEFORMA. Alajuela, Costa Rica. 20 pp.