

PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA RED DE CAMINOS EN EL ECOSISTEMA DE MANGLAR. ESTUDIO DE CASO, DESEMBOCADURA DEL RÍO CUYAGUATEGE.

Ing. F. Durán Manual
francisco@fam.cug.co.cu

Resumen

Para ello se proponen dos variantes, a seleccionar la que mejores condiciones tiene para dicho objetivo, se escogió la más idónea a partir de los resultados de los cálculos de los parámetros realizados para el diseño de cada una de ellas. La propuesta de un diseño y la ejecución de los caminos a la Empresa Flora y Fauna de Pinar del Río reportaría mejoras sustanciales para la ordenación y los tratamientos silviculturales del mangle y así se amortiguarían los daños que pueden ser causados al bosque en este sentido, por ejemplo: el arrastre en la saca de la madera puede causar serios daños en los neumatóforos del *Avicennia germinans* (mangle prieto). De las variantes propuestas resultó la uno la seleccionada por ser la más económica, con un costo de construcción de \$ 19 092.7, además ocasiona menos impacto al ecosistema y por dar una mejor accesibilidad al área, no siendo así en la variante dos que tiene un costo de \$ 24 292.7, la cual encarece el proceso de construcción en \$ 5 200.

Materiales y Métodos

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta, una serie de ensayos de clasificación de suelo para la construcción de caminos.

- Ensayo de granulometría (juego de tamices).
- Ensayo del límite líquido (copa de Casagrande).
- Ensayo de límite plástico (método de los bastositos).
- Cálculo del Índice de plasticidad.
- Cálculo del Índice de grupo.
- Sistema H.R.B, para la clasificación del suelo.

Determinación de parámetros para el diseño de vías forestales.

$$DV \text{ (m/ha)} = \frac{L}{S}$$

Determinación de la densidad óptima de vías.

$$Dc = \frac{f}{d}$$

Análisis y Discusión de los Resultados

SECCIÓN TRANSVERSAL EN RECTA

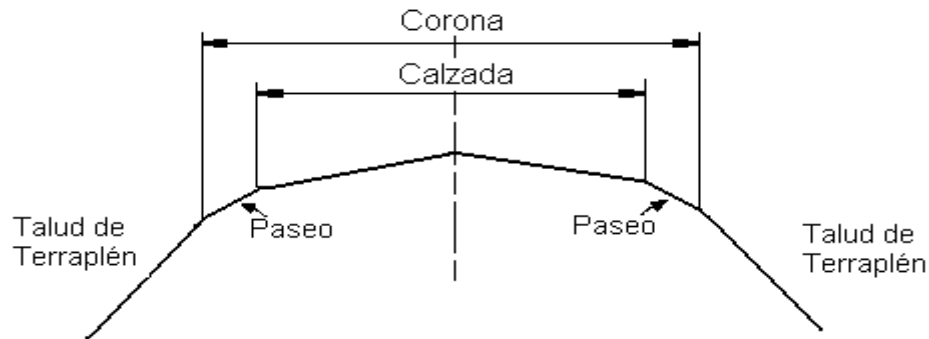


Figura 1: Sección transversal de un camino en el ecosistema de manglar.

Las características de la sección transversal que se muestra en la figura 1 son las mismas en toda la red por tratarse de ese ecosistema y que su construcción impacte menos el mismo. Otras características son:

Velocidad de diseño (Km) = 20 a 30.
Tipo de terreno = llano
Ancho de la calzada = 2,50 m.
Vehículo = tractor.

Resultados del laboratorio para clasificar el suelo:	Cálculo del índice de grupo:
Tamizado: (por ciento que pesa en peso)	$IG = 0,2 a + 0,005 a c + 0,01 b d$
Tamiz no. 10: 100 %	Donde:
Tamiz no. 40: 49%	$a = 0\%$
Tamiz no. 200: 8 %	Límite líquido (LI): 0 %
La fracción que pasa el tamiz no. 40 posee:	$c = 0\%$
$b = 0 %$	$d = 0\%$
- Límite plástico (LP): 0 %	Por lo tanto: $IG = 0$
Cálculo del índice de plasticidad (IP):	
- $IP = LL - LP = 0 - 0 = 0 %$	

Analizando la tabla, apreciamos que se trata de un suelo A—3 formado por una arena fina; es un suelo NP (no plástico), su comportamiento para la construcción de viales forestales es de excelente a bueno.

Como se trata de un suelo arenoso y que el manto freático está cercano a la superficie del terreno se propone una capa de revestimiento, que a la vez de resistencia, sirve de capa de rodadura. Su estructura es la que aparece en la figura 2.

Revestimiento

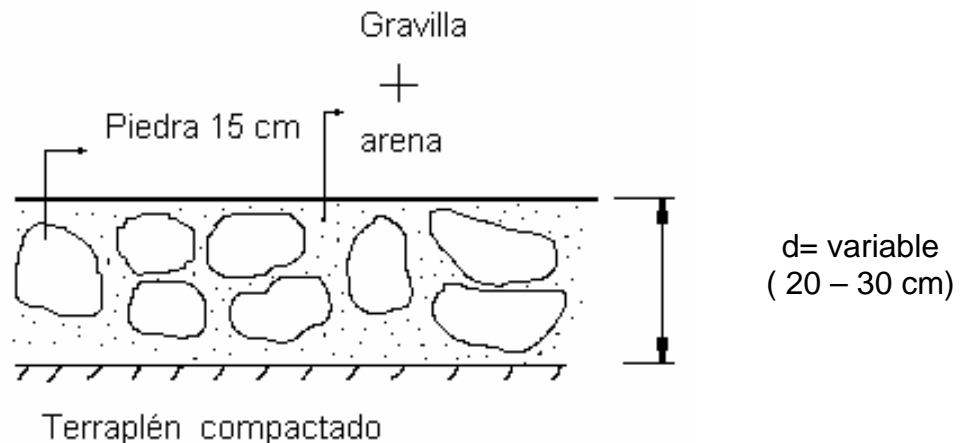


Figura 2: Capa de revestimiento propuesta para la construcción de los caminos en el área.

Establecimiento de variantes de redes de vías forestales.

Cuando la puesta en valor del monte es insuficiente y se desea densificar la red de vías, para obtener una aproximación a la densidad óptima calculada, conviene ensayar distintas soluciones atendiendo a criterios diferenciados. Uno de estos criterios es el económico.

También con el mapa topográfico como base se realizaron las propuestas de las variantes a tener en cuenta y a escoger la más eficiente. Las figuras 3 y 4, representan las variantes 1 y 2 respectivamente.



Figura 3 y 4: Diseño de Variantes sobre mapa topográfico.

Tabla 1. Caminos de III categoría.

Caminos de III categoría					
	Km. existente	Km. necesarios	Km. Construcción	Km. reconstrucción	Km. mantenimiento
Variante 1	18	26.55	8.55	3.4	2.85
Diferencia de la óptima calculada		1.45 (-)			
Variante 2	18	29.15	11.15	3.4	2.85
Diferencia de la óptima calculada		1.15 (+)			

Tabla 2. Costos de los caminos de III categoría.

Costos de los caminos de III categoría				
	Costo construcción (\$)	Costo reconstrucción (\$)	Costo mantenimiento (\$)	Costo total (\$)
Variante 1	17100	1360	632.7	19092.7
Variante 2	22300	1360	632.7	24292.7
Diferencia				5200

Haciendo un análisis de los resultados de las tablas (1 y 2) de cada una de las variantes, se pudo apreciar que en la variante uno son necesarios 26.55 Km de caminos (1.45 Km. menos que la óptima), y en la variante dos son necesarios 29.15 Km (1.15 más que la óptima). Ambas variantes satisfacen el acceso al área de estudio, pero desde el punto de vista ecológico y ambiental la que menos afecta el ecosistema es la variante uno. Además por lo económico también se pudo observar que el costo de la variante uno es \$ 19 092.7 y la dos \$ 24 292.7, por lo que esta última encarece la construcción en 5 200 pesos más que la variante 1. Hecho el análisis anterior se decidió tomar la Variante 1 como la variante óptima a utilizar.

Conclusiones

- La existencia de caminos en el área es de 10.25 m/ha y la óptima que debe haber es de 20 m/ha, es decir que hay un déficit de 9.75 m/ha, por lo que el acceso para las actividades de protección, silvicultura y aprovechamiento es deficiente.
- El suelo del área de estudio según ensayos de laboratorio y la clasificación H.R.B es un suelo A-3, formado por arena fina, es NP (no plástico), y su comportamiento para la construcción es de excelente a bueno.
- Las dos variantes propuestas satisfacen el acceso al área de estudio, pero desde el punto de vista ecológico y ambiental, la que menos afecta el ecosistema es la variante uno.
- Desde el punto de vista económico el costo de construcción de la variante uno es de \$ 19 092.7 y la variante dos es de \$ 24 292.7, por lo que esta última encarece la ejecución del proyecto en \$ 5 200.