REDISEÑO DE LA VIA EXISTENTE ANCÓN-SANTA ELENA

Julián Coronel Pareja

David Cortez Flores

Patricio Moreno Mancheno

Ing. Julián Coronel Ramírez, Director de Tesis

El presente estudio trata del rediseño de la vía existente (aprox. 10.8 km) que comunica el cantón Santa Elena con Ancón, pasando por los asentamientos humanos de El Tambo y Prosperidad, poblados todos ubicados en la provincia del Guayas.

El estado deplorable de la vía como consecuencia del último fenómeno natural de El Niño y la falta de mantenimiento por parte de los organismos encargados de hacerlo, incentivó a la población en el área de estudio a dirigirse a las entidades capaces de gestionar su reconstrucción y comprometerlas en el empeño, por lo que es necesario realizar el rediseño de la vía. Este rediseño soluciona los graves inconvenientes de tráfico que presenta actualmente el uso de la vía, especialmente en temporadas de lluvias fuertes y continuas que ocasionan que la vía quede sumergida bajo agua en ciertos tramos.

Según los resultados del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA de 100 a 300 vehículos) la vía en estudio se la clasifica como de Clase IV por lo que para el rediseño se han empleado las normas del MOP para Caminos Vecinales de esta clase, excepto donde el trazado pasa por poblaciones existentes.

Haciendo uso de los estudios topográfico, hidrológico, hidráulico, Impacto Ambiental, información de la carta topográfica “Salinas” elaborada por el Instituto Geográfico Militar a escala 1:50.000 y pluviosidad obtenida de la estación meteorológica Ancón, determinamos los parámetros necesarios que sirvieron para definir en oficina alternativas posibles de diseño, las mismas que verificadas en el terreno nos llevaron hacia el trazado que proponemos para el rediseño de la vía.

Para efectuar un diseño adecuado de pavimento se efectuaron 10 calicatas de más o menos 1.0 m de profundidad a lo largo del trazado y se obtuvieron muestras de suelo, las mismas que fueron sometidas a ensayos de Granulometría, Límites Líquido y Plástico, Proctor y CBR. El diseño de pavimento se basa en las disposiciones técnicas recomendadas por la AASTHO-93 y se desarrollan dos alternativas de diseño estructural de pavimento, uno con base convencional y otro con base drenante y subdrenes.

Deseamos mencionar que en nuestro país hasta la fecha se diseña con las Normas de la AASHTO 1972 y se utilizan únicamente pavimentos con base convencional, por lo que esta tesis es bastante investigativa en este aspecto, ya que el método de diseño que utiliza la AASHTO 1993 incorpora criterios y parámetros de diseños novedosos en nuestro medio. De la misma manera se presenta de una manera racional, teórica y ordenada el cálculo de los subdrenes y espaciamiento entre las tuberías de descarga a más del diseño del espesor de capa drenante para la granulometría de material a emplearse para este propósito. Hemos realizado estos trabajos de investigación práctica en el convencimiento que la expectancia de vida de los pavimentos drenantes es superior a la de los pavimentos con bases convencionales.

Sabiendo que el drenaje constituye un factor preponderante en la estabilidad y conservación de los elementos de una carretera, este aspecto mereció una cuidadosa atención con la finalidad de asegurar el buen comportamiento de la vía a través de su vida útil con un mínimo de mantenimiento.

El objetivo del estudio de drenaje fue analizar y evaluar las condiciones hidrológicas e hidráulicas que afectan al trazado de la vía y determinar sitio, secciones, longitudes y pendientes de alcantarillas necesarias. Así mismo, se determinaron cuidadosamente las secciones de las cunetas revestidas laterales y se puso especial atención en los niveles mínimos que debe mantener la vía en las zonas bajas.

De igual forma, se determinó el Nivel de Máxima Creciente (NMC) de los ríos Salado, Pinargote y Hondo, en los sitios de cruce con la vía, lo que nos permitió definir la rasante.de estos puentes cuyo diseño y construcción recomendamos. Estoa puentes sufrieron daños significativos durante el último fenómeno de El Niño, por lo que en los cálculos hidrológicos-hidráulicos se han empleadao varios procedimientos técnicos en uso para garantizar que el NMC quede siempre por lo menos 0.50 m. debajo de la rasante y que el gálibo de los puentes (espacio entre el nivel de máxima creciente y la parte inferior de las vigas de los puentes) sea 1.50 m. mínimo.

Al aplicar las normas dadas por el MOP para el Diseño Geométrico de Caminos Vecinales se ha considerado el criterio de que un camino vecinal por ser de bajo costo tiene que mantener equilibrio con el volumen de tráfico que sirve, por lo que la adopción de un radio de curvatura menor puede abaratar significativamente el costo de construcción del camino, proporcionando un adecuado nivel de servicio. Por esta razón existe una curva en la población de

El Tambo y otra a la entrada de Ancón donde el radio mínimo es inferior a los 120 m que señalan las normas para esta clase de vía. Como compensación se considera que un señalamiento adecuado de velocidad máxima permisible brinda una buena opción de seguridad al usuario.

Siendo el perfil longitudinal de una carretera tan importante como el trazado horizontal, éste debe estar en relación directa con la velocidad de diseño (70 km/h), con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad, de parada (90m.) y de rebasamiento (448 m.), para posibilitar un tránsito motorizado seguro.

En nuestro proyecto se han respetado los valores de diseño recomendados por el MOP, donde se contempla:

Normas del MOP	**Clase IV Tipo 7 Llano**
Velocidad de diseño (km/h)	60-80
Radio mínimo (m)	120-230
Gradiente Longitudinal Máxima (%)	5
Máxima longitud de gradiente (m)	750
Gradiente longitudinal mínimo (%)	0.5
Longitud de Curva Vertical mínima (m)	40
Distancia Mínima de Visibilidad de Parada (m)	90
Coeficiente de Fricción “f”	0.332

Como paso fundamental previo a establecer el costo de construcción es necesario determinar los volúmenes de tierra a cortar y rellenar. Para llegar a este conocimiento es necesario determinar el área de las secciones transversales del camino obtenidas a cada 20 metros o menos a lo largo del trazado. El cálculo de las áreas fue efectuado mediante el programa TopoGRAPH.

Al diseñar un camino es importante conseguir la mayor economía posible en el movimiento de tierras, esta economía se consigue excavando y rellenando solamente lo indispensable y acarreando los materiales la menor distancia posible y de preferencia cuesta abajo. Este estudio de las cantidades de excavación y relleno, su compensación y movimiento, se lleva a cabo mediante el *Diagrama de Masas.* Conociendo que el MOP estipula una Distancia de Acarreo Libre de 500 m., fue necesario determinar la Máxima Distancia Económica de Acarreo, la misma que resultó ser de 7.37 Km., lo cual significa que para distancias menores a 7.37 Km. es más económico sobre acarrear y para distancias mayores a 7.37 Km. es más económico obtener el material del cerro La Carmela y transportarlo a los sitios donde se lo necesite.

El Diagrama de Masas obtenido no nos resultó balanceado, esto es, obtener un equilibrio entre lo que se corta con lo que se tenga que rellenar, debido a que en el rediseño de esta vía el estricto cumplimiento de las normas para el Diseño Vertical de Caminos Vecinales del MOP, origina un excedente de volumen de corte, el que pensamos puede ser utilizado para rellenar áreas bajas contiguas a la carretera que son inundadas en las estaciones lluviosas de gran intensidad y duración.

El estudio considera al medio ambiente como un recurso perecedero lo que nos obligó a realizar las consideraciones técnicas del caso para su conservación. Se identifican los diversos impactos que pueden alterar el medio ambiente y se presentan las medidas correctivas o de mitigación. Además, se acompaña un Plan de Manejo Ambiental.

Por último, luego de conocer las cantidades de trabajo para los diferentes rubros y establecer los precios unitarios para cada uno de ellos, se elaboró el presupuesto referencial de la obra, el mismo que servirá de base para que cualquier institución pueda hacer realidad este proyecto.

En términos generales se puede decir que este estudio presenta de una manera clara, sencilla y didáctica los aspectos necesarios que, sobre vialidad, debe conocer el Ingeniero Civil no especializado, ya que, para éste último, el contenido de este estudio, posiblemente, sea sencillo. Sin embargo, de eso precisamente se trata, de que a más de constituir un rediseño de la vía apegado a las normas del MOP sirva como un documento de consulta referente al procedimiento a seguirse en el estudio y diseño de carreteras simples.