

201
62



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROYECTO DEL SISTEMA VIAL ORIENTE DE LA
CIUDAD DE REYNOSA, TAMPS.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A :
JOSE ENRIQUE LOPEZ CARRION

MEXICO, D. F.

1989

FALLA EN INGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

CAPITULO	PAGINA
INTRODUCCION.....	2
I.- ANTECEDENTES.....	7
II.- PROYECTO GENERAL GEOMETRICO DEL LIBRAMIENTO.....	12
II.1. TRABAJOS PREVIOS.....	13
II.2. TOPOGRAFIA.....	15
II.2.1. Levantamientos preliminares.....	15
II.2.2. Trazo General.....	15
II.2.3. Bancos de Material.....	16
II.2.4. Materiales para cuerpo del terraplen y Pavimento.....	21
II.2.4.1. Terraplen.....	21
II.2.4.2. Sub Rasante.....	21
II.2.4.2. Sub Base.....	21
II.2.4.3. Base.....	22
II.2.4.4. Carpeta asfaltica.....	22
II.2.4.5. Riego de sello.....	23
II.3. VOLUMENES DE TRANSITO.....	23
II.4. DESCRIPCION DEL PROYECTO DEFINITIVO.....	23
II.5. RECOMENDACIONES DE PROYECTO PARA EL PROCESO	

CONSTRUCTIVO.....	23
II.6. CALCULO ANALITICO DEL TRAZO DEFINITIVO.....	26
II.6.1. Programa de Computadora.....	26
II.6.2. Calculos de Coordenadas y Orientacion Solar.....	47
II.6.3. Calculo de Subrasante, Curva masa, Terracerias y cantidades de obra.....	47
II.7. DRENAJE Y SU FUNCIONAMIENTO.....	54
II.7.1. Relacion de Obras por estaciones y su descripcion.....	54
II.7.2. Calculo Dimensional de estructuras menores.....	59
III.- ESTUDIOS Y PROYECTOS DEL ENTRONQUE SAN FERNANDO I	
III.8. AFOROS DE TRANSITO Y VOLUMEN HORARIO.....	62
DE PROYECTO.....	62
III.9. ALTERNATIVAS VIALES PARA EL PROYECTO DEL ENTRONQUE SAN FERNANDO I.....	72
III.9.1. Analisis de cada alternativa.....	73
III.9.2. Tabla comparativa de alternativas.....	87
III.9.3. La alternativa elegida y su solucion...	88
PLANTA GENERAL DEL PROYECTO	
IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
BIBLIOGRAFIA.....	92

INTRODUCCION

Como consecuencia de la demanda de una mayor producción industrial y mayores importaciones y exportaciones han surgido cuellos de botella en los diferentes sistemas de transporte. Para atenuar estas restricciones que frenan la expansión económica, México ha invertido en mejorar y construir sus sistemas carreteros, portuarios y aéreos.

Así mismo, la red carretera ha sido construida en su mayor parte por el Gobierno Federal y es este, el que proporciona mantenimiento. Actualmente, la red caminera comprende unos 84,907 kms., de las cuales 42,500 kms., están pavimentados incluyendo 980 kms. de cuota.

En cuanto a puentes de cuota se refiere, existen operados por Caminos y Puentes Federales, en funcionamiento 33 puentes federales hasta la fecha, figura 1, incluyendo los puentes internacionales. Aparte que el transporte carretero representa un elemento clave dentro del sistema de transportes al atender el 97 % de la demanda de traslado de pasajeros en servicios públicos y el 80 % del movimiento terrestre de carga. Esta importante participación reflejada en porcentaje se debe a su facilidad de acceso en los espacios geográficos y a su flexibilidad operativa. Aparte, en el año de 1985 se lograron transportar 1,683.4 millones de pasajeros significando un aumento del 4.5% con respecto al año anterior con 230,637.6 millones de pasajeros kilómetros.

Por otra parte, las toneladas transportadas durante 1987, fueron del orden de 296.1 millones representando un aumento del 1.9 % con respecto al año anterior con 101,482.5 millones de ton-km. Por tal motivo y del análisis de los datos estadísticos antes mencionados, nos damos cuenta de la importancia que tienen los sistemas carreteros, como también la importancia de los tiempos de traslado de mercancías y personas. Por esto, se recalca la importancia que tienen los libramientos ya que estos representan un medio dinámico para incrementar la eficiencia operacional y económica de segmentos camineros, que por una circunstancia u otra, al unir dos áreas urbanas, corren a lo largo de las calles principales de ciudades, en su mayoría de tipo intermedio. Cabe hacer notar que los puntos extremos de un camino, no excluyen la posibilidad de que en estos puntos haya la conveniencia y necesidad de un libramiento.

El libramiento no solo afectará la eficiencia operacional y económica del camino, sino que también influirá directamente en las actividades económicas y de operación vial del conjunto urbano que afecte, esta última relación conduce a considerar al libramiento como un subsistema de enlace entre los sistemas. Red de caminos y el urbano.

Este libramiento debido a su ubicación geográfica, es muy singular, ya que Reynosa como ciudad fronteriza, representa el intercambio económico entre México y los Estados Unidos.

El citado libramiento ayudará a los asentamientos humanos ya que nuestra ciudad de estudio presenta actualmente, problemas de asentamientos irregulares en el perímetro de la laguna La Escondida, que generan contaminación, por los desechos sólidos y depósito de fierro viejo, así como los cementerios de automóviles.

La finalidad de solucionar parcialmente estos problemas, es el generar una reserva ecológica dentro de la laguna y desarrollarla turísticamente para generar fuentes de trabajo para la región.

CAPITULO 1

ANTECEDENTES

La ciudad de Reynosa se localiza al Nor-Este del Estado de Tamaulipas, ubicada con una situación puntual privilegiada dentro del Estado, ya que se encuentra colindando al Sur con el mercado consumidor más grande del mundo. Reynosa es la cabecera municipal del mismo nombre; Su extensión geográfica es de 2961.26 kms².

Son límites del Municipio: Al Norte con el Estado de Texas U. S.A., Al Sur con el Estado de Nuevo León y el municipio de Mendez al Este con el municipio de Rio Bravo y al Oeste con el estado de Nuevo León.

Reynosa es de tamaño grande con más de 249,576 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 5 % que en relación a la media programática nacional (2.5 % media nacional), es alto.

El ritmo de crecimiento del municipio es acelerado (se duplica la población en 10 años), se estima que de mantenerse esa dinámica, se tendrán 374,364 habitantes para 1990. Esto significa un incremento de 124,788 habitantes entre 1980 y 1990.

Según estimaciones para 1990, el 10.87 % de la Población Estatal se localiza en el municipio de Reynosa. De la PEA (población económicamente activa) Municipal, el 43 % se dedica principalmente a las actividades terciarias, esto demuestra que existe un mayor porcentaje que se dedica a las actividades Financieras tales como el Comercio y Administrativos.

Se considera que el 16 % de la PEA se dedica a actividades primarias, el 34 % a actividades secundarias, el 43 % a actividades terciarias y el 7 % a otras actividades, la distribución de la PEA demuestra que la mayoría se dedica a las actividades terciarias siguiendo en orden de importancia, las actividades secundarias y las actividades primarias.

Reynosa cuenta con un clima cálido, seco, extremoso, con régimen de lluvias de Septiembre a Octubre, siendo los meses de Junio Julio y Agosto los más calurosos con una temperatura media anual de 24°C.

La Topografía en el área de estudio se puede considerar como plana, con una pendiente muy suave, hacia el norte donde se encuentra el Río Bravo.

El escurrimiento más importante de la zona, es el Río Bravo y en menor importancia el Santa Anita, este último es el que alimenta a la laguna La Escondida. Se tienen además, el canal de Anzaldúas y el Dren el Anheló, cuyas funciones son las de mantener un cierto nivel del agua en la laguna.

Por lo que se refiere a la vialidad regional, las localidades de Reynosa dentro de su Municipio se encuentran comunicadas con Matamoros, Nuevo Laredo y Ciudad Victoria.

Anivel intraurbano, las vías primarias de la localidad de Reynosa son: Libramiento a Monterrey, el Boulevard Miguel Hidalgo y

Morelos, las arterias Pradéxis Balboa, Herón Hernández y el viaducto Alvaro Obregón que generan una estructura vial irregular, cuya característica principal es la falta de mantenimiento, lo que provoca problemas de desplazamiento por la población, de mercancías, materias primas y pasajeros.

Respecto al resto de las localidades del Municipio se observa que las localidades carecen de este servicio.

La ciudad de Reynosa presenta graves problemas en cuanto a vialidad, debido tanto a la falta de alternativas viales para tránsito de paso, como de una comunicación intersectorial que sirva a las necesidades de la población. Además de la carencia de arterias que conformen su sistema vial, que faciliten la comunicación entre las diferentes colonias, zonas y barrios. En muchos casos la calidad de los servicios e infraestructura vial existente son deficientes, obstaculizando la comunicación, provocando frecuentes congestionamientos y peligro tanto a la vialidad como a los peatones llegando a tiempos de recorrido de los más lentos en el país.

Actualmente, no existe un sistema vial que contemple el crecimiento futuro de la mancha urbana y estructure su proceso de desarrollo.

Como puede observarse, las condiciones anteriormente descritas exigen soluciones inmediatas, ya que de no modificarse esta, la problemática urbana será más compleja en el futuro, dado que el aumento de la población y sus requerimientos serán superiores cada vez en mayor proporción a la solución de estos problemas.

El plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Reynosa, derivado del Plan Regional y Estatal, marca las acciones e inversiones que son necesarias para el mejoramiento de sus habitantes y las principales proposiciones de acción y estrategias incluidas en el documento en cuanto a vialidad contempla lo siguiente:

En el municipio de Reynosa, según el Plan Estatal de Desarrollo Urbano incide el siguiente plan operativo de desarrollo urbano.

" Programa de sistema de enlace Inter-Urbano ", la característica de este programa en el municipio es; Integrar los sistemas de enlace de los centros de población del sistema estatal de ciudades para servir de apoyo al ordenamiento del territorio nacional, mediante la creación, mejoramiento, mantenimiento, operación y expansión de la infraestructura inter-urbana y servicios urbanos.

Como conclusión se deriva que:

El alto grado de volumen de tránsito que se dirige al centro de la Ciudad de Reynosa, el flujo de vehículos procedentes de la ciudad de San Fernando, del Aeropuerto Internacional de Reynosa y de la Ciudad de Matamoros en el que todos ellos tienen como destino el Puente Internacional de Reynosa, han generado la necesidad de desviar la circulación de los vehículos que se encuentran de paso por esa zona.

Como una solución alterna al problema mencionado y de conformidad con los planes; nacional, estatal y municipal de desarrollo urbano de dicha ciudad, se ha decidido el estudio y proyecto del " Libramiento Oriente y Entronque San Fernando " , de la Ciudad a través de la zona de la laguna la Escondida, la cual encausaría la circulación de vehículos de paso hacia el Puente Internacional, por la zona Oriente de la Ciudad. Esto evitará que el tránsito pesado se vea en la necesidad de circular dentro de la zona Urbana de la Ciudad, ya que con esta obra, los Boulevares Hidalgo y Morelos, así como el Viaducto Alvaro Obregón quedarán exclusivamente para la circulación interna.

CAPITULO II

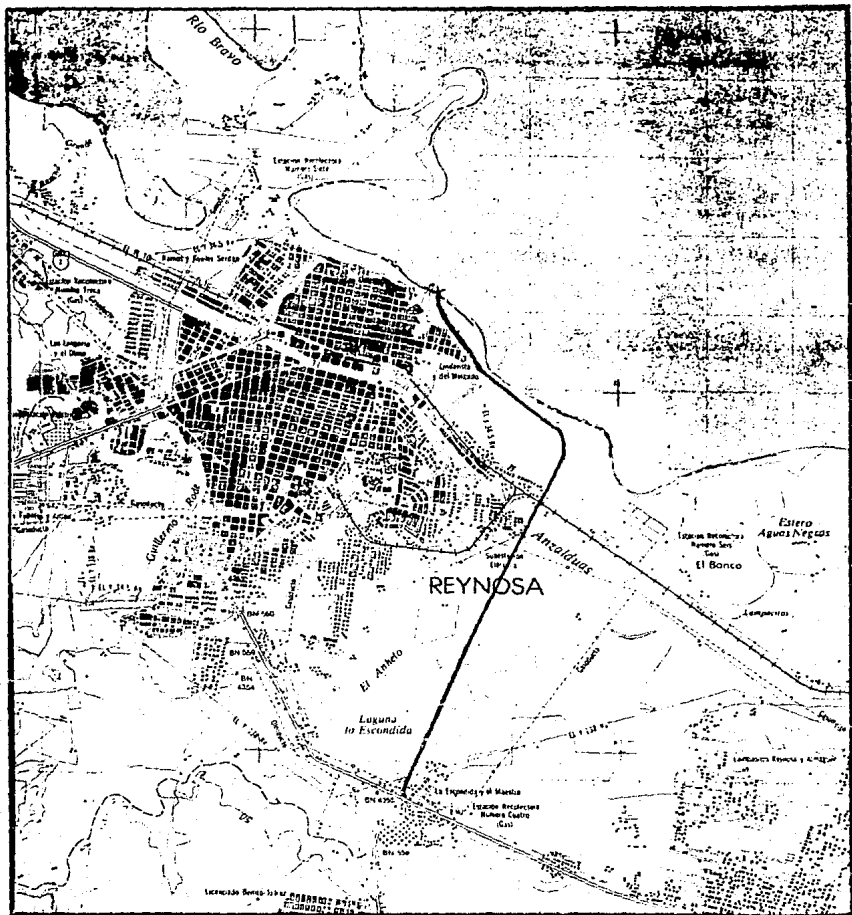
PROYECTO GENERAL
GEOMETRICO DEL
LIBRAMIENTO.

1.- RECONOCIMIENTO O SELECCION DE RUTA

En este caso como la longitud de Libramiento Oriente de Reynosa es, corto, no fue necesario hacer un reconocimiento aéreo, únicamente se llevo a cabo la fotointerpretación en las cartas disponibles de dicha población en estudio, sobre estas se marcaron las posibles alternativas del eje del camino, habiendo realizado esto, se tenía una idea clara de la situación de las rutas.

A continuación se hizo un recorrido terrestre por la zona con una brigada de localización. Además se tomaron fotografías de las alternativas propuestas y puntos que se consideran convenientes.

Finalmente, se propuso la ruta que se muestra en la figura 2 como la más aceptable, ya que cumple con las pendientes del proyecto y en este trazo, la expropiación de terrenos va a ser menor, ya que esto motiva a problemas con ejidatarios, refinarias e instalaciones de PEMEX, este trazo es el más corto, por ende, costo de construcción será menor.



**LIBRAMIENTO ORIENTE DE REYNOSA
TRAZO DEFINITIVO**

FIGURA (2)

2.- TOPOGRAFIA

2.1 Levantamiento Preliminar

Con objeto de definir la ruta más adecuada para el Eje de Proyecto y dada la carencia de datos topográficos y planimétricos confiables de la zona, se realizó primeramente un levantamiento topográfico y planimétrico de detalle, en una franja de 100 mts. dentro de la cual se ubicará el eje definitivo.

El levantamiento topográfico de Proyecto, así como la obtención de secciones transversales a cada 100 mts., en una franja de 50 mts., de anchura. A cada lado del eje, se levantarán los siguientes detalles: arboles, postes de alumbrado, telégrafo y teléfono, mobiliario urbano; límites de propiedad; guarniciones de las banquetas; pozos de visita, tuberías y otros.

Orientado astronómicamente el eje de trazo, estará referido a un Banco de Nivel conocido.

2.2 TRAZO GENERAL

Este trazo comienza en el Puente San Fernando I (paso a desnivel que cruza la carretera Monterrey-Matamoros y la Ciudad Victoria-Reynosa), los primeros 900 metros son senciblemente planos, de este kilometro hasta el 2+190 son lomerios con pendientes suaves, y de ahí hasta el final del trazo es prácticamente a nivel pasando por el canal de Anzaldúas.

Este canal se encuentra drenado por algunos canales de riego como son: El canal El Anheló y el canal El Morillo entre otros.

El Nivel de Aguas Freáticas, de nuestra zona de estudio, fluctúa entre los 0.20 cms. a 1.00 mts., en las zonas problemáticas, en algunos sondeos no se detectó.

2.3 BANCOS DE MATERIAL

Tomando en cuenta las necesidades del proyecto, en cuanto a materiales para estructurar los pavimentos, así como la disponibilidad de los mismos dentro de la región. Se tomó en cuenta la ubicación de cada uno de ellos para los efectos de acarreo, se recomienda utilizar los bancos más cercanos al camino que son:

1º Banco del Municipio, localizado en la Col. Satélite, en el km 11+400 con 3,000 mts., desviación derecha del camino entronque San Fernando-Reynosa. Que puede ser utilizado como mejoramiento, sub-base y algunos estratos como base de pavimento, según la orientación de cada uno de los frentes a explorar.

2º Banco " El Puerto ", ubicado en el km 12+200 con 3,000 mts., desviación izquierda del camino Reynosa-Nuevo Laredo, el material está compuesto de gravas arenosas de baja plasticidad, que se puede utilizar como sub-base y base del pavimento.

3: Banco " El Gachupin ", ubicado en el km 12+000 con 2,000 mts. desviación derecha del Camino Reynosa-Monterrey con características idénticas al anterior.

4: Banco " El Berrendo ", ubicado en el km 18+400 con 4,000 mts. desviación derecha del Camino Reynosa-Monterrey formada por gravas con materiales arcillosos, banco en extinción para sub-base y base muy contaminado, puede ser utilizado como mejoramiento o estabilizado con cal, como sub-base y base, no es muy recomendable por su acarreo.

Con la suma de estos bancos se cumple con el volumen aprovechable, para la construcción del camino.

5: En el eje del trazo del camino, aproximadamente en el km 2+500 se encuentra material para capa de sub-rasante a 800 mts. desviación izquierda. Se hace notar que el tramo comprendido entre el km 0+900 al 2+200 las características de los materiales son aceptables para terracerías como prestamos laterales, siendo conveniente si se van a utilizar como préstamo, tomarlo a 4 mts., del pie del talud mas 1.5 veces la profundidad a que se realice, procurar que no sea muy profundo para evitar estancamientos de agua, y perjudique la estabilidad del talud y en consecuencia la viabilidad. La ubicación física de los bancos de material se muestran en las figuras 3, 4 y 5.

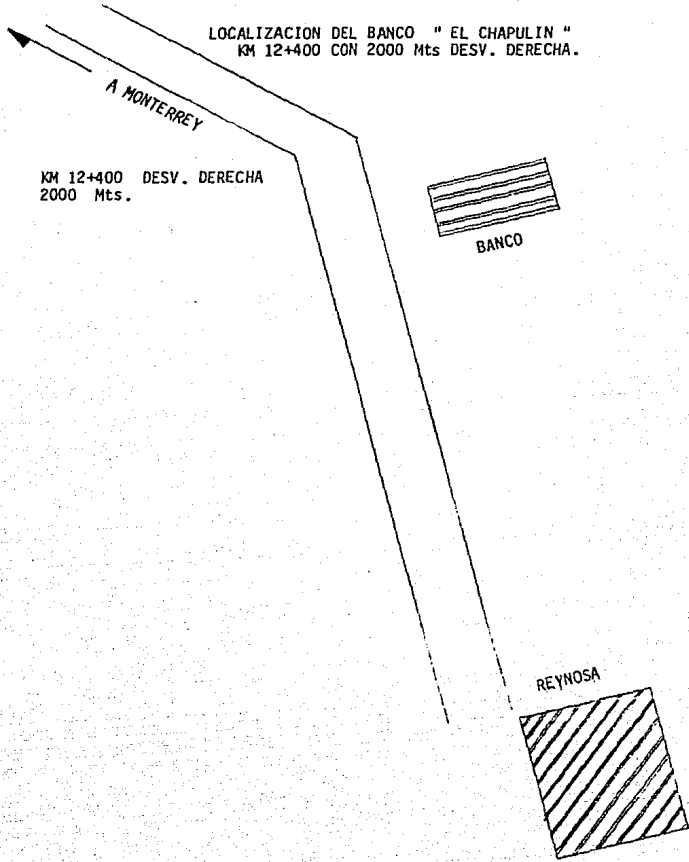


FIGURA (3)

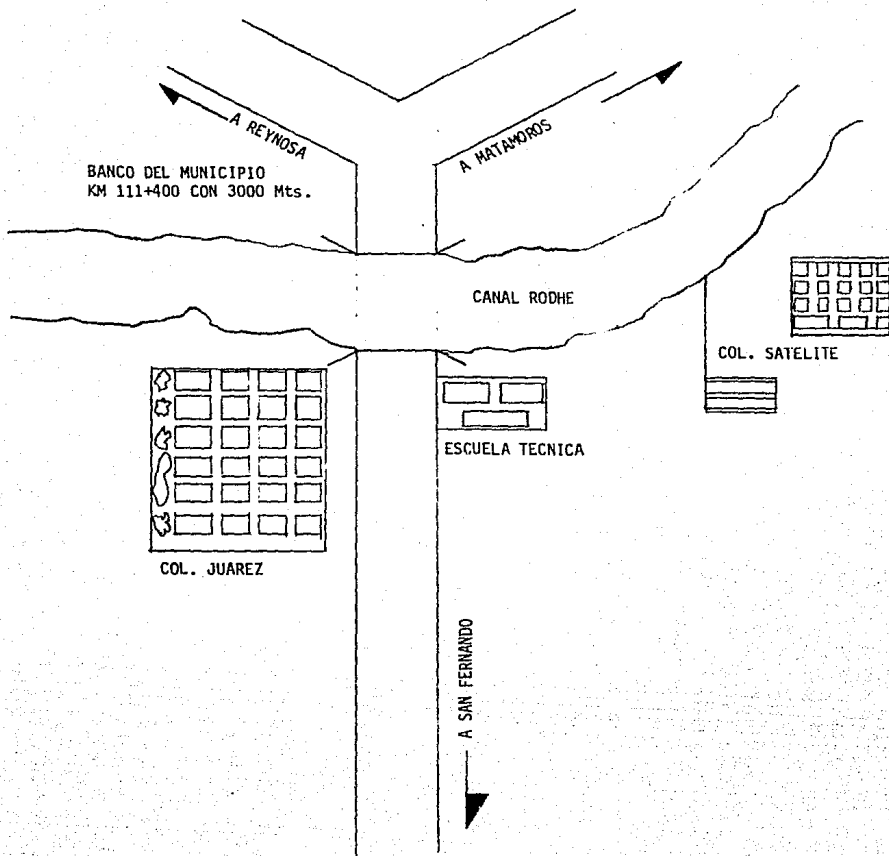


FIGURA (4)

LOCALIZACION DE BANCO

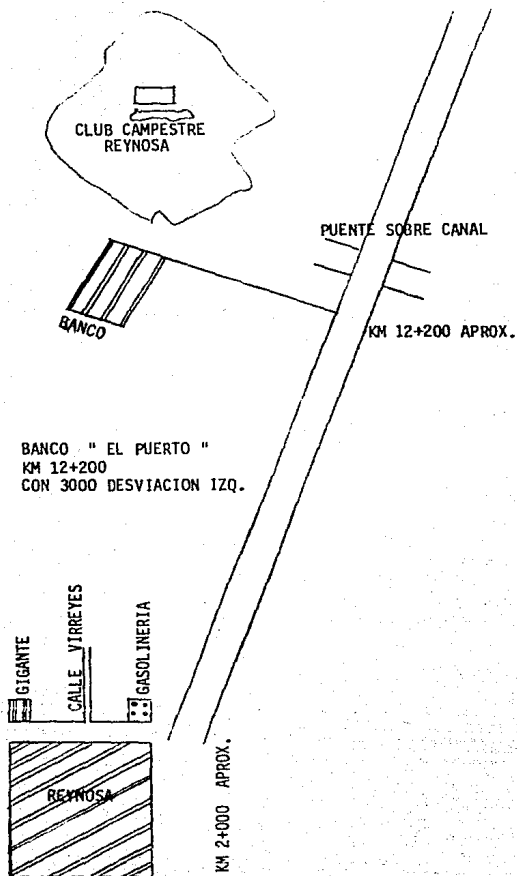


FIGURA (5)

2.4 MATERIALES PARA CUERPO DEL TERRAPLEN Y PAVIMENTO

2.4.1 TERRAPLENES

Los terraplenes son estructuras con materiales de cortes o de prestamos, y soportan las cargas transmitidas por la sub-rasante.

2.4.2 SUB-RASANTE

Capa de terracería que va inmediatamente del terraplén, con mejores características y soporta la carga transmitida por la sub-base y base.

2.4.3 SUB-BASE

Capa de material seleccionado comprendida entre la sub-rasante y la base, transmite los esfuerzos a la capa sub-rasante en forma conveniente. Se recomienda constituir una transición entre los materiales de la base y la capa sub-rasante, de modo tal que evite la contaminación y la interpretación de dichos materiales y disminuir efectos perjudiciales en el pavimento, ocasionados por cambios volumétricos y rebote elástico del material de las terracerías o del terreno de cimentación.

2.4.4 BASE

Capa de materiales seleccionados que se construye sobre la sub base y ocasionalmente sobre la sub-rasante, limitada en su parte superior por la carpeta.

Su función es soportar apropiadamente la carga transmitida por los vehículos a través de la carpeta y distribuir los esfuerzos a la sub-base o capa sub-rasante, en tal forma que no les produzcan deformaciones perjudiciales.

2.4.5 CARPETA ASFALTICA

Capa o conjunto de capas que se colocan sobre la base, constituidas por material pétreo y un producto asfáltico.

Su función es proporcionar al tránsito una superficie estable, prácticamente impermeable, uniforme y de textura apropiada. Cuando se coloca en espesores de 5 cms o más, se considera que contribuye junto con la base, a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos.

2.4.6 RIEGO DE SELLO

Capa de material pétreo, ligada a la carpeta por un producto asfáltico; sus funciones son:

Impermeabilizar el pavimento, proporcionar una superficie de desgaste, antiderrapante y con un color tal, que no refleje la luz.

3.- VOLUMENES DE TRANSITO

Como ya se mencionó, por la ciudad de Reynosa, tránsito una cantidad considerable de vehículos y se vislumbra un fuerte incremento. Los datos proporcionados por la Secretaría de Comunicaciones y transportes obtenidos de los aforos y estudios permanentes que realiza son los siguientes:

Se considera un tránsito inicial del orden de 2,000 vehículos diarios en ambos sentidos, con flujo de camiones de más de dos ejes, y un período de diseño de 20 años a una tasa de crecimiento del 6 %.

4.- DESCRIPCION DEL PROYECTO DEFINITIVO

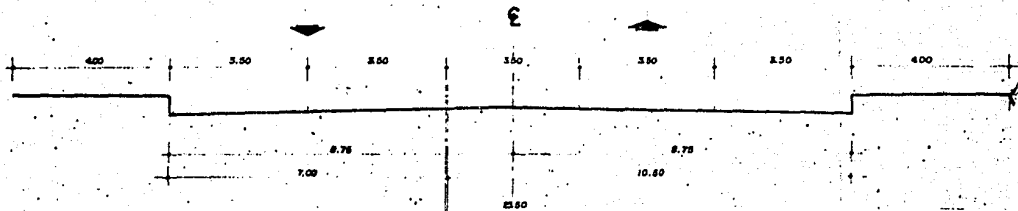
El proyecto definitivo del libramiento, consiste en dos cuerpos de 7.50 mts., de corona en el principio y parte final de este libramiento que serán de tipo transición. En la parte central se localiza el eje de trazo que separa los cuerpos izquierdo y derecho en forma simétrica de 23.00 mts., y 28.00 mts., a cada lado, en zonas ubicadas en la planta y las secciones de construcción, figura 6.

5.- RECOMENDACIONES DE PROYECTO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO

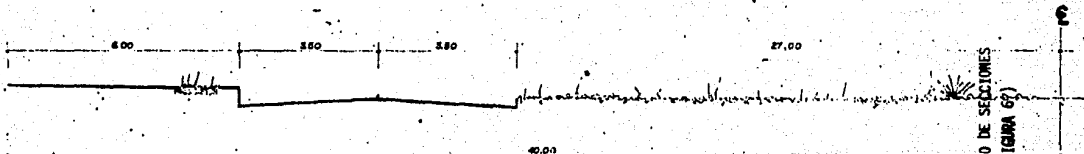
El sitio de desplante del terraplén, se despalmará, desalojando la superficie del terreno natural, a fin de eliminar el material

**ACCESO AL PUENTE INTERNACIONAL
REYNOSA II**

24



I. SECCION TIPO EN EL TRAMO DE ACCESO AL PUENTE INTERNACIONAL:



II. SECCION TIPO LIBRAMIENTO ORIENTE DE CD. REYNOSA, TAM.

TIPO DE SECCIONES
(FIGURA 67)

que se considere inadecuado; el material producto del despalme se desechará; se deberá rellenar los huecos dejados por el desenraizamiento escarificado.

Para la sub-rasante se tenderá en dos capas de 15.00 cms. para una mejor uniformidad y mayor grado de compactación, y deberá ser de mejor calidad que el terraplén.

La sub-base se tenderá y compactará en 2 capas de 12.5 cms. cada una compactada, hasta lograr un grado mínimo de 95 % de su peso volumétrico máximo (porter).

La base se tenderá y compactará en una sola capa, hasta lograr un grado máximo de compactación del 95 % como mínimo de su peso volumétrico máximo.

RIEGO DE LIGA.- El riego de liga, se aplicará a razón de 0.5 lts/m con un producto asfáltico FR-3; permitiendo que se degluxe un tiempo mínimo de 24 horas antes del tendido de la carpeta.

TENDIDO DE CARPETA.- La mezcla asfáltica, para la carpeta se tenderá con acabadora mecánica " FINISHER " , en ausencia de esta con motoconformadora o similar, a una temperatura que puede oscilar entre los 60 a 80° C, el tendido será en una sola capa con el espesor del proyecto.

En la compactación de la carpeta se deberá iniciar con rodillo metálico tipo " TANDEM " de 6 a 8 toneladas, colocando el material

a una temperatura entre los 60 C y la compactación final de la carpeta, esta se deberá lograr con planchas de rodillo liso de 10 tons., y con rodillos neumáticos de 8 tons., la última fase de compactación se deberá de obtener en el mismo día del tendido de la mezcla antes de que su temperatura sea inferior a los 50°C.

6.- CALCULO ANALITICO DEL TRAZO DEFINITIVO

Los cálculos analíticos del trazo definitivo incluyen los siguientes puntos: Desplazamientos, Intersecciones, Alineamiento horizontal, Alineamiento vertical, Ampliación y longitud de transición para curvas horizontales.

6.1 PROGRAMA DE COMPUTADORA

Se utilizó un programa de computadora para facilitar y agilizar los cálculos arrojando los siguientes resultados.

TAN LIBRE = 291.7577

NUM = 1.

NUM = 2.

AZ = 356.2583

AZ = 67.1700

F1 = 697.5019

F1 = 1.223.1508

Y = 79.538.6788

Y = 79.758.0323

X = 72.257.4582

X = 72.781.4257

CENTRO

(CENTRO

Y = 79.413.1164

Y = 88.238.4534

X = 72.452.0939

X = 72.426.1348

DTG = 68.5580

DTG = 28.2700

PERCHA

IZQUIERDA

C = 6.0000

C = 2.8000

R = 198.9859

R = 572.9578

ST = 121.0566

ST = 145.2466

LC = 229.7222

LC = 284.5000

K/H = 7.0

K/H = 110.

Le = 54.0000

Le = 78.0000

S = 9.6000

S = 8.9000

A = 1.5000

A = 8.5000

AN = 6.2125

AN = 0.1124

H = 11.2500

H = 17.5281

PC = 566.4434

PC = 1.067.9024

Y = 79.487.5667

Y = 79.701.9423

X = 72.261.1855

X = 72.647.4464

PT = 796.1656

PT = 1.372.4854

Y = 79.589.2987

Y = 79.871.1761

X = 72.378.3480

X = 72.872.5836

AZ = 67.1700

AZ = 38.5000

H1 = 528.1524

H1 = 1.831.3753

TM = 537.4434

TM = 1.048.9834

N2 = 558.6934

N2 = 1.066.4314

JC = 593.4434

JC = 1.126.9834

CM = 769.1656

CM = 1.322.4834

H3 = 811.9156

H3 = 1.393.8752

HT = 823.1656

HT = 1.411.4834 f

H4 = 834.4156

H4 = 1.428.9214

TAN LIBRE = 1.500.0131

NUM = 3.

GC = 38.5000

PT = 3.878.8868

Y = 81.162.8678

X = 73.912.2876

CENTRO

Y = 81.398.9282

X = 73.366.7824

DTG = 38.5208

IZQUIERDA

C = 2.8000

R = 572.9578

ST = 158.1776

LC = 388.6667

K/H = 110

Le = 78.0000

S = 8.9800

A = 8.5000

AN = 0.1124

H = 17.5281

PC = 2.872.4224

Y = 81.839.6589

X = 73.812.1812

PT = 3.181.8891

Y = 81.319.5188

X = 72.934.2185

AZ = 7.5000

H1 = 2.815.8344

TM = 2.833.4224

N2 = 2.859.9505

TAN LIBRE = 1.383.9189

H1=82.698.0726
E1=74.126.0164

AZ=7.5769
AZ=9.2768
ND=564.1808

M2=83,246.4984
E2=74,218.7961

NUM = 4.

AZ = 7.5880

PI = 4,565.8000
Y = 82,698.0726
X = 74.126.0164

CENTRO

Y = 82,698.0726
X = 74,126.0164

DIA = 1.3000

IZQUIERDA
G = 800.000.000.000

NUM = 5.

AZ = 9.2800

PI = 5,129.1800
Y = 83,246.4984
X = 74,218.7961

CENTRO

Y = 83,195.9199
X = 73,823.1182

DIA = 33.3800

IZQUIERDA
G = 3.0000
R = 381.9719
ST = 114.9605
LC = 223.3333

K/H = 100.

Le = 77.0000
E = 9.6000
A = 0.0000
AH = 0.1250
A = 16.8417

PC = 3.014.1395
Y = 83,133.8955
X = 74,199.8851

PI = 5,237.4729
Y = 83,351.4848
X = 74,171.5764

AZ = 335.5890

TAN LIBRE = 701.5274

NUM = 6.

AZ = 335.5800

PI = 5,939.8000
Y = 83,992.1956
X = 73,886.2660

CENTRO

Y = 83,992.1956
X = 73,886.2667

DIA = 3.5100

IZQUIERDA
G = 9,999,999.000
R = 0.0001

AZ = 332.0700

M1 = 5,936.9000
M = 5,933.9000

PST = 6,466.4000 + 7T
Y = 84,460.1332
X = 73,638.6800
G+480,00 AD

PST = 7,023.4200
Y = 84,550.7163
X = 73,379.1131

DONDE AT = ATRAS...
AD = ADELANTE

NUM = 7.

AT = 320.0700

PI = 7.035.2000

Y = 84.950.7163

X = 73.379.1137

CENTFC

Y = 64.251.0175

X = 72.399.5619

DTA = 7.0700

1200JERDA

G = 1.0900

R = 1.145.9150

ST = 71.2593

LC = 142.3333

K/H = 110.

Le = 62.0000

S = 5.2000

R = 0.3000

AN = 0.1154

N = 23.6462

PC = 6.963.7617

Y = 84.087.7310

X = 73.412.4307

PT = 7.105.0250

Y = 85.069.0877

X = 73.338.2410

AT = 305.0000

M1 = 6.900.9155

M2 = 6.932.7617

M3 = 6.956.6079

M4 = 6.994.7617

CM = 7.075.0950

M5 = 7.113.2489

M6 = 7.137.0950

M7 = 7.160.9412

6+460.40 y AT

PST = 6.400.0000 AD

Y = 84.460.1332

X = 73.630.6600

PST = 7.760.0000

Y = 85.544.7253

X = 72.963.1755

DESPLAZAMIENTOS

1.372.4034 ***
 N1=79.271.1761
 E1=71.872.5838

AZ=38.5000
 AZ=389.5000
 HD=23.0000

N2=79.282.2337
 E2=72.852.6924 1 Izq.

HD=-56.0000

N3=79.853.6185 1 Der.
 E3=72.894.3149

31.810.891.00 ***

N1=81.319.5100
 E1=73.934.2185

AZ=7.5760
 AZ=277.5800
 HD=23.0000

N2=81.220.7857 2 Izq.
 E2=73.911.4325

HD=-46.0000

N3=81.711.3303 2 Der.
 E3=73.956.2005

5.214.1295 ***

N1=83.173.0955
 E1=74.193.6881

AZ=9.2000
 AZ=279.2880
 HD=23.0000

N2=83.136.2784 3 Izq.
 E3=74.177.2013

HD=-46.0000

N3=83.129.3126 3 Der.
 E3=74.222.5749

5.237.4729 ***

N1=83.751.4842
 E1=74.171.9764

AZ=325.5000
 AZ=245.5800
 HD=28.0000

N2=83.340.0813 4 Izq.
 E2=74.146.4038

HD=-56.0000

N3=83.362.8887 4 Der.
 E3=74.197.5490

YPOK "INTER"

08 00 00 000 XE0 0
 H1=?
 E1=? 79,750.8320 RUN
 H2=? 72,701.4250 RUN
 E2=? 79,880.7337 RUN
 BRG1=? 72,850.6924 RUN
 QD=? 67.1700 RUN
 BRG2=? 1.0000 RUN
 QD=? 38.5000 RUN
 QD=? 1.0000 RUN
 S 67.1660 W
 DIST1=58.7751

S 38.5000 E
 DIST2=196.9236
 H3=79.735.3355
 E3=72.727.2100

YPO 0
XROK "INTER"

08 00 00 000 XE0 0
 H1=?
 E1=? 79,880.7337 RUN
 H2=? 72,850.6924 RUN
 E2=? 81,322.7857 RUN
 BRG1=? 73,911.4325 RUN
 QD=? 38.5000 RUN
 BRG2=? 1.0000 RUN
 QD=? 7.5000 RUN
 QD=? 1.0000 RUN

H 33.5000 E
 DIST1=1.660.2122

S 7.5760 W
 DIST2=142.0822

H3=81.151.9940
 E3=73.891.7400

INTERSECCIONES IZQUIERDAS

H1=?
 E1=? 81,322.7857 RUN
 H2=? 73,911.4325 RUN
 E2=? 83,136.0704 RUN
 BRG1=? 74,177.2013 RUN
 QD=? 7.5000 RUN
 BRG2=? 1.0000 RUN
 QD=? 9.2000 RUN
 QD=? 1.0000 RUN

H 7.5760 E
 DIST1=1,384.2112

S 9.2000 W
 DIST2=449.4414

H3=82.693.5577
 E3=74.103.2000

XEE

H1=?
 E1=? 83,136.0704 RUN
 H2=? 74,177.2013 RUN
 E2=? 83,340.0913 RUN
 BRG1=? 74,146.4030 RUN
 QD=? 9.2000 RUN
 BRG2=? 1.0000 RUN
 QD=? 335.5000 RUN
 QD=? 1.0000 RUN

H 9.2760 E
 DIST1=98.9795

S 24.0200 E
 DIST2=115.5922

H3=83.234.5099
 E3=74.193.4000

XE0 0

H1=?
 E1=? 83,340.0913 RUN
 H2=? 74,146.4030 RUN
 E2=? 84,460.1322 RUN
 BRG1=? 73,630.6000 RUN
 QD=? 335.5000 RUN
 BRG2=? 1.0000 RUN
 QD=? 335.0700 RUN
 QD=? 1.0000 RUN

H 24.0150 W
 DIST1=1,117.5949

S 27.5300 E
 DIST2=112.3912

H3=84,360.7005
 E3=73,691.2431

INTERSECCIONES DERECHAS

N1=?
 E1=? 79.756.8329 PUH
 N2=? 72.781.4257 PUH
 E2=? 79.653.6185 PUH
 BRC1=? 72.894.3149 PUH
 QD=? 67.1700 PUH
 BRG2=? 1.0000 PUH
 QD=? 38.5000 PUH
 QD=? 1.0000 PUH

N 67.1700 E
 DIST1=58.7753

S 38.5000 W
 DIST2=92.5694

N3=79.788.7384
 E3=72.835.8415

DERECHA

E1=? 79.833.6185 PUH
 N2=? 72.894.3149 PUH
 E2=? 81.316.3383 PUH
 BRC1=? 73.956.9885 PUH
 QD=? 38.5000 PUH
 BRG2=? 1.0000 PUH
 QD=? 7.5800 PUH
 QD=? 1.0000 PUH

N 38.5000 E
 DIST1=1.656.1987

S 7.5800 W
 DIST2=174.2732

N3=81.143.7390
 E3=77.932.8340

N1=?
 E1=? 81.316.3383 PUH
 N2=? 73.956.9885 PUH
 E2=? 83.129.3126 PUH
 BRC1=? 74.222.5749 PUH
 QD=? 7.5800 PUH
 BRG2=? 1.0000 PUH
 QD=? 9.2800 PUH
 QD=? 1.0000 PUH

N 7.5800 E
 DIST1=1.383.6049

S 9.2800 W
 DIST2=449.8434

N3=82.686.5218
 E3=74.148.7519

2 Der

N1=?
 E1=? 83.129.3126 PUH
 N2=? 74.222.5749 PUH
 E2=? 83.362.8883 PUH
 BRC1=? 74.197.5490 PUH
 QD=? 9.2800 PUH
 BRG2=? 1.0000 PUH
 QD=? 335.5900 PUH
 QD=? 1.0000 PUH

N 9.2760 E
 DIST1=136.9417

S 24.0160 E
 DIST2=114.3286

N3=83.258.4710
 E3=74.244.1114 3 Der.

COORDENADAS DE		PI	a	PI
	Pt=0+796.16			Pt = 796.1600
	Y = 79.525.2887			Y = 79.525.2887
	X = 72.378.3488			X = 72.378.3488
	DIST = 376.2374			DIST = 493.7597
	Δ = 67.1568			Δ = 67.1668
	RZ = 67.1668			RZ = 67.1668
	Y = 79.735.3355	2°		Y = 79.738.7304
	X = 72.727.2161			X = 72.835.6415
	DIST = 1.857.1359			DIST = 1.749.7501
	Δ = -28.2660			Δ = -23.2666
	RZ = 38.4966			RZ = 38.5069
	Y = 81.181.9948	2°		Y = 81.143.7298
	X = 73.891.7403			X = 73.932.8348
	DIST = 1,526,2934			DIST = 1,557,5701
	Δ = -38,5160			Δ = -30,5200
	RZ = 7,5800			RZ = 7,5760
	Y = 82.693.5577	0°15'		Y = 82.636.5618
	X = 74.103.2808			X = 74.148.7519
	DIST = 548.4209			DIST = 579.7850
	Δ = 1.2960			Δ = 1.3000
	RZ = 9.2760			RZ = 9.2800
	Y = 83.234.5839	2°		Y = 83.258.4718
	X = 74.193.4808			X = 74.244.1114
	DIST = 1,233,1872			Y = 83,258,4718
	Δ = 326,3808			X = 74,244,1114
	RZ = 335,5898			DIST = 815,8557
	Y = 84.368.7905			Δ = 335.5760
	X = 73.691.2431			RZ = 335.5760
	DIST = 112.3911 = ST			Y = 84.083.5991
	Δ = -3.5160			X = 73.911.8294
	RZ = 232.0660			DIST = 419.8195
	Y = 84.468.1332			Δ = -7.3956
	X = 73.638.6688			RZ = 328.1864
				Y = 84.560.7935
				X = 73.691.2431

CUERPO DER.

HALIM = 11.

EZ = 67.1700

P1 = 1.174.3694

Y = 73.735.3355

X = 72.727.2101

CENTRO

Y = 80.287.7560

X = 72.371.9692

BTA = 28.2700

IZQUIERDA

G = 2.0000

R = 572.9570

ST = 145.2466

LC = 284.5000

K/H = 110.

Le = 70.0000

S = 8.9000

R = 0.5000

AN = 0.1124

N = 17.5201

PC = 1.029.1230

Y = 79.679.2450

X = 72.593.2309

PT = 1.313.6228

Y = 79.848.4788

Y = 72.818.2880

1+365.30 AT

1+372.40 AD

AZ = 38.5000

M1 = 972.5947

M2 = 590.1228

M3 = 1.087.5582

M4 = 1.060.1220

M5 = 1.274.6320

M6 = 1.335.0947

M7 = 1.352.6220

M8 = 1.370.1502

PSC = 1.040.0000

Y = 70.693.5495

X = 72.603.2230

PSC = 1.060.0000

Y = 79.691.5305

X = 72.621.3772

PSC = 1.036.0000

Y = 79.700.9402

X = 72.635.2279

PSC = 1.100.0000

Y = 75.710.5849

X = 72.656.7524

PSC = 1.120.0000

Y = 79.720.8265

X = 72.673.9300

PSC = 1.140.0000

Y = 79.731.6614

X = 72.690.7376

PSC = 1.160.0000

Y = 79.743.0764

X = 72.707.1609

PSC = 1.180.0000

Y = 79.755.6575

X = 72.723.1720

PSC = 1.200.0000

Y = 79.767.5901

X = 72.730.7580

PSC = 1.220.0000

Y = 79.780.5590

X = 72.753.8969

PSC = 1.240.0000

Y = 79.794.2493

X = 72.766.5620

PSC = 1.260.0000

Y = 79.808.3412

X = 72.782.7594

PSC = 1.280.0000

Y = 79.822.9219

X = 72.796.4425

PSC = 1.300.0000

Y = 79.837.9696

X = 72.809.6205

XROM - INTER-

BB BD DD OF

PI Izq. XE0 B

M1=? 1+313.6228

79.848.4788 RUM

E1=? 72.818.2880 RUM

M2=? 1+372.4034

79.871.1761 RUM

E2=? 72.872.5036 RUM

BRC1=? 30.5000 RUM

QD=? 1.0000 RUM

M 38.5000 E

DIST1=51.6769

M 51.0960 W

DIST2=28.0000

PST=1+365.2953

M3=79.883.7337

E3=72.850.6924

a 28.00 m Izq

de Pt=1+372.4034

COORDENADAS

CURVA 2

PSC= 1,180.0000
Y = 79,706.7312
X = 72,656.5545

PSC= 1,120.0000
Y = 79,715.1595
X = 72,676.6987

PSC= 1,140.0000
Y = 79,724.2163
X = 72,694.5215

PSC= 1,160.0000
Y = 79,733.3895
X = 72,712.0255

PSC= 1,180.0000
Y = 79,744.1677
X = 72,729.1812

PSC= 1,200.0000
Y = 79,755.0333
X = 72,745.9670

PSC= 1,220.0000
Y = 79,766.4002
X = 72,762.3647

PSC= 1,240.0000
Y = 79,770.5673
X = 72,770.3531

PSC= 1,260.0000
Y = 79,791.0691
X = 72,793.9104

PSC= 1,280.0000
Y = 79,804.1702
X = 72,809.0207

PSC= 1,300.0000
Y = 79,817.7907
X = 72,823.6545

PSC= 1,320.0000
Y = 79,831.9129
X = 72,837.0241

PSC= 1,340.0000
Y = 79,846.5227
X = 72,851.4022

PSC= 1,360.0000
Y = 79,861.5992
X = 72,864.6221

PST= 1,380.0000
Y = 79,877.0936
X = 72,877.2672

NUM = 21.

AZ = 67.1702

PI = 1.291.2137
Y = 79.726.7394
X = 72.835.6415

CENTRO

Y = 68.253.1525
X = 72.426.4926

DTK = 28.2782
IZQUIERDA
G = 2.8288
R = 372.9578
ST = 145.2466
LC = 284.5088

K/H = 110.

Le = 78.8888
S = 8.9888
R = 8.5888
RH = 6.1124
N = 17.5281

PC = 1.146.6731
Y = 79.724.6399
X = 72.781.6623

PT = 1.431.1731 AT
Y = 79.893.8737
X = 72.926.7194

PST = 1+424.0806 AD

AZ = 28.5882

H1 = 1.858.1458
TR = 1.187.6731
N2 = 1.125.2811
MC = 1.185.6731

CH = 1.392.1731
N3 = 1.452.6458
MI = 1.478.1731
H4 = 1.467.7811

PSC = 1.168.0688
Y = 79.723.9225
X = 72.713.8544

PSC = 1.168.0688
Y = 79.738.3964
X = 72.732.8124

PSC = 1.208.8068
Y = 79.747.4911
X = 72.749.8226

PSC = 1.228.0628
Y = 79.757.2615
X = 72.767.3869

PSC = 1.248.8068
Y = 79.767.5115
X = 72.784.4405

PSC = 1.268.8088
Y = 79.778.4236
X = 72.881.2837

PSC = 1.288.8088
Y = 79.789.9895
X = 72.817.5768

PSC = 1.388.8088
Y = 79.881.9581
X = 72.833.5375

PSC = 1.328.8088
Y = 79.814.5572
X = 72.849.6688

PSC = 1.348.8088
Y = 79.827.6588
X = 72.864.1589

PSC = 1.368.8088
Y = 79.841.3426
X = 72.878.7655

PSC = 1.328.8088
Y = 79.855.4562
X = 72.892.8947

1+424.0806 EJE CENTRAL

PSC = 1.488.8088
Y = 79.878.1343
X = 72.986.5214

PSC = 1.428.8088
Y = 79.885.2398
X = 72.919.6209

EJE DERECHO

H1 = PT = 1+437.1731
79.893.8737 EJE

E1 = ? 72.926.7194 RUH

H2 = ? 81.839.6589 RUH

E2 = ? 73.813.1812 RUH

ERG1 = ? 38.5888 RUH

QB = ? 1.8888 RUH

M 38.4966 E
DIST1 = 1.448.3418

S 51.8966 E
DIST2 = 28.0888

H3 = 81.822.8523
E3 = 73.834.9124

1+431.1731 EJE DERECHO

H1 = 79.893.8737
E1 = 72.926.7194

AZ = 388.5888
HD = 28.8888

N2 = 79.911.4313
E2 = 72.984.9882

AZ = 36.4968
HD = 1.446.3418

PC 2+872.4224
N3 = 81.839.6589
E3 = 73.813.1812

CURVA 3

EJE CENTRAL

COORDENADAS

PST= 2.800.0000
 Y = 86.983.2358
 X = 73.767.6882

PSC= 3.040.0000
 Y = 81.163.5930
 X = 73.892.7351

PST= 2.840.0000
 Y = 81.014.3547
 X = 73.792.7705

PSC= 3.060.0000
 Y = 81.282.2550
 X = 73.984.5277

PSC= 2.600.0000
 Y = 81.045.5849
 X = 73.817.8136

PSC= 3.080.0000
 Y = 81.221.1550
 X = 73.911.4636

PSC= 2.900.0000
 Y = 81.061.5409
 X = 73.829.8704

PSC= 3.100.0000
 Y = 81.240.2732
 X = 73.917.3360

PSC= 2.920.0000
 Y = 81.077.9879
 X = 73.841.3629

PSC= 3.120.0000
 Y = 81.259.5339
 X = 73.922.5376

PSC= 2.940.0000
 Y = 81.094.5651
 X = 73.852.2773

PSC= 3.140.0000
 Y = 81.279.0644
 X = 73.927.0621

PSC= 2.950.0000
 Y = 81.111.7550
 X = 73.862.6091

PSC= 3.160.0000
 Y = 81.298.6909
 X = 73.930.9040

PSC= 2.980.0000
 Y = 81.129.2737
 X = 73.872.3189

PSC= 3.180.0000
 Y = 81.310.4725
 X = 73.934.0506

PSC= 3.000.0000
 Y = 81.147.0009
 X = 73.881.4217

PST= 3.220.0000
 Y = 81.350.0533
 X = 73.939.6035

PSC= 3.020.0000
 Y = 81.165.1950
 X = 73.895.0976

PST= 3.250.0000
 Y = 81.417.4742
 X = 73.947.9193

PST= 3.300.0000
 Y = 81.437.2612
 X = 73.950.6912

CUERPO

DERECHO

2.000.0000 ***
 N1=80.983.2353
 E1=73.767.6522
 AZ=35.5000
 AZ=208.5060
 HD=28.0000
 N2=61.000.7954
 E2=73.745.6770
 HD=-56.0000
 N3=80.965.6702
 E3=73.789.4995
 AZ=30.5000
 HD=223.5841
 N4=81.143.7390
 E4=73.932.8348
 XROM INTER
 BB DD DD GFS
 N1=? PT=3+179_0732 XEO B
 81.300.3900 PUN
 E1=? 73.954.7577 RUN
 N2=? 3+220 CENTRAL
 81.350.0523 RUN
 E2=? 73.939.6075 RUN
 ERS1=? 7.5000 RUN
 QS=? 1.0000 RUN
 N 7.5760 E
 DIST1=55.0005
 S 02.0160 E
 DIST2=22.9999
 N2=81.254.8656
 E3=73.962.3614
 PST= 2.000.0000
 Y = 80.965.6721
 X = 73.769.4995
 PSC= 3.000.0000
 Y = 81.129.7652
 X = 73.902.9518

NUM = 22.
 AZ = 36.5000
 FI = 3.026.5841
 Y = 81.143.7390
 X = 73.932.8348
 CENTRA
 Y = 81.379.0002
 X = 73.267.3296
 DTA = 30.5200
 IZQUIERDA
 C = 2.0000
 R = 572.9578
 SI = 158.1776
 LC = 300.6667
 K/H = 110.
 La = 70.0000
 S = 8.9000
 A = 0.5000
 AM = 0.1124
 N = 17.5281
 PC = 2.070.4065
 Y = 81.020.5229
 X = 73.833.6404
 PT = 3.179.0732
 Y = 81.390.3900
 X = 73.954.7577
 AD=3+164_9935 C
 AZ = 7.5760
 N1= 2.013.0785
 TM= 2.031.4065
 N2= 2.048.9346
 MC= 2.909.4065
 CM= 3.140.0732
 N3= 3.200.5451
 MI= 3.210.0732
 N4= 3.235.6013
 PST= 2.000.0000
 Y = 81.012.4165
 X = 73.827.1229
 PSC= 2.000.0000
 Y = 81.020.0460
 X = 73.839.6012

PSC= 3.020.0000
 Y = 81.147.9090
 X = 73.911.2633
 PSC= 3.040.0000
 Y = 81.166.3352
 X = 73.915.6376
 PSC= 3.060.0000
 Y = 81.185.0217
 X = 73.926.1635
 PSC= 3.080.0000
 Y = 81.202.5452
 X = 73.932.6329
 PSC= 3.100.0000
 Y = 81.223.0633
 X = 73.938.4200
 PSC= 3.120.0000
 Y = 81.242.4122
 X = 73.943.5716
 PSC= 3.140.0000
 Y = 81.261.9094
 X = 73.940.0276
 PSC= 3.160.0000
 Y = 81.281.5493
 X = 73.951.0094
 PST= 3.180.0000
 Y = 81.301.3078
 X = 73.954.0062
 PST= 3.200.0000
 Y = 81.321.1140
 X = 73.957.6581
 PST= 3.300.0000
 Y = 81.420.1457
 X = 73.971.5176

23m = AT DERECHO

CUERPO

IZQUIERDO

N1=81.800.7934
E1=73.745.8778

AC=36.4960
HC=232.6157

AC=51.181.9948
E2=73.891.7405

NUM = 12.

AC = 38.5800

FI = 3.032.6157
Y = 81.181.9948
X = 73.891.7403

CENTRO
Y = 81.418.0560
X = 73.346.2351

DTA = 38.5200
IZQUIERDA
C = 2.0000
R = 572.9578
ST = 158.1772
LC = 388.6667

K/H = 110.

Le = 78.0000
S = 8.9800
A = 8.5000
AN = 0.1124
N = 17.5281

PC = 2.874.4381
Y = 81.058.7737
X = 73.792.5539

PI = 3.183.1040 ATA 23.0m.
Y = 81.338.6458
X = 73.913.6632
3+197.134 AD

AC = 7.5700

H1 = 2.817.9101
TN = 2.839.4001
H2 = 2.852.9662
NC = 2.913.4281

CM = 3.144.1848
H3 = 3.204.5767
MI = 3.222.1048
H4 = 3.239.6329

PST = 2.588.0F00
Y = 81.000.7924
X = 73.745.8778

PSC = 2.860.0000
Y = 81.062.1201
X = 73.796.0205

PSC = 3.022.0000
Y = 81.182.4839
X = 73.869.5247

PSC = 3.000.0000
Y = 81.164.3995
X = 73.859.9852

PSC = 3.040.0000
Y = 81.200.0551
X = 73.876.4279

PSC = 3.060.0000
Y = 81.219.4902
X = 73.883.6851

BB DD DD OFS
XFROM INTER

REQ 5

N1=? 81,338.6458 RUN

E1=? 73,913.6632 RUN

N2=? 81,358.0575 RUN

E2=? 73,913.6035 RUN

EPS1=? 7,5200 RUN

GI=? 1,0000 RUN

H 7.5700 E

DIST1=22.8154

H 80.8160 W

DIST2=27.0001

H3=81.361.2411

E3=73.916.8254

3.228.0000

ENTER:

22.8154

3.197.1846 ***

PSC = 3.100.0000
Y = 81.257.4651
X = 73.696.2271

PSC = 3.120.0000
Y = 81.276.7574
X = 73.901.4566

PSC = 3.140.0000
Y = 81.296.2210
X = 73.906.0396

PSC = 3.160.0000
Y = 81.315.8347
X = 73.910.6005

PSC = 3.180.0000
Y = 81.335.5721
X = 73.913.2246

PST = 3.200.0000
Y = 81.355.3779
X = 73.916.8049

PST = 3.300.0000
Y = 81.454.4128
X = 73.929.0646

CUERPO

IZQUIERDO

AI=50.835.2737
EI=74.822.6957

A2=7.5982
M5=185.7863

H2=82.693.5577
E2=74.183.2688

HUM = 1 3 .

AZ = 7.5988

PI = 4.585.3885
Y = 82.693.5577
X = 74.183.2688

CENTRO
Y = 81.998.8517
X = 78.634.3885

DTR = 1.3888
DERECHA
G = 8.1588
R = 4.583.6624
ST = 68.8834
LC = 128.8888

K/H = 1 1 0 .

Le = 62.8888
S = 2.8888
R = 8.8888
AH = 8.8888
H = 62.8888

PC = 4.585.2969
Y = 82.634.1334
X = 74.894.9637

PI = 4.625.2969 AT=23.0

Y = 82.752.7446
X = 74.113.1498

EST=4+624.7016 AD

EJE CENTRAL

AZ = 5.2888

H1= 4.412.2969
TH= 4.474.2969
H2= 4.536.2969
MC= 4.536.2969

CH= 4.594.2969
H3= 4.594.2969
HT= 4.656.2969
H4= 4.718.2969

PST= 4.408.8888
Y = 82.589.2737
X = 74.893.6857

PSC= 4.526.8888
Y = 82.648.6913
X = 74.897.8247

PSC= 4.548.8888
Y = 82.666.4838
X = 74.899.9835

PSC= 4.568.8888
Y = 82.688.2628
X = 74.182.8685

PSC= 4.588.8888
Y = 82.788.8275
X = 74.185.9137

PSC= 4.608.8888
Y = 82.727.7883
X = 74.189.8572

PSC= 4.628.8888
Y = 82.747.5187
X = 74.112.2888

PST= 4.788.8888
Y = 82.826.4293
X = 74.125.4357

M1= 4+625.2565
82.752.7446 PUN

E1= 74.113.1498 PUN
H2= 4+800

82.961.7375 PUN

E2= 74.171.2467 PUN

BEQ1= 9.2888 PUN

68= 1.8888 PUN

7.0888 PUN

1.8888 PUN

H 5.2888 E
DIST1=215.2984

H 68.3288 W
DIST2=23.8888

H3=82.965.1184
EJ=74.148.5688
4.848.8888 ENTER
215.2984
4.624.7816

CUERPO

DERECHO

M1=62.690.8718
E1=74.126.8164
R2=7.5774
4.466.8068
R2=-135.8688

R2=62.566.8666
E2=74.111.4637

R2=277.5968
R2=23.8688

R3=62.589.2737
E3=74.888.6857

R2=-46.8888

R4=62.582.8982
E4=74.134.2417

R2=7.5768
R2=164.6948

R5=62.686.5818
E5=74.148.7519

82.745.7681 RUM

E1=? 74.158.6289 PUC

R2=? 82.961.3275 PUC

E2=? 74.171.2467 EUM

RUC1=? 9.2888 PUM

R3=? 1.0868 PUC

H 9.2888 E
DIST1=214.7884

S 86.3168 E
DIST2=23.8888

R3=62.957.5446
E3=74.193.9235
4.848.0888 ENTER1
214.7884
4.625.2996 ***

NUM = 23.

R2 = 7.5888

PI = 4.564.6948
Y = 62.621.5818
X = 74.148.7519

CENTRO
Y = 61.591.8758
X = 78.679.8604

DTR = 1.3888
DERECHO
C = 8.1888
R = 4.584.6624
ST = 68.8834
LC = 128.8888

K/H = 110.

Le = 62.8888
S = 2.8888
R = 8.8888
R2 = 8.8888
R = 62.8888

PC = 4.584.6986
Y = 82.627.1575
X = 74.148.4356

PI = 4.624.6986 AT a 23.0 M I
Y = 82.745.7681
X = 74.158.6289
PST=4+625.2956
AD M ~~ESTE~~ CENTRAL
R2 = 9.2888

R1 = 4.411.6986
R2 = 4.473.6986
R2 = 4.535.6986
R2 = 4.597.6986

R3 = 4.593.6986
R2 = 4.655.6986
R4 = 4.717.6986

PST = 4.460.8888
Y = 82.582.8982
X = 74.134.2416

PSC = 4.528.8888
Y = 62.642.7156
X = 74.145.5888

PSC = 4.548.8888
Y = 82.662.1869
X = 74.145.4648

PSC = 4.568.8888
Y = 82.681.8855
X = 74.146.4316

PSC = 4.588.8888
Y = 82.701.6518
X = 74.151.4855

PSC = 4.608.8888
Y = 82.721.4829
X = 74.154.6256

PSC = 4.628.8888
Y = 82.741.1418
X = 74.157.8518

PST = 4.648.8888
Y = 82.768.8698
X = 74.161.1389

PST = 4.780.8888
Y = 82.828.8519
X = 74.171.8873

EJE

CENTRAL

PST= 4.648.0000
 Y = 82.961.3275
 X = 74.171.2467

PSC= 5.148.0000
 Y = 83.256.3574
 X = 74.199.9474

PSC= 5.028.0000
 Y = 83.138.0034
 X = 74.768.6076

PSC= 5.168.0000
 Y = 83.276.0235
 X = 74.196.1617

PSC= 5.048.0000
 Y = 83.152.7203
 X = 74.282.2751

PSC= 5.188.0000
 Y = 83.297.4346
 X = 74.191.3535

PSC= 5.068.0000
 Y = 83.173.6751
 X = 74.284.7085

PSC= 5.208.0000
 Y = 83.316.5674
 X = 74.185.5368

PSC= 5.088.0000
 Y = 83.198.6632
 X = 74.285.0001

PSC= 5.228.0000
 Y = 83.335.3695
 X = 74.178.7251

PSC= 5.108.0000
 Y = 83.218.6553
 X = 74.204.4128

PST= 5.388.0000
 Y = 83.488.5914
 X = 74.146.5111

PSC= 5.128.0000
 Y = 83.238.5881
 X = 74.282.7863

EJE

IZQUIERDO

N1=62.965.1104
 E1=74.148.5599
 PSC= 4.648.0000
 Y = 82.900.1104
 X = 74.148.5599

PC=5.6768
 MC=273.1198
 N2=83.234.5895
 EC=74.193.4895
 PSC= 4.568.0000
 Y = 83.083.5281
 X = 74.167.9743

PSC= 5.148.0000
 Y = 83.262.7282
 X = 74.163.3982

PSC= 5.168.0000
 Y = 83.282.3281
 X = 74.159.4149

PSC= 5.188.0000
 Y = 83.301.7773
 X = 74.154.7579

PSC= 5.208.0000
 Y = 83.321.8521
 X = 74.149.4258

PSC= 5.228.0000
 Y = 83.340.1291
 X = 74.143.4227

PSC= 5.248.0000
 Y = 83.358.9858
 X = 74.136.7582

PSC= 5.268.0000
 Y = 83.377.5968
 X = 74.129.4798

PSC= 5.288.0000
 Y = 83.395.9486
 X = 74.121.4911

PSC= 5.488.0000
 Y = 83.585.5456
 X = 74.072.6189

N1=62.965.1104
 E1=74.148.5599
 PSC= 4.648.0000
 Y = 82.900.1104
 X = 74.148.5599

N2=83.234.5895
 EC=74.193.4895
 PSC= 4.568.0000
 Y = 83.083.5281
 X = 74.167.9743

HUM = 1.4.

RC = 9.2880
 FI = 5.113.1199
 Y = 83.234.5899
 X = 74.193.4300

CENTRO
 Y = 63.152.6541
 X = 73.599.9639

DIA = 33.3000
 IZQUIERDA
 C = 2.0000
 R = 572.9578
 ST = 172.4487
 LC = 335.8868

K/H = 110.

Le = 78.0000
 S = 8.9800
 A = 0.5088
 AH = 8.1124
 H = 17.5281

PC = 4.948.6783
 Y = 83.864.4176
 X = 74.165.1188

PI = 5.275.6783 AT a 28.00 m Izq.
 Y = 83.392.0015
 X = 74.123.2512

EST=5+294.3213
 AD EJE CENTRAL
 H2 = 337.5888

N1= 4.884.1582
 M1= 4.981.6783
 N2= 4.919.2864
 M2= 4.979.6783

CM= 5.236.6783
 N3= 5.297.1582
 M3= 5.314.6783
 N4= 5.332.2864

PSC= 5.088.0000
 Y = 83.123.3316
 X = 74.171.8318

PSC= 5.088.0000
 Y = 83.123.3316
 X = 74.171.8318

PSC= 5.088.0000
 Y = 83.143.3110
 X = 74.172.7162

PSC= 5.048.0000
 Y = 83.163.3091
 X = 74.172.9028

PSC= 5.068.0000
 Y = 83.183.3816
 X = 74.172.3913

PSC= 5.088.0000
 Y = 83.203.2640
 X = 74.171.1824

PSC= 5.108.0000
 Y = 83.223.1720
 X = 74.169.2774

PSC= 5.128.0000
 Y = 83.243.8815
 X = 74.166.6791

EJE DERECHO

CURVA 24

4.848.0300

N1=82.951.3275

E1=74.171.2467

A2=9.2802

A3=279.3332

M2=23.0000

M2=62.955.1124

E2=74.142.5539

M2=46.0023

M3=82.957.5446

E3=74.193.9332

A2=9.2802

M2=365.0012

M4=82.258.4710

E4=74.244.1114

XEQ 2

M1= 83.332.0015 RUM

E1= 74.123.2512 RUM

M2= 83.408.5914 RUM

E2= 74.146.5111 RUM

M3= 325.5900 RUM

E3= 1.9060 RUM

N 24.0166 W

DIST1=5.6767

S 65.5760 W

DIST2=28.0000

M3=82.397.1079

E3=74.120.9385

5.388.0000 ENTER1

5.6767 -

5.294.3213 ***

M1= 87.415.9626 RUM

E1= 74.173.8510 RUM

M2= 62.952.1956 RUM

E2= 73.886.2656 RUM

M3= 325.5806 RUM

E3= 1.9060 RUM

NUM = 24.

A2 = 9.2800

P1 = 5.145.0211

Y = 82.250.4710

X = 74.244.1114

CENTRO

Y = 83.182.6152

X = 73.650.5945

DTA = 33.3000

IZQUIERDA

G = 2.0000

R = 572.9578

ST = 172.4402

LC = 335.0000

K/H = 110.

Lc = 78.0000

S = 8.9000

A = 0.5000

RN = 6.1124

N = 17.5281

PC = 4.972.6405

Y = 83.008.3707

X = 74.215.7494

PT = 5.387.6405 M2=2.5.0 m D

Y = 83.415.9626

X = 74.173.8818

PST=5+295.585 AD

EJE CENTRAL

A2 = 375.5000

N1 = 4.916.1124

M1 = 4.933.6405

M2 = 4.951.1686

M3 = 5.011.6405

M1 = 5.268.6405

M3 = 5.329.1124

M1 = 5.346.6405

M2 = 5.764.1686

I 24.0166 W

DIST1=643.4150

N 65.5760 E

DIST2=29.0000

M3=84.003.5991

E3=73.911.8294

5.930.0000 ENTER+

643.4150

5.295.5550 ***

P1= 4.848.0300

Y = 22.957.5446

X = 74.193.9332

PSC= 4.900.0000

Y = 63.035.6455

X = 74.216.9172

PSC= 5.000.0000

Y = 83.115.4520

X = 74.219.6024

PSC= 5.020.0000

Y = 83.135.3618

X = 74.221.6024

PSC= 5.040.0000

Y = 83.155.3104

X = 74.222.9917

PSC= 5.060.0000

Y = 83.175.3023

X = 74.223.5857

PSC= 5.080.0000

Y = 83.195.3070

X = 74.223.4117

PSC= 5.100.0000

Y = 83.215.2903

X = 74.222.6198

PSC= 5.120.0000

Y = 83.235.2338

X = 74.221.1310

PSC= 5.140.0000

Y = 83.255.1132

X = 74.218.0471

PSC= 5.160.0000

Y = 83.274.9047

X = 74.216.0707

PSC= 5.180.0000

Y = 83.294.5829

X = 74.212.5854

PSC= 5.200.0000

Y = 83.314.1251

X = 74.203.2555

PSC= 5.220.0000

Y = 83.333.5670

X = 74.203.3261

PSC= 5.240.0000

Y = 83.352.7052

X = 74.197.7234

PSC= 5.260.0000

Y = 83.371.6961

X = 74.191.4540

PSC= 5.280.0000

Y = 83.390.4566

X = 74.164.5257

PSC= 5.300.0000

Y = 83.408.9640

X = 74.176.9469

PST= 5.320.0000

Y = 83.427.2597

X = 74.168.9462

PST= 5.340.0000

Y = 83.445.5100

X = 74.168.7028

PST= 5.360.0000

Y = 83.463.7838

X = 74.152.5574

PST= 5.380.0000

Y = 83.482.0492

X = 74.144.4121

PST= 5.400.0000

Y = 83.500.3154

X = 74.136.2667

H1=83.592.1956
E1=73.886.2665

AZ=325.5800
HD=239.8000
51 100
M2=93.773.9140
E2=73.963.6039

AZ=65.5800
HD=28.6000

H3=83.795.3107
E3=74.809.1765

AZ=335.5760
HD=239.8000

H4=84.003.5951
E4=73.911.8394

CUERPO DERECHO
NUM = 25.

AZ = 335.5800

P1 = 5.939.8000
Y = 84.883.5991
X = 73.911.8394

CENTRO
Y = 83.645.7260
X = 73.234.9678

DTR = 7.3956
IZQUIERDA
G = 1.3000
R = 763.9437
ST = 51.1801
LC = 102.2074

K/H = 110.

Le = 64.8000
S = 7.3000
A = 0.4000
RN = 8.1896
N = 17.5342

PC = 5.897.8199
Y = 83.956.8559
X = 73.932.6824

PI = 5.298.0273
Y = 84.847.1442
X = 73.884.9466

AZ = 328.1804

H1 = 5.938.2657
TM = 5.855.8199
H2 = 5.873.3542
MC = 5.919.8199

CM = 5.958.0273
H3 = 6.084.4931
MF = 6.022.0273
N4 = 6.039.5616

PST = 5.708.8000
Y = 83.795.3107
X = 74.809.1765

PSC = 5.909.8000
Y = 83.967.9401
X = 73.927.6344

PSC = 5.920.8000
Y = 83.995.9516
X = 73.918.9625

PSC = 5.940.8000
Y = 84.883.7499
X = 73.909.8217

PSC = 5.968.8000
Y = 84.821.2920
X = 73.986.2185

PSC = 5.988.8000
Y = 84.836.5784
X = 73.898.1594

PST = 6.008.8000
Y = 84.855.6291
X = 73.879.7864

CUERPO	DERECHO	CUERPO	IZQUIERDO
TAN LIBRE = 256.2403	PSC= 6.268.8000 Y = 84.293.9472 X = 73.732.7225	NUM = 15.	PSC= 6.268.8000 Y = 84.291.2897 X = 73.722.8194
NUM = 26.		AC = 375.5200	
AZ = 326.1304	PSC= 6.300.0000 Y = 84.311.0793 X = 73.722.4349	PI = 6.356.0000 Y = 84.360.7905 X = 73.691.2431	PSC= 6.300.0000 Y = 84.309.4411 X = 73.713.6227
PI = 6.356.6668 Y = 84.360.7905 X = 73.691.2431		CENTRO Y = 82.896.2569 X = 70.682.9577	
CENTRO Y = 86.038.1377 X = 76.621.1104	PSC= 6.320.0000 Y = 84.320.3102 X = 73.712.2491	DIF = 3.5100 IZQUIERDA G = 0.2034 R = 3.347.9546 ST = 112.3911 LC = 224.6976	PSC= 6.320.0000 Y = 84.327.5419 X = 73.705.1144
JTA = 3.4356 DERECHA C = 0.2023 R = 3.374.1643 ST = 112.3911 LC = 224.6991	PSC= 6.340.0000 Y = 84.345.5821 X = 73.702.1654	K/H = 110.	
K/H = 110.	PSC= 6.360.0000 Y = 84.362.9134 X = 73.692.1843	Le = 62.0000 S = 2.7000 A = 0.2000 AH = 0.1481 H = 45.9259	PSC= 6.360.0000 Y = 84.363.5894 X = 73.687.7777
Le = 62.0000 S = 2.7000 A = 0.2000 AH = 0.1481 H = 45.9259		M = 45.9259	
PC = 6.246.2757 Y = 84.265.1657 X = 73.750.2996	PSC= 6.360.0000 Y = 84.380.3837 X = 73.682.3061	PC = 6.243.6178 Y = 84.258.1427 X = 73.737.0164	PSC= 6.360.0000 Y = 84.381.5347 X = 73.678.9490
PT = 6.470.9748 Y = 84.460.1332 X = 73.638.6888 6+470.00 AD	PSC= 6.400.0000 Y = 84.397.7521 X = 73.672.5311	PT = 6.460.3154 Y = 84.460.1332 X = 73.638.6809 6+480.00 AD	PSC= 6.400.0000 Y = 84.399.4263 X = 73.670.0111
AZ = 332.0700	PSC= 6.420.0000 Y = 84.415.2582 X = 73.662.8598	6+480.00 AD AZ = 332.0700	PSC= 6.420.0000 Y = 84.417.2654 X = 73.668.9674
NI = 6.169.3497 TM = 6.215.2757 M2 = 6.261.2010 MC = 6.277.2757	PSC= 6.440.0000 Y = 84.432.8214 X = 73.653.2924	NI = 6.166.6919 TM = 6.212.6178 M2 = 6.258.5437 MC = 6.274.6170	PSC= 6.440.0000 Y = 84.435.0494 X = 73.651.0171
CM = 6.439.9748 M3 = 6.456.0489 M1 = 6.501.9748 M4 = 6.547.9807	PSC= 6.460.0000 Y = 84.458.4409 X = 73.643.0292	CM = 6.437.2154 M3 = 6.453.3025 M1 = 6.499.3154 M4 = 6.545.2413	PSC= 6.460.0000 Y = 84.452.7784 X = 73.642.5606
PSC= 6.268.8000 Y = 84.276.8572 X = 73.743.1118		PSC= 6.268.8000 Y = 84.273.0293 X = 73.730.3678	

6.2 CALCULO DE COORDENADAS Y ORIENTACION SOLAR

Para el cálculo de coordenadas del trazo definitivo y orientación solar de nuestro libramiento se utilizarán los métodos convencionales de los capítulos V (CURVAS Y TRAZO DEL EJE DE UNA... VIA DE COMUNICACION) Y VI (NOCIONES DE ASTRONOMIA), apoyados por las normas de S.C.T. Tablas 7, 8 y 9 . Orientación solar tabla 10.

6.3 CALCULO DE SUBRASANTE, CURVA MASA, TERRACERIAS Y CANTIDADES DE OBRA.

Para el cálculo de sub-rasante y de la curva masa se utilizó la forma 15 de la S.C.T., misma que se ha venido aplicando durante muchos años con buenos resultados.

Ha manera de ejemplo en forma anexa (tabla 11), se presenta el cálculo para las estaciones de la 7+044 a la 7+440.

En igual forma se efectúa para el cálculo de terracerías y cantidades de obra por tramo, en la forma anexa (tabla 12), se anexan del km 0+840 al 7+440.

CALCULO DE COORDENADAS DEL TRAZO DEFINITIVO

OBRAS VIAL LIBRAMIENTO ORIENTE REYNOSA TRAZO INTL SAN EDO. MATAMOROS										EJEV 0+000		AVM 5+000			
SISTEMA										ORIGEN ENTORQUE SH. 200					
ESTACION	PUNTO OBSERVADO	OP. LINEAS PAZ	LONGITUD	OP. TANGENTE MEDIDA	ESTACION	DEFLEXIONES		ANGULO ASIGNADO CALCULADO	CORRECCIONES				COORDENADAS		
						INTERNA	EXTERNA		ANG	AB	AC	AD	X	Y	
	PST=0+500													72,263.08	79,341.11
SD=0+500	P1=0+527.56	131.06	66.44					1138195		1.08	66.41		261.10		407.66
PC=0+568.44	P1=0+527.56	131.06								3.74	131.01		257.45		532.67
PB=0+500	P1=0+637.50				107.50					5.63	197.47		73,257.48		79,536.67
P1=0+687.50	P2=0+796.16			111.06				68557	67111E		12089		50.61		72,378.74
PC=0+796.16	P2=0+853.73		57.04								52.62		22.03		430.96
P2=0+853.20	P5=0+856.00			106.80							98.51		61.24		654.55
P5=0+960	P1=0+087.61			127.81							117.89		49.36		642.16
PC=1+007.03	P1=0+231.15	143.34									134.07		56.13		72,781.43
P1=0+237.50	P1=0+233.15			568.05				922498			523.98		0.386174		71,751.04
P1=1+233.15	P2=1+372.11		143.34					838501			91.14		113.73		72,872.57
P2=1+372.31	P27=1+522.160		148.22								94.92		115.52		73,966.79
P1=1+500	P5=1+741.1		172.46								112.49		139.74		73,078.05
PC=1+500	P5=1+900		1200								125.41		155.79		750.46
P5=1+900	P57=2+100		1200								125.41		155.79		320.87
P57=2+100	P57=3+300		1200								125.41		155.79		454.28
P57=3+300	P57=4+500		1200								125.41		155.79		513.90
P57=4+500	P57=5+700		1200								125.41		155.79		579.68
P57=5+700	P6=0+872.4		112.44								101.32		134.33		705.10
PC=2+872.42	P1=2+030.60	158.18									84.19		123.22		3,832.41
P1=2+030.60	P1=3+030.60		1893.6					627059			132.98		1404.98		3,912.41
P1=3+030.60	P2=3+161.08		158.18								21.92		156.65		234.33
P2=3+161.145	P2=3+200		198.91								22.57		126.92		351.67
P2=3+200	P2=3+563		130								24.95		178.26		37,985.85

CALCULO INC. POR EL METODO DE LOS CAPICORN
FECHA MARZO 1989

REVISO EL MISMO
FECHA MAYO 1989

AMPRO
FECHA

FORMA 1982-1001

FORMA 1982-1001

(TABLA 8)

DEPENDENCIA _____

CALCULO DE COORDENADAS DEL TRAZO DEFINITIVO

Hoja No. 2 de 3

OPERAVAL LIBRAMIENTO. OTE. REYNOSA										DEIM = 1:800										AL = 7+960									
TRAMO										ORIGEN = ENTRONQUE EN FRENADO																			
SUBTRAMO																													
ESTACION	PUNTO OBSERVADO	N° DE ESTACION	INCLINACION	L. DISTANCIA	DIRECCION	DEFLEXIONES		ANGULO ALTERNATIVO CALCULADO	LENG	PROYECCIONES				COORDENADAS															
						Anterior	Posterior			X	Y	Z	W	X	Y	Z	W												
PST+3+566	PST+3+600		240					N 2°56' E		13.26			217.68		74.020.11		81.511.00												
3+600	4+040		240					"		13.26			217.68		053.33		84.170.00												
4+040	4+240		200					"		27.72			198.07		081.03		398.35												
4+240	4+440		200					"		27.72			198.07		108.01		566.42												
4+440	4+585		125					"		17.13			123.78		126.14		670.31												
P1+3+30.60	P1+4+15.15			1542.05				N 7°58' E		213.71			0.990340		74.320.16		67.79.55												
P1+4+565.00	PST+4+640		75		1.30			N 9°28' E		2.74			73.98		74.338.40		82.764.21												
PST+4+640	PST+4+755.80		107.80					"		104.36			155.88		155.88		858.57												
PST+4+755.80	PST+4+800		54.20					"		83.91			53.48		164.79		324.02												
PST+4+800	PST+4+930		130					"		15.76			118.38		184.53		63.040.32												
PST+4+930	PST+5+000		80					"		13.16			13.95		197.69		133.30												
PST+5+000	PC+5+014.14		14.14					"		2.33			13.95		200.02		133.25												
PC+5+014.14	PC+5+225.70	114.56						"		88.91			13.35		74.320.92		716.64												
P1+4+565.00	P1+5+129.10			564.10				N 0°28' E		32.78			0.986391		74.318.92		83.246.65												
P1+5+129.10	PC+5+217.47			114.98				N 24°02' N		46.82			104.99		172.10		251.64												
PC+5+217.47	PST+5+278.80		241.33					"		98.30			225.14		073.80		572.08												
PST+5+278.80	PST+5+370		271.17					"		90.07			209.00		73.983.73		275.00												
PST+5+370	PC+5+480		140					"		57.62			177.66		925.71		251.94												
PC+5+480	P1+5+939		99					"		40.32			90.42		886.39		222.36												
P1+5+129.10	P1+5+339.00			816.48				N 24°02' N		333.53			0.912309		74.318.74		83.994.36												
P1+5+339.00	PST+6+680 AD AT	529.40		929.40	3°51'			N 37°52' N		0.463673			247.59		0.883922		73.639.80												
PST+6+680	AD	200						N 27°43' E							63		13												
AD	PC+6+963.76	283.76						"		53.53			176.78		345.27		637.00												
PC+6+963.76	P1+7+035.03	71.20						"		152.71			250.81		412.56		607.89												
P1+7+035.03								"		33.33			62.98		73.378.33		390.88												
PST+6+680	P1+7+035.03	555.02						N 27°43' E							490.58		84.960.88												

CALCULO ING. JOSE ENRIQUE LOPEZ CARRILLO
FECHA MAYO 1989

REVISO EL MISMO
FECHA MAYO 1989

APROBO
FECHA

(TABLA 9)

DEPENDENCIA _____

CALCULO DE COORDENADAS DEL TRAZO DEFINITIVO

GERARVAL		SIPRAHIDITO		OTE		REYNOSA				DE 500		A 760			
TRAMO										ENTRORQUE		BAM			
SUBTRAMO												PERMANEJO			
ESTACION	PUNTO OBSERVADO	BR. MAGN. REAL	INCLINTE	BR. MAGN. HORIZTE	DIF. INCH	DEFLEXIONES		NUMERO ASTERISMO CALCULADO	PROYECCIONES				COORDENADAS		
						Superior	Inferior		EN	SE	NO	SO	X	Y	
	PI= 7+035.02													75,372.71	64,250.00
	PI= 7+031.02	PI=7+166.09		71.26	3.07			M 35+00M		40.87		90.37		71,376.36	65,239.75
	PI=7+166.09	PI=7+274.67		177.35					0.312276	78.91		132.70		71,252.45	65,121.05
	PI=7+243.67	PI=7+583.34		139.67						151.01		278.24		71,064.02	65,420.19
	PI=7+533.34	PI=7+760		176.86						101.33		144.71		71,963.39	65,544.90
														18	11

CALCULO: JORGE MARTINEZ LOPEZ C. FECHA: 22/11/1988
 DISEÑO: FECHA: MAYO 1989
 APROBADO: FECHA:

(TABLA 10)

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

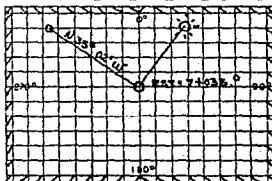
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS DE MAÑO DE OBRA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOSINC, S. A.
PRC, S. A.

ORIENTACION SOLAR

OBSERVACIONES					
SER	POS	P.V.	TIEMPO DEL CENTRO	CIRCULO HORIZONTAL A B	CIRCULO VERTICAL
1	INVERSA DIRECTA	SER			
		SOL			
		SOL			
		SER			
PROMEDIOS B 36° 05' 129° 10' 32° 30'					
2	INVERSA DIRECTA	SER			
		SOL			
		SOL			
		SER			
PROMEDIOS B 90° 2' 129° 41' 33° 23'					
3	INVERSA DIRECTA	SER			
		SOL			
		SOL			
		SER			
PROMEDIOS B 41° 02' 129° 53' 33° 44'					
4	INVERSA DIRECTA	SER			
		SOL			
		SOL			
		SER			
PROMEDIOS B 42° 50' 130° 03' 34° 09'					

OBSERVO: JOSE ENRIQUE LÓPEZ C.
AÑO: 1980
TRANSITO: SMIHO - 26380
FECHA: 16 - X - 89

CALCULO					
DESARROLLO DE LA FORMULA					
SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	SERIE 4		
HORA DEL CENTRO POR H. 90° W	11h 59 m 40s	11h 59 m 40s	11h 59 m 40s	11h 59 m 40s	
PROMEDIO HORA DEL CENTRO DE LA OBS.	B h 36m 05s	B h 40m 20s	B h 41m 00s	B h 42m 50s	
INTERVALO	3° 23' 35"	3° 19' 30"	3° 18' 40"	3° 16' 50"	
INTERVALO (HORAS Y FRAC DECIMAL)	3.393056	3.3222	3.31111	3.280555	
VARIACION HORARIA	+ 53.0	+ 53.0	+ 53.0	+ 53.0	
CORRECCION POR INTERVALO	3.0	2-5)	2.55	2.54	
RECCION DEL SOL AL PASO POR EL CIRCULO HORIZONTAL	+10° 23' 24"	+10° 23' 24"	+10° 23' 24"	+10° 23' 24"	
RECCION DEL SOL AL PASO POR EL CIRCULO VERTICAL	+10° 26' 24"	+10° 26' 20"	+10° 26' 29"	+10° 26' 18"	
ALTURA APARENTE OBSERVADA	32° 39' 00"	33° 23' 00"	33° 44' 00"	34° 00"	
DISTANCIA ZENITAL APARENTE	57° 21' 00"	56° 37' 00"	56° 16' 00"	55° 31'	
CORRECCION POR REFRACCION	1.31'	1.28'	1.27'	1.26'	
DISTANCIA ZENITAL (Z)	57° 22' 31"	56° 38' 28"	56° 17' 27"	55° 52' 26"	
LATITUD (Ø)	26° 05' 30"	26° 05' 30"	26° 05' 30"	26° 05' 30"	
(2A Ø + Z)	73° 01' 37"	72° 17' 38"	71° 56' 38"	71° 31' 38"	
(2A Ø + Z)	93° 54' 25"	93° 10' 18"	92° 49' 16"	92° 24' 14"	
A = 1/2 (Z + Ø + Z)	46° 57' 13"	46° 35' 09"	46° 29' 38"	46° 12' 07"	
B = 1/2 (Z - Ø - Z)	36° 30' 48"	36° 08' 49"	35° 58' 19"	35° 43' 49"	
LOGARITMO COSENO A	9.8341612	9.8321256	9.8305355	9.8401806	
LOGARITMO SENO B	9.7745256	9.7707476	9.7689258	9.767418	
COLOGARITMO COSENO B	0.0466793	0.0466793	0.0466793	0.0466793	
COLOGARITMO SENO Z	0.0245745	0.0781073	0.0799469	0.087072	
LOGARITMO SENO 1/2 A	19.729941	19.73274	19.734078	19.735674	
LOGARITMO SENO 1/2 A	9.8649703	9.8663699	9.8670388	9.8678369	
1/2 A	47° 07' 10"	47° 19' 08"	47° 24' 54"	47° 31' 46"	
ANGULO DEL SOL - A	94° 14' 20"	94° 28' 17"	94° 49' 47"	95° 03' 34"	
ANGULO SOL-SEÑAL	129° 16'	129° 41'	129° 53'	130° 07'	
HUMBO ASTRONOMICO CALCULADO	N 35° 01' 40" W	N 35° 02' 43" W	N 35° 03' 13" W	N 35° 03' 26" W	
RUMBO ASTRONOMICO ACEPTADO					



Camino: LIBRAMIENTO OTE REYNOSA
Tramo: LIBRAMIENTO OTE REYNOSA
Localidad: REYNOSA, TAMPS.
Brigada de Localización N° 1
Línea Orientación N° 1-035.02 Estación 7+250
Rumbo Magnético Línea Orientada N 35° 00' W
Coordenadas Geográficas del Origen del Tramo Lat. 26° 05' Long. 98° 17'
Declinación:
Calculo: JOSE E. LÓPEZ Revisó: GONZALO E. LÓPEZ
Fecha: MAYO 1989
Fórmula empleada: $\text{Sen}(\alpha/2) = \sqrt{\frac{\text{Sen}(\alpha/2 + \beta - \gamma) \text{Sen}(\alpha/2 + \beta + \gamma)}{\text{Cos}(\beta) \text{Sen}(\alpha)}}$

(TABLA 11)

TERRACERAS, CANTIDADES DE OBRA POR TRAMO

OBRA VIAL LABRAMIENTO ORIENTE DE CD. REYNOSA, TAMPS.

TRAMO _____ DE km 0+840 A km 7+440
 SUBTRAMO CUERPO IZQUIERDO CROQUIS _____

DESMONTE PARA DENSIDAD 100% VEGETACION TIPO	MANOJAL	SELVA O BOSQUE	ARRAS O SEMBRADAS	DEBENTAS O CULTIVABLES	UN- DAS
					No

DESPALME	PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES (MATERIAL "A")	DE CORTES (MATERIAL "A")	UN- DAS
	11442	1584	m ²

EXCAVACIONES	TOTAL	EN CORTES Y ADICIONALES	AMPLIACION DE CORTES	ABATIMIENTO DE TALUDES	ARRAS COBO- NA, CORTES Y TERRAPLEN	RECALONES	UN- DAS
1. EN MATERIAL "A" <u>7711</u>		7711					m ²
2. EN MATERIAL "B" <u>2178</u>		2178					m ²
3. EN MATERIAL "C" _____	9889						m ²
4. MATERIAL APROVECHADO _____			8939				m ²
5. MATERIAL DISPENSADO _____	950			950			m ²

PRETAMOS	TOTAL	LATERALES DENTRO DE LA PAMA DE					EN BARRIS	UN- DAS
		20 m	40 m	60 m	80 m	100 m		
1. EN MATERIAL "A" <u>38491</u>							38491	m ²
2. EN MATERIAL "B" <u>16497</u>							16497	m ²
3. EN MATERIAL "C" _____	54988							m ²

COMPACTACION	EN CURA SANEADO	CON CURA DE APRIMADO				UN- DAS
		0%	50%	70%	100%	
1. DEL TERRENO NATURAL EN EL AREA DE DESPLANTE DE TERRACERAS			11442			m ²
2. DE LA CAMA DE LOS CORTES						m ²
3. DE TERRACERAS EXISTENTES						m ²
4. DE PAVIMENTO EXISTENTE						m ²

FORMACION Y COMPACTACION	CANTIDADES DE OBRA					UN- DAS
	m ²	m ³	m ³ km ²	m ³ o 0.2 km	m ³ km ²	
1. DE TERRAPLENES CON O SIN CURAS DE APRIMADO			42056	21054		m ²
2. DE LA CAPA SUPERIOR DE TERRAPLENES CONSTRUIDA SOBRE MATERIAL NO COMPACTABLE						m ²
3. DE TERRAPLENES DE RELLENO PARA FORMAR LA CAPA SUBSANTANTE EN CORTES						m ²
4. DE AMPLIACION DE CORONA EN TERRAPLENES EXISTENTES						m ²
5. DE ELEVACION DE SUBSANTANTE EN TERRAPLENES EXISTENTES (Banda 0.30 m)						m ²
6. DEL TERRENO DE TALUDES EN TERRAPLENES EXISTENTES						m ²

ACEROS	m ² est.	m ³ esp	m ³ km ²	m ³ o 0.2 km	m ³ km ²
RESERVO DE CORO	7792	2086	1028	2394	10053
EN SUBTRAMO		54988	m ³ /km	361221	M ³ km ² subs

CALCULO ING. JOSE E. LOPEZ REVISO EL MISMO APROBO _____
 FECHA MAYO/89 FECHA MAYO/89 FECHA _____

7.- DRENAJE Y FUNCIONAMIENTO

El drenaje y su funcionamiento tienen una gran importancia en las vías terrestres, ya que un buen drenaje hará que la obra dure más tiempo, así como el funcionamiento del drenaje es primordial en la operación del libramiento.

7.1 RELACION DE OBRAS POR ESTACION

A continuación proporcionaremos una relación de las estaciones donde, debido al proyecto del libramiento sera necesario considerar algunas obras.

TRAZO *****	PROYECTO *****	OBRA *****	CRUCE *****
1+080.00	1+079.07 unico	2T-0.90 M0	E
1+720.00	1+720.00 cpo. Izq. 1+720.00 cpo. Der.	T-0.90 M0 T-0.90 M0	N N
2+500.00	2+500.00 cpo. Izq. 2+500.00 cpo. Der.	L-1.00x1.00 M. L-1.00x1.00 M.	N N
3+390.00	3+379.27 cpo. Izq. 3+400.73 cpo. Der.	L-1.50x1.00 M. L-1.50x1.00 M.	E E
4+600.00	4+612.23 cpo. Izq. 4+567.77 cpo. Der.	Obra mayor Obra mayor	E E
5+840.00	5+840.00 cpo. Izq. 5+840.00 cpo. Der.	L-1.00x1.00 M. L-1.00x1.00 M.	N N
6+610.00	6+610.00 unico	T c/c.090 M0	N

se muestra una obra y su cálculo en las tablas 13, 14 y 15.

La obra de estación 1+079.07 (proyecto) tubo doble de 0.90MØ se proyectó por comparación con una de las mismas dimensiones que se aloja aguas arriba en zona lotificada.

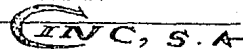
Para desalojar las aguas del escurridero pequeño proveniente de ejido " La Escondida ", se proyectó una obra de alivio de tubo de concreto 0.90 m Ø en la estación 1+720.00 (trazo) para ambos cuerpos.

En la estación 2+500.00 (trazo) se proyectó para los dos cuerpos, una losa de 1.00x1.00 m. misma que siendo de alivio, servirá para dar paso a las aguas de un canal de riego que se desplaza en forma irregular, pero su descarga la hace a la derecha del sentido de cadenamiento.

En la estación 3+390.00 (trazo) se localiza el dren " El Anhele ", se reporta un puente de madera de 8.00x1.50 m. construido aguas arriba, pero hidráulicamente requiere de losa de 1.50x1.00 m. misma que se proyectó.

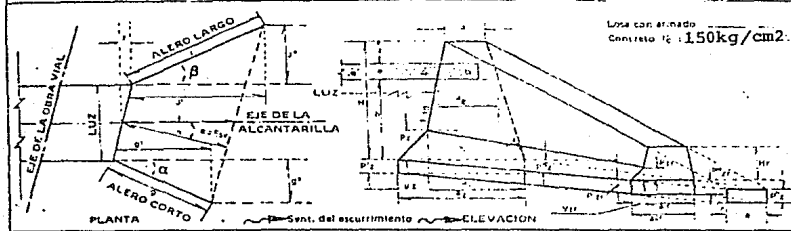
Para la estación 4+600.00 (trazo), deberán hacerse los estudios geológicos y de suelos necesarios que determinen el proyecto de una obra mayor de 6.00 m de claro ya que aguas arriba se reporta un puente con barandal, de 10.00 m. de luz por 4.00 m. de altura. Para aliviar la zona izquierda en el cruce de estación 5+040. (trazo), se proyectará una losa de 1.00x1.00 m. misma que descargara a la derecha del sentido de cadenamiento.

COMPANIA:



CALCULO DIMENSIONAL DE ALEROS PARA ESTRUCTURA MENOR

OBRA VIAL: LIBRAMIENTO ORIENTE DE REYNOSA, TAMPS.
 TRAMO DE Km. 0+500.00 a Km. 7+440.00
 SUBTRAMO: PUENTE JUAREZ, REYNOSA, TAMPS.
 ALCANTARILLA JE LOSA DE 1.00 x 1.00 estación 2+500.00 CUERPO IZQUIERDO



CONDICION: $i' = g'$ $\text{Cot } \beta = 1.73205 \cdot 2 \text{ Tan } \alpha$

LADO IZQUIERDO $H_{12} = 1.20$ LADO DERECHO $H_{12} = 1.20$

LONJITUDES Y PROYECCIONES	
ANGULOS	FUNCIONES
$\alpha = 0^\circ$	$\text{Tan } \alpha = 0.00000$
	$\text{Cos } \alpha = 1.00000$
$\beta = 30^\circ$	$\text{Cos } \beta = 0.86603$
	$\text{Sen } \beta = 0.50000$
$(\alpha - \beta) = 30^\circ$	$\text{Cos } = 0.86603$
	$\text{Sen } = 0.50000$

$H_1 - H_2 = 1.20$
 $\downarrow - S = 0.66667$
 $h_1 = 1.80$
 $h_2 = 1.80$
 $i_1 = 2.08$
 $i_2 = 1.80$
 $i_3 = 1.04$
 $g_1 = 2.08$
 $g_2 = 1.80$
 $g_3 = 1.04$

DIMENSIONES DE LA SECCION			
EN EL ARRANQUE	EN EL CORTE		AUXILIARES
NORMALES	NORMALES	DESVIADAS	
$a_1 = 0.30$	$a_1 = 0.30$	$a_1 = 0.30$	$H_p = 1.20$
$a_2 = 1.00$	$a_2 =$	$a_2 =$	$Luz/2 = 0.50$
$a_3 = 0.75$	$a_3 =$	$a_3 =$	$Y =$
$V_1 = 0.25$	$V_1 =$	$V_1 =$	$h_1 = 1.00$
$P_1 =$	$P_1 =$	$P_1 =$	$a_2 = -0.38$
$P_2 = 0.50$	$P_2 =$	$P_2 =$	$K =$
$P_3 = 0.50$	$P_3 =$	$P_3 =$	$a_3 =$

DATOS DE PIMENTACION:
 Prof. del despante 0.50 m; Fatiga recomendada 1.0 kg/cm^2 ; Clasif. del terreno 20-80-00

NOTAS
 CALCULO: ING. JOSE B. LOPEZ O. VISO APROBO: _____
 FECHA: MAYO/89 FECHA: _____ FECHA: _____

DEPENDENCIA _____

DIRECCION DE PROYECTOS _____



MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS MENORES

CARRETERA LIBRAMIENTO ORIENTE DE REYNOSA, TAMPS.TRAMO _____ DE Km. 0+500.00 a Km. 7+440.00SUBTRAMO _____ ORIGEN: P.TE. JUAREZ REYNOSA, TAMPS.ALCANTARILLA DE LOSA DE 1.00 x 1.00 ESTACION 2+500.00 CUERPO IZQUIERDOCANTIDADES DE OBRA
CONCRETO $\rho = 150$ Kg/cm³

LOSA

$$V = 0.252 \times 9.00 = 2.268 \text{ M}^3$$

GUARNICION

$$V = 3(0.30 + 0.50 + 0.05 + 0.02) 0.049 = 0.17 \text{ M}^3$$

$$\Sigma T = 2.44 \text{ M}^3$$

MAMPOSTERIA DE 3^a CLASE

ESTRIBOS

$$V = (0.38 + 0.75) 1.00 + 1.00 \cdot 9.00 = 19.17 \text{ M}^3$$

ALEROS

$$V = (0.30 + 0.75) 0.60 + (0.30 + 1.00) 0.50 \cdot 3.60 = 4.61 \text{ M}^3$$

DENTELLONES

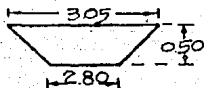
$$V = (0.15 \cdot 2(1.04 + 1.04 + 1.00) - 0.35) = 0.87 \text{ M}^3$$

$$\Sigma T = 24.65 \text{ M}^3$$

ZAMPEADO

$$V = 0.30 \cdot (1.04 + 1.04 + 1.00 + 0.30 - 0.35) (1.50) + 2.70 = 2.17 \text{ M}^3$$

EXCAVACION



$$L = 13.10 \text{ M}$$

$$V = 3.05 \times 0.50 \times 13.10 = 19.98 = 20 \text{ M}^3$$

CALCULO ING. JOSE ENRIQUE LOPEZ C. REVISOR _____

FECHA MAYO 1989

FECHA _____

CALCULO DE LONGITUD DE ESTRUCTURA MENOR

OBRA VIAL <u>LIBRAMIENTO ORIENTE DE REYNOSA, TAMPS.</u>		
TRAMO _____	DE km <u>0+500.00</u>	A km <u>7+440.00</u>
SUB-TRAMO _____ ORIGEN <u>PUNTE JUAREZ REYNOSA, TAMPS.</u>		
ALCANTARILLA DE <u>LOSA</u> DE <u>1.00X1.00</u> ESTACION <u>2+500.00</u> CUERPO <u>IZQUIERDO</u>		
CRUCE <u>NORMAL</u> DE <u>TANGENTE</u> SENTIDO DEL ESCURMIAMIENTO _____		
DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE		
SECCION NORMAL		
Sub-canteo <u>30.60</u>	m; Espesor del revestimiento o balasto <u>0.45</u>	m; Espesor de carpeta <u>0.075</u>
Planteo de alfilero <u>31.05</u>	m; Planteo de la obra vial <u>31.13</u>	m; Peral, long de la obra vial <u>0.5</u>
Barril - coronar	{ Y: (Inq.) <u>3.75</u> m	Sobre - elevaciones { Cj: (Inq.) <u>-2.0</u> %
	{ Y: (Der.) <u>3.75</u> m	{ Cj: (Der.) <u>+2.0</u> %
SECCION DE LAS TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA ESTRUCTURA		
Xs = -	Ten = 0.00000	Xz = -
Cs = 3.75	Cos = 1.00000	Cz = 3.75
Rs = 31.05	Sen = 0.00000	Rz = 31.05
Hs = 30.97		Hz = 31.13
Cose - K = 1.0000	Tn = 1.50X1.0	Cose - K = 1.0000
Ts = 1.50X1.0	K = -	Tz = 1.50X1.0
LONGITUD DE ESTRUCTURA		
Pendiente del cruce	{ Pendenza S = <u>0.0</u> %	; Espesor de superestructura <u>0.18</u> m
	{ Elevación C B = <u>29.40</u> m	; Altura de la diretriz b = <u>0.10</u> m
UT1 = 0.66667	M = 1.28	a = 0.20
UT2 = 0.66667	Mz = 1.28	UTz = 0.66667
Fs = 30.68	Mz = 1.28	Fz = 30.68
hs = 0.29	Fz = 30.68	hz = 0.45
ds = 0.43	O' = 0.20	dz = 0.67
ls = 4.38	L = 9.00	lz = 4.62
es =	L' =	βs =
Lz = _____ m; DM _____ m; Corrección _____		βz =
No. total de tramos _____	No. de tramos en, vna. _____	No. de tramos en, doble _____
AJUSTE A NUMERO CERRADO DE TRAMOS DE TUBO		
Mz =	ΣR =	Nz =
dz =	THz =	d'z =
lz =	L' =	Uz =
Lz =	Lz =	Lz =
ELEVACIONES DE LA PLANTILLA		
ENTRADA elev. <u>29.40</u> m;	Centro elev. <u>29.40</u> m;	SALIDA elev. <u>29.40</u> m
DATOS COMPLEMENTARIOS		
Calidad en el c. <u>0.55</u> m;	Clasificación terreno _____;	Altura prom. _____
NOTAS		
CALCULO <u>INC JOSE E. LOPEZ</u> REVISO <u>EL MISMO</u> APROBO _____		
FECHA <u>MAYO/89</u>	FECHA <u>MAYO/89</u>	FECHA _____

De la estación 3+148.00 aprox. (trazo) cruza a la carretera un colector, deberán hacerse los sondeos para su protección.

En la estación 6+610.00 (trazo) se proyectará un tubo de ... 0.90 m.0 con caja izquierda, su salida descargará al Rio Bravo.

Los prestamos necesarios deberan hacerse de preferencia aguas abajo y de hacerse aguas arriba a profundidades que no interfiera el buen funcionamiento de las obras.

7.2 CALCULO DIMENSIONAL DE ESTRUCTURAS MENORES

Ha continuación se presentan un ejemplo de las tablas para el cálculo de las dimensiones de los aleros de las estructuras menores que se emplearán en el libramiento por la necesidad de drenaje correspondiente(tabla 13).

Para cada estructura será necesario realizar la memoria de cálculo estructural correspondiente, dependiendo del tipo de material se realizará su dimensionamiento y revisión analítica (tabla 14).

Adicionalmente será necesario el cálculo de la longitud de la estructura menor, basada esta en la sección de las terracerfas e inclinación del cruce conforme al sentido (enviajamiento), (tabla 15).

Todo lo anterior da como resultado la figura 16, que presenta el perfil planta, resumen de materiales y notas para la construcción de la obra menor.

CAPITULO III

ESTUDIOS Y PROYECTOS DEL ENTRONQUE SAN FERNANDO 1.

Como una necesidad inaplazable dentro del marco de Desarrollo Urbano de la ciudad de Reynosa, Tamps., ha surgido la necesidad de implementar el corredor vial denominado " Libramiento Oriente " , que evite la mezcla de tránsito interurbano con el sistema vial de la propia ciudad. Se pretende asimismo, brindar al usuario del tránsito de paso, acortar maniobras y recorridos, optimizando con esto los tiempos de viaje.

Dentro de la estructura vial y de funcionamiento del Libramiento Oriente se localiza el entronque (actualmente en T) San Fernando, al cual deberá asegurarse una calidad de operación acorde con el proyecto integral.

B. - AFOROS DE TRANSITO Y VOLUMEN HORARIO DE PROYECTO.

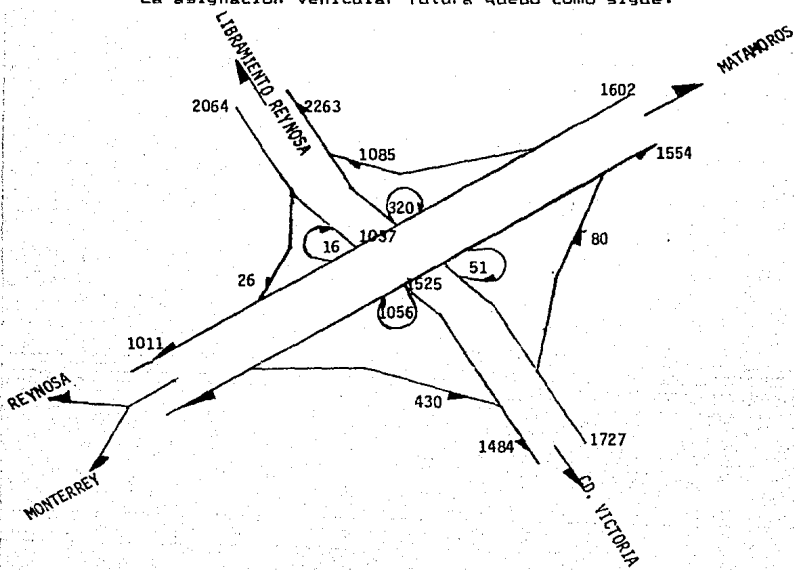
En función de datos de aforos vehiculares llevados a cabo directamente en campo, se procedió al análisis de resultados. Durante los trabajos de campo, fueron determinados todos los movimientos direccionales, la variación horaria y la clasificación vehicular.

Esta información permitió determinar los volúmenes actuales en hora de Máxima Demanda, su asignación a la nueva solución y finalmente, la proyección de los volúmenes vehiculares a fin de establecer los volúmenes Horarios de Proyecto; lo cual se realizó bajo las siguientes consideraciones:

Se considera que una vez que opere el nuevo entronque y el Libramiento Oriente, solamente el 30 % del flujo vehicular cruzará Reynosa; el 70 % restante utilizará el Libramiento.

Como lo mencionamos anteriormente, para la proyección del tránsito se consideró una tasa de crecimiento anual del 6 % y una vida útil de 20 años.

La asignación vehicular futura quedo como sigue:



CARRETERA UBRACAS - REYNOSA FECHA 16 de Agosto de 1988
 TRAMO _____ LAPSO De 8:00 A.M. a 11:00 A.M.
 ESTACION ENTRONQUE SAN FERNANDO EDO DEL TIEMPO Lluvioso Y PAVIMENTO Mejado

MOVIMIENTO: REYNOSA - SAN FERNANDO

LAPSO												T
m	h	m										
8:50	8	15	105	1	8	3						117
9:15	8	30	125	3	7							135
9:30	8	45	77		6	1	1	1				86
9:45	9	00	101		7	2						110

9:00	9	15	80		15	2		1				98
9:15	9	30	85	1	6			2				94
9:30	9	45	91	2	14							107
9:45	10	00	90	8								98











10:00	10	15	95	2	11			1	1			110
10:15	10	30	75	1	9							85
10:30	10	45	82		7	1						90
10:45	11	00	90		10	1	1	2				104

CAMINERA GUAMCAS - REYNOSAFECHA 16 de Agosto de 1988

5

TRAMO

LAPSO De 8:00 A.M. a 11:00 A.M.ESTACION ENTRONQUE SAN FERNANDOEDO DEL TIEMPO Lluvioso Y PAVIMENTO MojadoMOVIMIENTO: SAN FERNANDO - REYNOSA

LAPSO													T
m	h	m											
8	00	8 15	130			3	1						134
8	15	8 30	110		1	7	1		2				121
8	30	8 45	120		2	8	1						131
8	45	9 00	120		1	5			1				127

9	00	9 15	103		3	1			1		1		109
9	15	9 30	60			4			1				65
9	30	9 45	60		1	2	1						70
9	45	10 00	80			5	1		2				88

10	00	10 15	87		2	5	1						95
10	15	10 30	80		1	4	1		2				88
10	30	10 45	66		4	4	2		2	1			79
10	45	11 00	65			6							71

CARRETERA MATAMOROS - REYNOSA FECHA 15 de Agosto de 1988
 TRAMO _____ LAPSO De 8:00 A.M. a 11:00 A.M.
 ESTACION ENTRONQUE SAN FERNANDO EDO DEL TIEMPO Lluvioso Y PAVIMENTO Mojado

MOVIMIENTO: MATAMOROS - REYNOSA

LAPSO												T
m	h	m										
8:00	8:15		125	5	3	1	1	5	1			141
8:15	8:30		92	1	2	1		4	4			104
8:30	8:45		105	2	2			3	3			115
8:45	9:00		110	3	1			4	5			123

9:00	9:15		92	3	4			4	2			105
9:15	9:30		93	3				2				98
9:30	9:45		102		3			4	2			111
9:45	10:00		115		2			3	2			122

10:00	10:15		106	3	2	1		1	5			118
10:15	10:30		103	1	3			2	5			114
10:30	10:45		87	2	4	4		4	2			103
10:45	11:00		96		4	1		1	4			106

CARRERA Matamoros - Reynosa

FECHA 16 de Agosto de 1988

6

TRAMO

LAPSO De 8:00 A.M. a 11:00 A.M.

ESTACION

ENTRONQUE SAN FERNANDO












EDO DEL TIEMPO

Lluvioso

Y PAVIMENTO Mojado

MOVIMIENTO:

REYNOSA - MATAMOROS










LAPSO														T
m	h	m												
00	8	15	108	1	5	3			2	5				124
3	15	8	30	65	2	9	3		1	5				105
3	30	8	45	103	2	10	4			2				121
1	45	9	00	88	2	8	8	-1		2				109

00	9	15	75	2	5	2			1	4				89
15	9	30	54	3	6	1			4	2				70
30	9	45	86	1	4	3			4	1				99
45	10	00	70	3	6	2			3	8				92

00	10	15	65	2	9	4			3	7				94
15	10	30	60	1	6				2	7				76
30	10	45	73	1	2	3			2	4				85
45	11	00	72	2	6	2			2	2				86

CARRETERA URRACAS - REYINOSA FECHA 16 de Agosto de 1988
 TRAMO _____ LAPSO De 8:00 A.M. a 11:00 A.M.
 ESTACION ENTRONQUE SAN FERNANDO. EDO DEL TIEMPO lluvioso Y PAVIMENTO Mojado

MOVIMIENTO: SAN FERNANDO - MATAJOROS

LAPSO											
m.	h	m									
8	00	8 15	3	2							
8	15	8 30	2	1							
8	30	8 45	8								
8	45	9 00	6			1					

9	00	9 15	9			4					
9	15	9 30	7					1			
9	30	9 45	6			3					
9	45	10 00	5			1			1		

10	00	10 15	16			2					
10	15	10 30	5								
	30	45	8			1		2			
	45	00	8			2	1		2		

TABLA DE MOVIMIENTOS VEHICULARES

SAN FERNANDO-REYNOSA - TPDA = 6,440 Vehículos

Composición A = 3,927 Vehículos

B = 580 Vehículos

C = 1,933 Vehículos

MATAMOROS-REYNOSA - TPDA = 27,280 Vehículos

Composición A = 17,964 Vehículos

B = 667 Vehículos

C = 8,587 Vehículos

REYNOSA-MATAMOROS - TPDA = 6,253 Vehículos

Composición A = 4,126 Vehículos

B = 158 Vehículos

C = 1,969 Vehículos

9.- ALTERNATIVAS VIALES PARA EL PROYECTO DEL ENTRONQUE SAN
FERNANDO I

Del analisis alterno se llegaron a presentar siete variables dependiendo en cada una de ellas su trayectoria vehicular, su tipo de capacidad, su circulacion, el % de construccion actual utilizable, ventajas en transito, tipo de solucion y otras no ponderadas.

A continuacion se desarrollaran cada una de estas alternativas y se hara su analisis correspondiente por medio del trazo preliminar en un plano, asi como la factibilidad de desarrollo por medio de su longitud, obra actual aprovechable y nueva construccion por ejecutar.

Recordamos que en este Proyecto, se hara enfasis a lo que se puede utilizar, sin acarrear nuevos y mas grandes gastos para la entidad.

ALTERNATIVA 1

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON
FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X SERAN ELIMINADOS

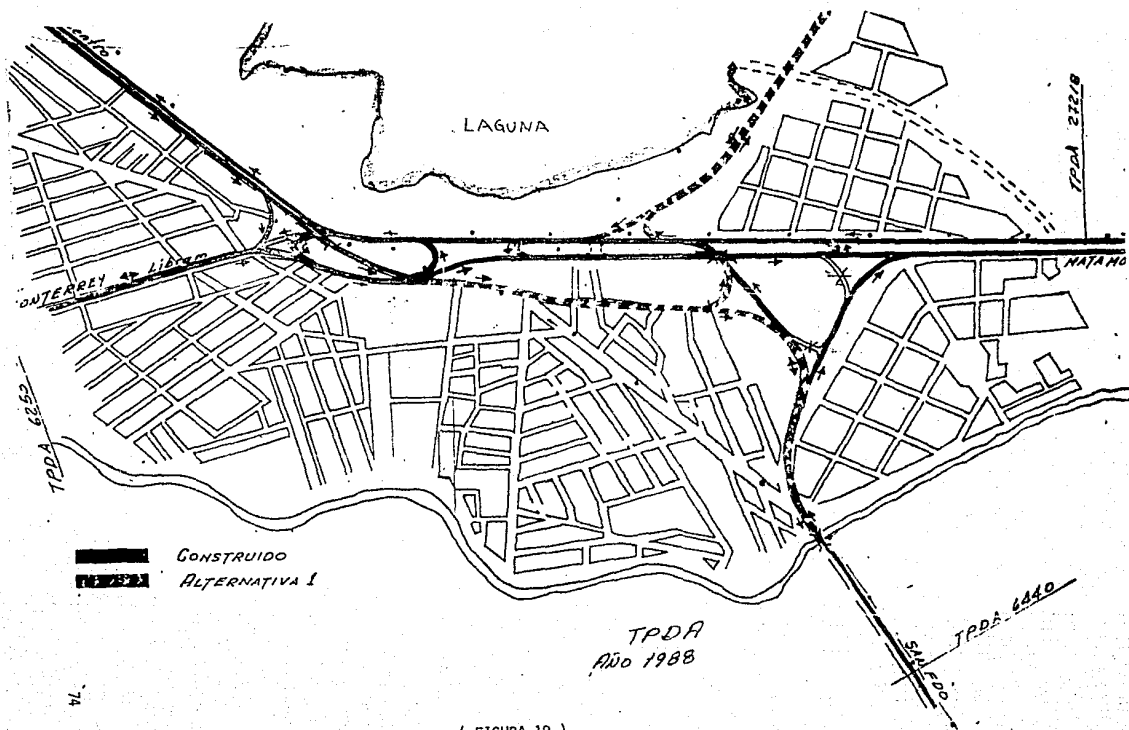
SOLUCION : A NIVEL CON RETORNOS Y
ENTRECruzAMIENTOS.

CAPACIDAD : BAJA.

CIRCULACION : CONTINUA.

CONSTRUCCION ACTUAL UTILIZABLE : +/- 95 %

CONSTRUCCION NUEVA : 1.5 KM RAMALES.



(FIGURA 19)

A L T E R N A T I V A 2

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON
FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X ELIMINADOS.

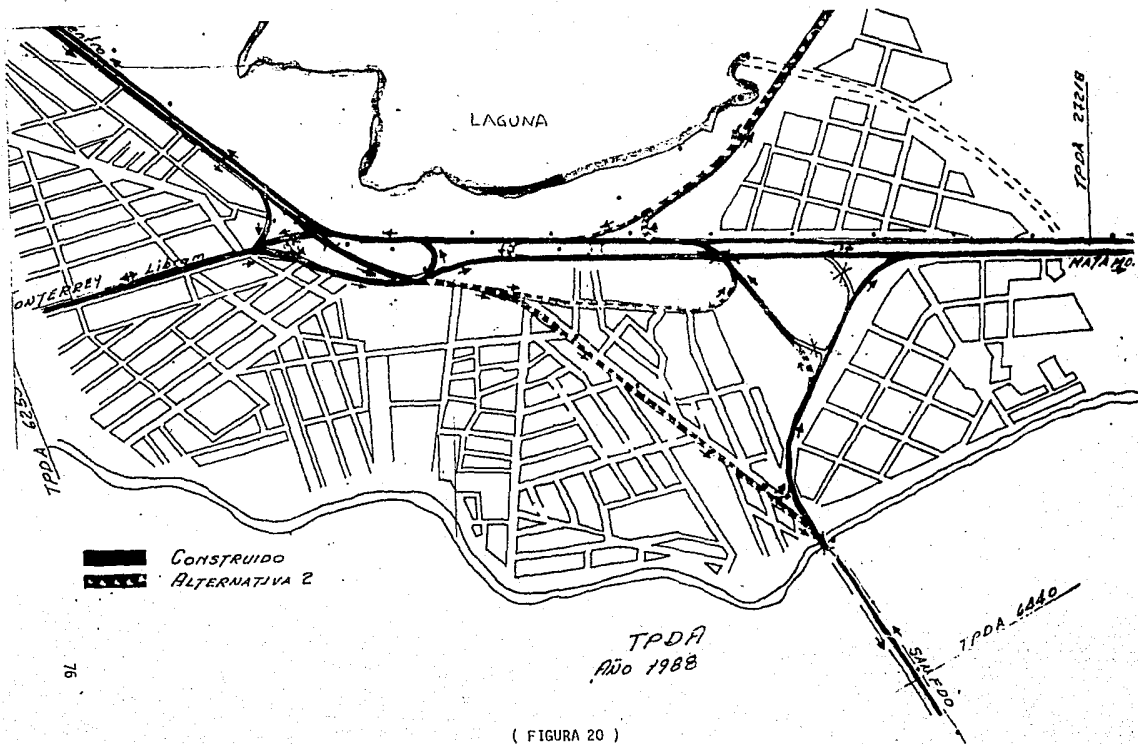
SOLUCION : A NIVEL CON RETORNOS Y EN-
 TRECruzAMIENTOS.

CAPACIDAD : BAJA.

CIRCULACION : CONTINUA.

CONSTRUCCION ACTUAL UTILIZABLE : +/- 95%

CONSTRUCCION NUEVA : 3.0 KM RAMALES.



(FIGURA 20)

ALTERNATIVA 3

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON
FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X ELIMINADOS.

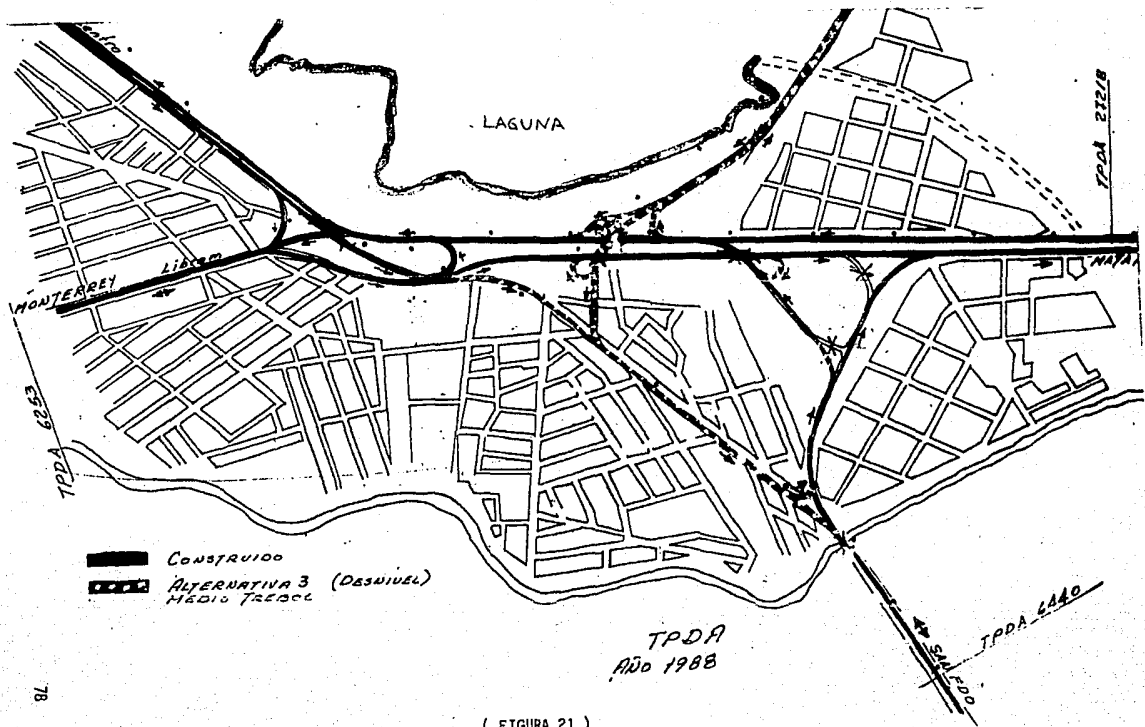
SOLUCION : A DESNIVEL.

CAPACIDAD : ALTA.

CIRCULACION : CONTINUA.

CONSTRUCCION UTILIZABLE : +/- 95%

CONSTRUCCION NUEVA : 2.2 KM ESTRUCTURA Y
TERRACERIA ALTAS.



(FIGURA 21)

ALTERNATIVA 4
.....

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X ELIMINADOS.

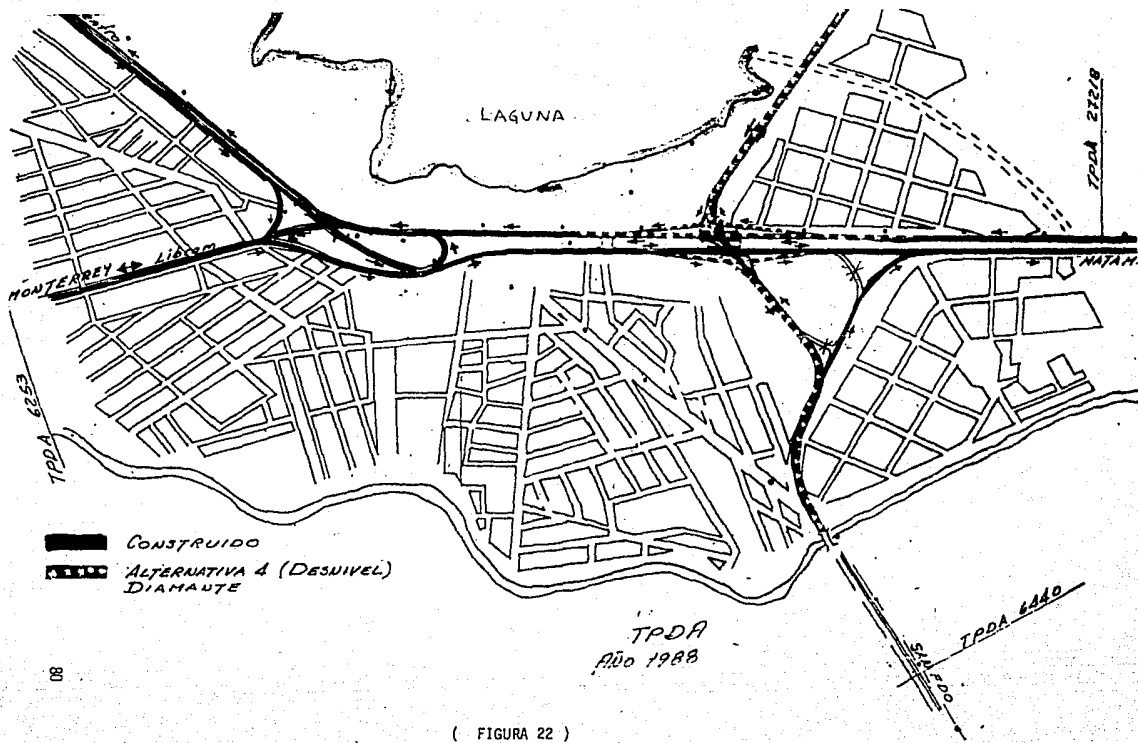
SOLUCION : A NIVEL CON RETORNOS Y ENTRECruzAMIENTOS.

CAPACIDAD : ALTA.

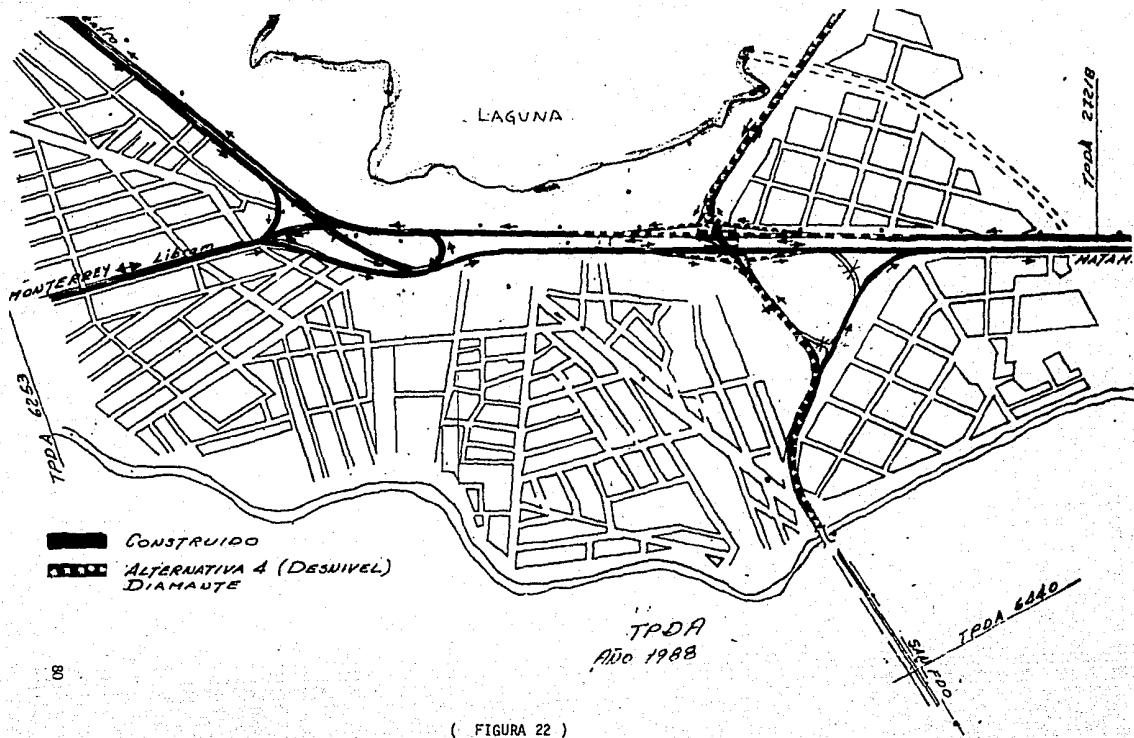
CIRCULACION : CONTINUA EN LOS MOVIMIENTOS PRINCIPALES.

CONSTRUCCION ACTUAL UTILIZABLE : +/- 60%

CONSTRUCCION NUEVA : 2.0 KM ESTRUCTURA Y TERRACERIAS ALTAS , AMPLIAR ESTRUCTURA.



(FIGURA 22)



08

(FIGURA 22)

A L T E R N A T I V A 5

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON
FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X ELIMINADOS.

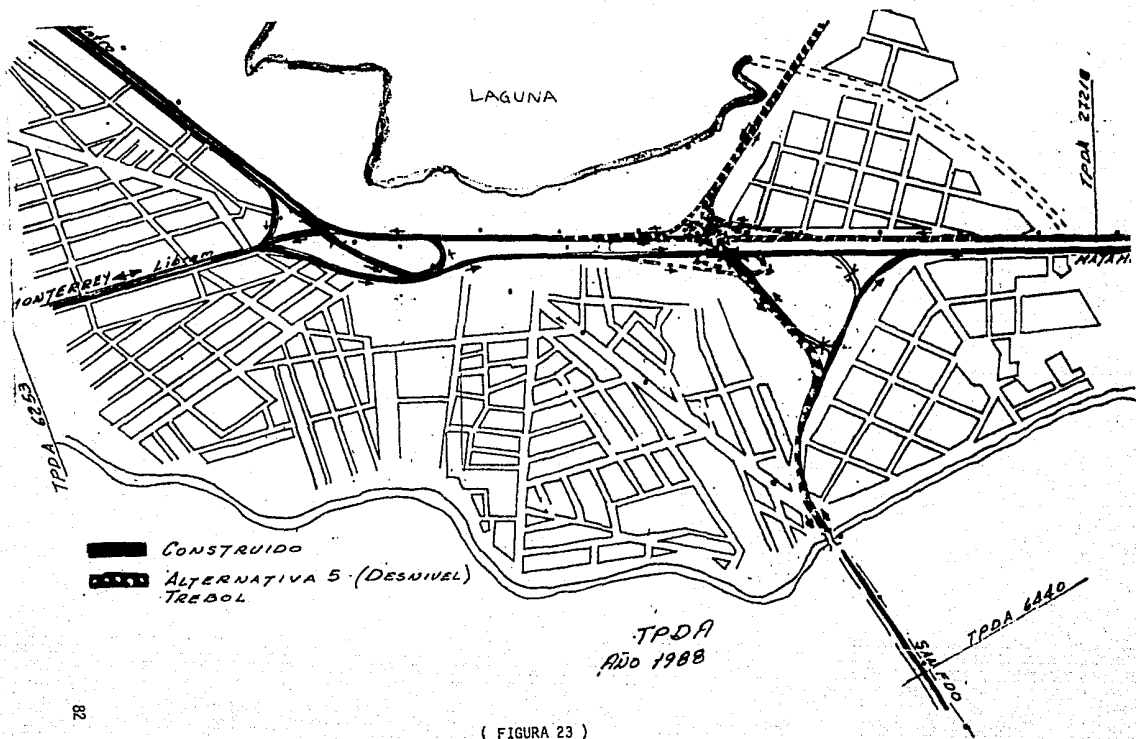
SOLUCION : A DESNIVEL.

CAPACIDAD : ALTA.

CIRCULACION : CONTINUA.

CONSTRUCCION ACTUAL UTILIZABLE : +/- 60%

CONSTRUCCION NUEVA : 2.6 KM ESTRUCTURA,
TERRACERIAS ALTAS,
AMPLIAR ESTRUCTURA
ACTUAL.



(FIGURA 23)

A L T E R N A T I V A 6
.....

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON
FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X ELIMINADOS.

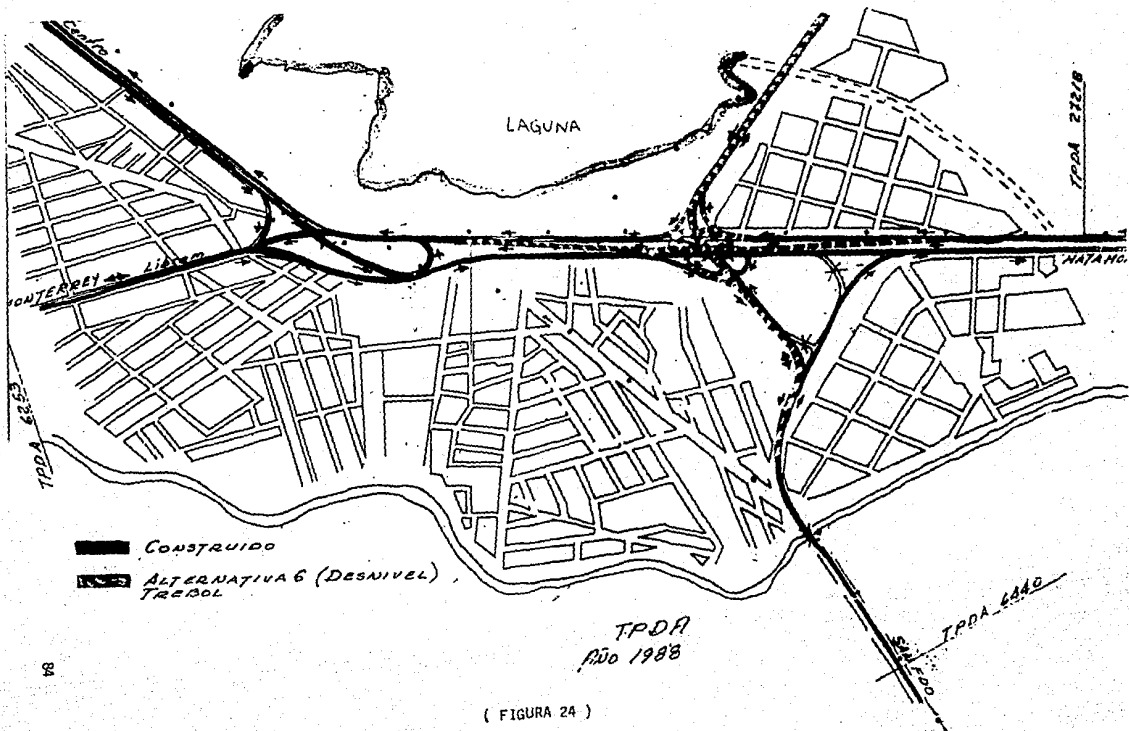
SOLUCION : A DESNIVEL

CAPACIDAD : ALTA.

CIRCULACION : CONTINUA.

CONSTRUCCION ACTUAL UTILIZABLE : +/- 90%

CONSTRUCCION NUEVA : 2.3 KM TERRACERIAS
ALTAS Y AMPLIAR ES-
TRUCTURA ACTUAL.



A L T E R N A T I V A 7
.....

LA TRAYECTORIA VEHICULAR SE INDICA CON
FLECHAS.

LOS TRAMOS MARCADOS CON X ELIMINADOS.

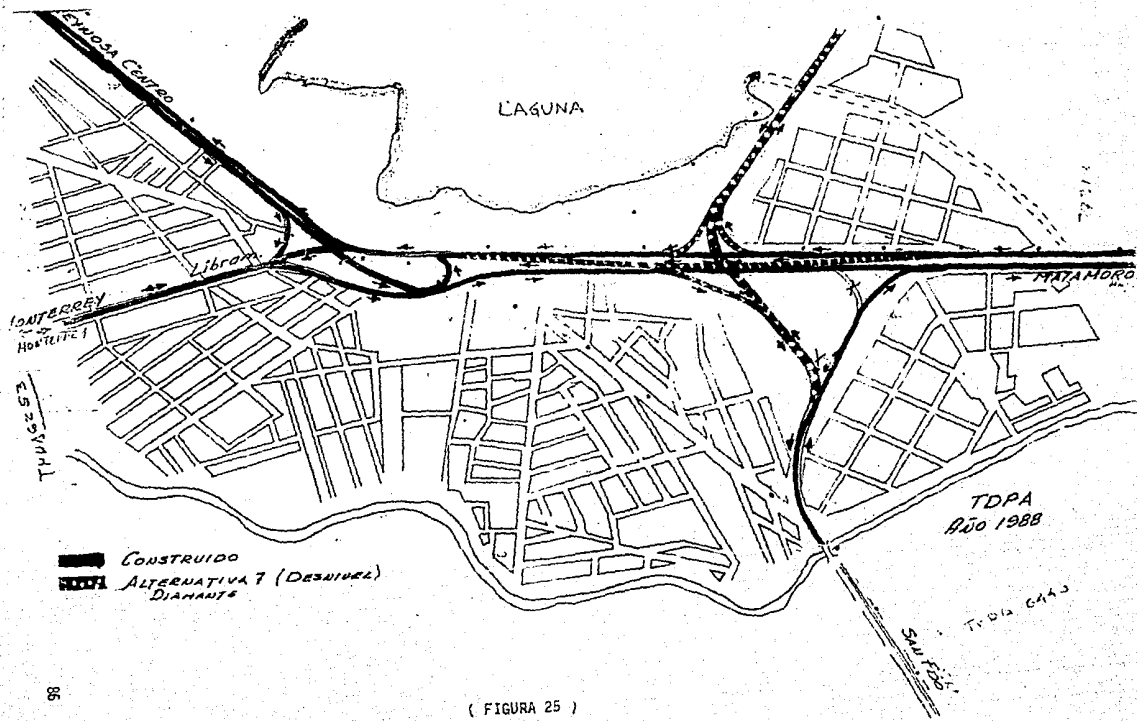
SOLUCION : A DESNIVEL.

CAPACIDAD : ALTA.

CIRCULACION: CONTINUA EN LOS MOVIMIENTOS
PRINCIPALES.

CONSTRUCCION ACTUAL UTILIZABLE : +/- 90%

CONSTRUCCION NUEVA : 1.4 KM; TERRACERIAS
ALTAS Y AMPLIAR ES-
TRUCTURA ACTUAL.



(FIGURA 25)

LIBRAMIENTO ORIENTE DE CD. REYNOSA, TAMPS.

III.- TABLA COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Num	Solución	Capacidad	Circulación	% de const. Actual utiliz ble	Construcción Nueva	Observaciones
1	A nivel con retornos y -- entrecruzamientos	Baja	Continua	+ 95%	1.5 Km Ramales	
2	A nivel con retornos y --- entrecruzamientos	Baja	Continua	+ 95%	3.0 Km Ramales	
3	A desnivel	Alta	Continua	+ 95%	2.2 Km Estructura y Terracerías Altas	
4	A nivel con retornos y --- entrecruzamientos	Alta	Continua	+ 60%	2.0 Km Estructura y Terracerías Altas, Amplias Estructura -- Actual.	
5	A desnivel	Alta	Continua	+ 60%	2.6 Estructura -- Terracerías - Altas, Amplias Estructura -- Actual.	
6	A desnivel	Alta	Continua	+ 90%	2.3 Km Terracerías Altas y Amplias Estructura -- Actual.	
7	A desnivel	Alta	Continua	+ 90%	1.4 Km Terracerías Altas y Amplias la Estructura Actual.	

9.3 LA ALTERNATIVA ELEGIDA Y SU SOLUCION

La solución considerada como la mas conveniente, fué la de un entronque a desnivel superior, del tipo trebolicon una ampliación del puente actual y tratando de aprovechar al máximo la infraestructura existente.

Todas las vías que se intersectan operaran con doble sentido de circulación y con separador central en ambos casos, cuando se aprovechan vías que ya existen, se plantea una ampliación de corona o mejoramiento de lo existente. La solución prevista se planteo resolveria a dos etapas :

En el corto plazo, operará sin las gasas de enlace y con retornos. En mediano plazo, operará el trebol de manera normal.

El cálculo que se utilizó, para curvas masa y cantidades de obra fué el tradicional, se anexa algunos ejemplos de estos cálculos.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Los libramientos Carreteros deberán proyectarse en forma Integral, esto quiere decir que el estudio y proyecto deberá incluir de punto inicial a punto final; es decir, su total desarrollo, a un cuando por problemas económicos o de otro tipo se realicen en forma parcial.

Se concluye la necesidad de realizar un estudio de prioridades en materia de libramientos, en base a los datos de aforo que realiza la S.C.T. y a peticiones de los Gobiernos Estatales o Municipales, las cuales deberán estar coordinados y ligados por sus planes de desarrollo.

Actualmente para nuevas carreteras, la S.C.T., ha invitado a empresas constructoras nacionales y ha inversionistas para que participen en la construcción y financiamiento de estas.

En materia de Libramientos sería conveniente analizar la factibilidad de participación del sector privado y empresarial en financiar este tipo de obras, posiblemente no sea por cuotas, sino en la participación de dividendos en fraccionamientos industriales, en zonas de apoyo (gasolineras, moteles, etc), o en fraccionamientos residenciales que se desarrollarían al abrir el Libramiento planeado.

BIBLIOGRAFIA.

RECOMENDACIONES.

- Hacer estudios de impacto ambiental en todos los estudios de Libramientos.
- Efectuar mas estudios de volúmenes de tráficos carreteros, más estadísticas entipo de autos, volúmenes, tipo de carga, destinos, frecuencia, etc.
- Preveer o (reservar), anchos totales a largo plazo y hacer este tipo de obras por partes, para no obstaculizar las vías que sirvan, en ese momento como corredores viales, así como también la ubicación de la cuneta.
- Hacer libramientos con infraestructura adecuada, que cuenten con: gasolineras, hoteles, zonas de estacionamientos, zonas de desarrollo, zonas de descanso, zonas verdes y restaurantes entre otros.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CAMINOS Y PUENTES FEDERALES DE INGRESOS Y SERVICIOS CONEXOS
Prontuario Estadístico 1984.
- 2.- MEXICO DATA BANK 1987
Hugo ortíz & Sidney Wise
- 3.- ESTUDIOS DE TRANSITO PARA EL LIBRAMIENTO DE LA CD. DE HUAMAN-
TLA TLAXCALA., UNAM 1984
Tesis Profesional, Carlos Yebra
- 4.- TOPOGRAFIA GENERAL
Sabro Higashida Miyabara
- 5.- SECRETARIA PROGRAMACION Y PRESUPUESTO
Censo General de Población 1980 Edo. de Tamaulipas
- 6.- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE REYNOSA, TAMP. SAHOP. Dirección gral. de equipamiento urbano y vivienda.
- 7.- CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL, S.A. DE C.V.
Memoria de cálculo geométrico del LIBRAMIENTO DE REYNOSA.
- 8.- ESTUDIO DE LIBRAMIENTO NORTE DE LEON, GTO.
Tesis 1981, Antonio Hernández crisostomo