

CONSTRUCCION DE LA RUTA NACIONAL No. 12 - TRAMO ZARATE-CEIBAS
= METODOLOGIAS CONSTRUCTIVAS EVALUADAS Y EMPLEADAS PARA LA
MATERIALIZACION DE LA OBRA BASICA

INDICE

1. Introduccion.
2. Antecedentes.
3. Descripcion del corredor.
4. Ubicacion y características de la zona.
5. Características del diseño vial.
6. Consideraciones finales.
7. Conclusiones.
8. Anexo.
9. Apendice.

1. INTRODUCCION

La necesidad de construir caminos en zonas bajas o inundables, presenta como inconveniente principal la ejecucion de terraplenes de alturas importantes.

Generalmente los suelos disponibles en estas zonas no son utilizables para la confeccion de los mismos por metodos convencionales, resultando el dragado y refulado una tecnica economicamente ventajosa.

En el presente informe se analiza el comportamiento de terraplenes contruidos empleando esta metodologia, basados en la experiencia realizada por la Direccion Nacional de Vialidad de la Republica Argentina, en dos de los tramos desarrollados en la Ruta Nacional 12.

Se han recopilado antecedentes de las obras, especificaciones, estudios geologicos, caracteristicas de materiales empleados, procesos constructivos, evaluandose a posteriori el comportamiento de las estructuras contruidas, en particular para la materializacion de la obra basica.

2. ANTECEDENTES

2.1 Decision politica de unir dos zonas aisladas

Con anterioridad a la construccion del Complejo, el sistema de transporte terrestre mesopotamico operaba ampliamente aislado del nacional. Los trazados ferroviario y carretero de la Mesopotamia tenian solo conexiones de balsa con las respectivas redes nacionales. Esto originaba demoras propias del sistema, ademas de las ocasionadas por el armado y desarmado de los trenes en los puertos de balsa.

El Complejo Ferrovial Zarate-Brazo Largo constituye la vinculacion carretera y ferroviaria entre la zona sur de la Mesopotamia argentina y la provincia de Buenos Aires, a solo 80 km. de la Capital Federal, integrando con las demas obras sobre el Parana y el Uruguay la conexion internacional con Brasil, Paraguay y Uruguay (Puente Internacional Paysandu-Colon, Puente Internacional Fray Bentos - Puerto Unzue y Puente Internacional Encarnacion - Posadas).

Indudablemente, el aislamiento de la Mesopotamia respecto del resto de la Argentina, por falta de puentes o tuneles que crucen los rios que la separan de las demas provincias argentinas, ha contribuido a que el rendimiento economico de la Mesopotamia fuera bajo. La construccion del Puente Chaco-Corrientes, el tunel Parana-Santa Fe y el Complejo Zarate-Brazo Largo, eliminaron estas restricciones impuestas al desarrollo.

Dado que la mayor parte del comercio mesopotamico regional se lleva a cabo con Buenos Aires, el Complejo Zarate-Brazo Largo resulta la mas importante de estas obras publicas.

2.2 Resena descriptiva de la Direccion Nacional de Vialidad.

La Direccion Nacional de Vialidad es una entidad autarquica de derecho publico. Es un organismo descentralizado de la administracion publica.

Tiene a su cargo el estudio, construccion, conservacion, mejoramiento y modificaciones del sistema troncal de caminos nacionales y de sus obras complementarias.

Los caminos nacionales son los que unen las provincias y capitales entre si, las ciudades importantes, los principales puertos y aeropuertos, las grandes zonas de produccion y consumo y permiten la vinculacion internacional. El 100 % de la Red Panamericana correspondiente a la Republica Argentina se encuentra pavimentado.

La D.N.V. cuenta con una red vial de 37986 kilometros de rutas, de las cuales 26448 kilometros se encuentran pavimentadas.

La D.N.V. dispone de una Red de Comunicaciones de moderna tecnologia, una de las principales del pais. En la actualidad se encuentran instaladas mas de 280 estaciones, entre fijas y moviles, que brindan una cobertura total y permanente de todo el territorio nacional.

En el area de capacitacion, la D.N.V. , a traves de su Escuela de Caminos, que funciona en la Facultad de Ingenieria de la Universidad de Buenos Aires, lleva formadas ya a 25 promociones de ingenieros viales de distintas nacionalidades.

-Perfil de la D.N.V. en el ano de habilitacion del Complejo.

Se transcriben a continuacion los guarismos que dan idea de la envergadura de las obras encaradas en el pais durante el ano 1978:

Obras ejecutadas por contrato : 2570 Km. de caminos.
3878 m. de puentes.

Obras elevadas para licitacion: 1134 Km. de caminos.
2708 m. de puentes.

Obras de estudio y proyecto : 771 Km. de caminos.
647 m. de puentes.

En ese ano la dotacion de personal de la D.N.V. estaba compuesta de 550 profesionales universitarios ; 2722 tecnicos; 2283 administrativos y personal de servicio y 7026 obreros.

-Relacion de la D.N.V. con organismos internacionales.

La serie de los CONGRESOS PANAMERICANOS DE CARRETERAS, que constituyen una actividad dentro de la Secretaria General de la Organizacion de los Estados Americanos -OEA- se inicio en el ano 1925, con la celebracion del Primer Congreso en la Ciudad de Buenos Aires. Este congreso, marco la genesis del proyecto para construir un " Sistema Panamericano de Carreteras " con rutas alternativas de enlace internacional entre las ciudades capitales de los paises americanos.

3. DESCRIPCION DEL CORREDOR

La pavimentacion de la Ruta Nacional 12, en la zona del Delta del rio Parana formo parte del Complejo Ferro-Vial Zarate-Brazo Largo, integrante de un programa de obras camineras para conectar la Mesopotamia al resto del pais (figura 1).

La obra esta constituida por dos puentes, distantes aproximadamente 30 km. entre si, que superan los dos brazos del rio Parana: el Parana de las Palmas y el Parana Guazu, conformados por una autopista de cuatro carriles y una via de circulacion ferroviaria. El Complejo se continua con dos secciones en la Provincia de Entre Rios que fueron licitadas y ejecutadas en la misma epoca. Estos tramos fueron Parana Guazu-Sagastume y Sagastume-Ceibas.

Cada puente de 550 m. de longitud total, con una luz central de 330 m. y dos luces laterales de 110 m. cada una, se eleva a 50 m. sobre el nivel del rio, permitiendo la navegacion de buques de gran desplazamiento. El 76% de la exportacion fluvial del pais pasa por alli. Sus dimensiones, su uso ferroviario y carretero y el sistema de suspension, atirantado mediante cables de hilos paralelos, lo hacen un prototipo a nivel mundial.

La construccion del complejo comenzo en el ano 1970, siendo el periodo constructivo de 8 anos de duracion.

La obra insumio un costo global de U\$S 250.000.000, y su equipamiento U\$S 30.000.000, habiendo trabajado en el proceso de construccion un total de 2.500 operarios.

La obra basica de los tramos carreteros entre Zarate y Ceibas se ejecuto utilizando la metodologia del dragado y refulado.

En el presente informe se estudiaron dos de las secciones consideradas (figura 2).

- Isla Talavera (Provincia de Buenos Aires)
Progresiva inicial : 89,11 = fin del Viaducto Parana de las Palmas
Progresiva final : 110,58 = comienzo del Viaducto Parana Guazu
Longitud : 21,49 Km
- Sagastume-Ceibas (Provincia de Entre Rios)
Progresiva inicial : 144,11 = puente sobre el Ao. Sagastume
Progresiva final : 161,38 = Ceibas (Emp. RN 14)
Longitud : 17,27 Km

Las tareas se iniciaron en 1976. En una primera etapa se ejecuto la obra basica, y a posteriori se construyo la carpeta de rodamiento, soportando toda la estructura las inundaciones extraordinarias mas importantes de la historia, ocurridas en el ano 1983.

La eleccion de estos sectores, se ha hecho pensando en la posibilidad de comparar el comportamiento de terraplenes compuestos de materiales refulados de distinta calidad.

En la Isla Talavera se construyeron con arena al igual que en Parana Guazu-Sagastume, mientras que en Sagastume-Ceibas se colocaron suelos de extraccion lateral mezclados con arena.

4. UBICACION Y CARACTERISTICAS DE LA ZONA

-Topografia

La zona donde se desarrollan las secciones en estudio abarca el norte de la provincia de Buenos Aires y el sur de la de Entre Rios.

Se trata de una zona llana, con terrenos bajos y anegadizos, los cuales son afectados por las crecidas del rio Parana.

La traza de la obra es perpendicular al rio y se desarrolla dentro de su valle de inundacion.

El primer tramo se construyo en la Isla Talavera. Esta es una isla baja del Delta en donde existen grandes plantaciones de arboles. El segundo se extiende en una zona de banados donde existen gran cantidad de riachos y arroyos.

Toda la region tiene características rurales, praderas con pastos agrios y gramíneas de superficies pantanosas. A lo largo de las corrientes de agua abundan bosques en galeria.

- Clima

El clima es por lo general templado humedo, con veranos calidos e inviernos benignos. Las oscilaciones diurnas de la temperatura son altas, con muchos dias de elevada humedad atmosferica.

Un fenomeno caracteristico de todo el paisaje lo constituyen las lluvias abundantes y distribuidas en los doce meses del ano. La precipitacion media anual es de 1000 mm.

- Geologia

En toda la cuenca baja del Rio de la Plata el subsuelo esta formado por el deposito de sedimentos recientes.

La parte superior de sus estratos se compone de varias capas de loess tipico, con algunas intermedias de sedimentos fluviales y cenizas volcanicas.

Desde hace tiempo se conocen dislocaciones en las tierras llanas que tienen gran importancia en la morfologia de la region, entre ellas, esta la falla a lo largo de la cual corre el rio Parana.

La Isla Talavera se encuentra en el Delta del Parana Inferior, al igual que las islas del Ibicuy (sur de Entre Rios). Son de formacion aluvional, compuestas de suelos blandos producto de la sedimentacion de materiales de arrastre.

El manto superior esta compuesto por limos y arcillas de espesor considerable (de 17 a 21 m); por debajo de ellos se encuentran mantos de arena con sectores donde existen lenticulas de materiales finos.

- Hidrologia

Los aportes de distintos afluentes provocan desbordes de los rios y arroyos e inundaciones prolongadas en algunas zonas, agravadas por las crecidas de Parana y el Uruguay, y los repuntes debidos a sudestadas sobre el Rio de la Plata. Estas circunstancias afectan la ejecucion de terraplenes por metodos convencionales. En cambio con dragado y refulado se pueden ejecutar los terraplenes aun bajo circunstancias climaticas adversas.

A continuacion se indican valores maximos de crecidas registrados en Zarate en el ultimo decenio, referidos al cero del Riachuelo: 0,795.

Julio y agosto ano 1983:	3,30 m.
Setiembre ano 1985:	2,92 m.
Abril ano 1990:	2,25 m.

Estas tres crecientes , extraordinaria la de 1983 ,ya que en tiempo fue la mas grande de los ultimos 1000 anos y en altura la mayor del decenio, fueron soportadas por los terraplenes sin ser afectados en absoluto.[Figura 3]

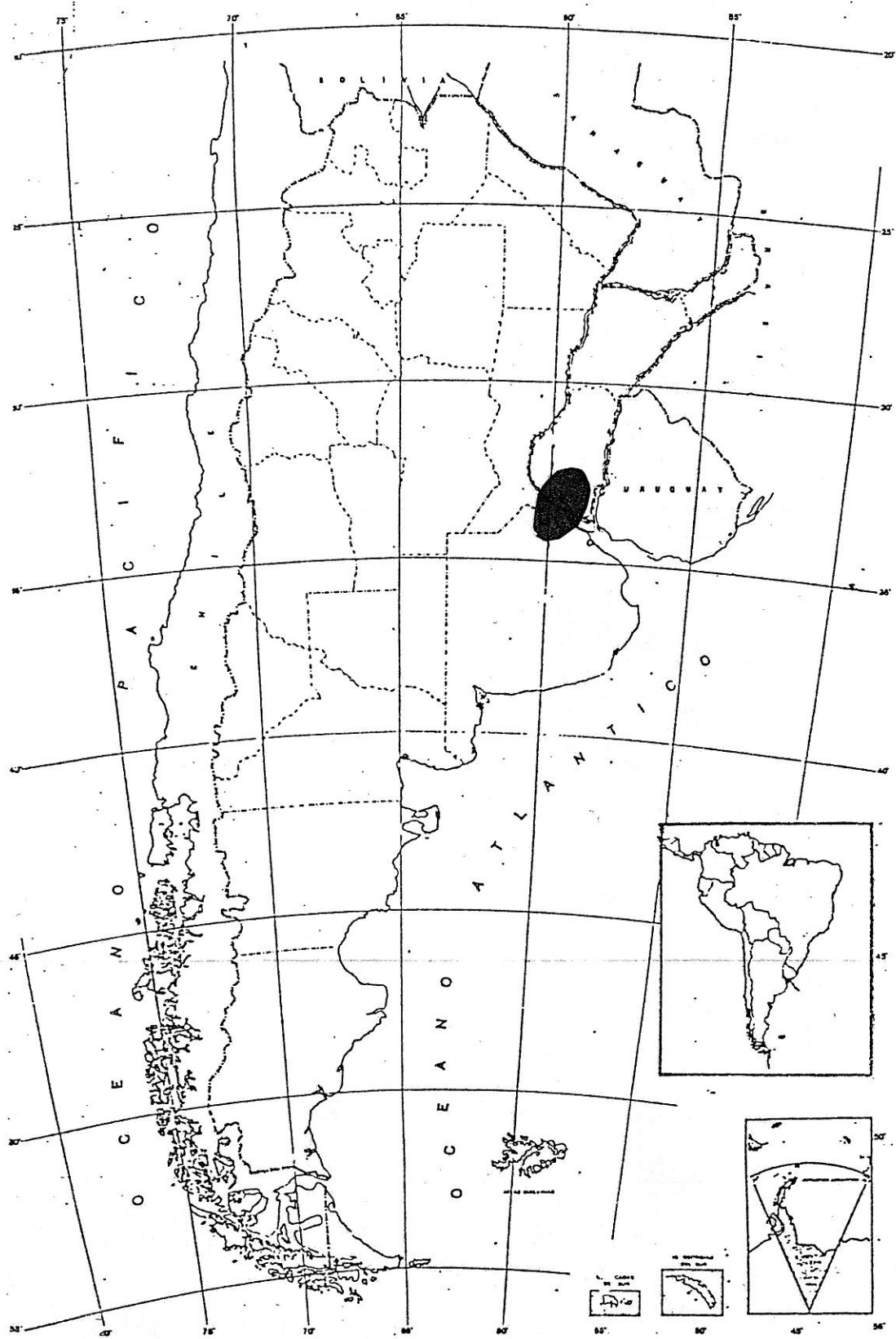
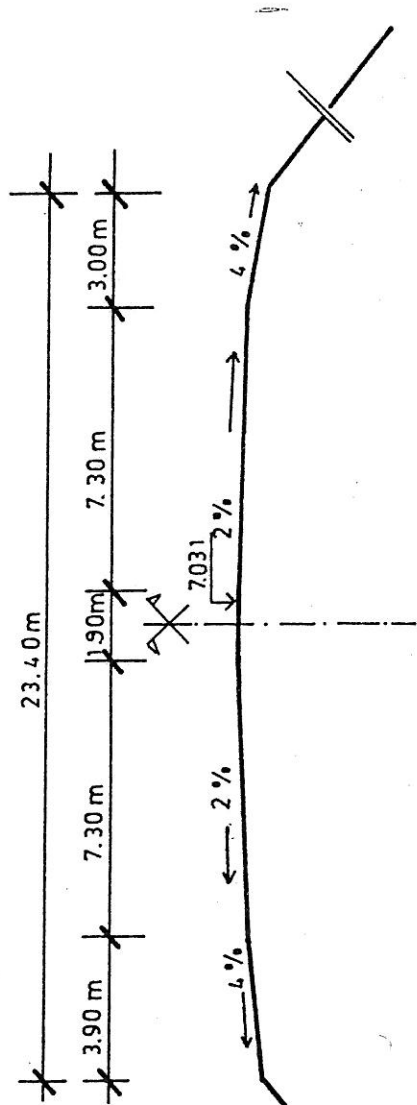


FIGURA 1



CRECIENTE 83 : COTA 3.539
 CRECIENTE 85 : COTA 3.159
 CRECIENTE 90 : COTA 2.489
 TERRENO NATURAL : 1.90

NIVELES DE CRECIMIENTO DEL

RIO PARANA.

FIGURA 3

5. CARACTERISTICAS DEL DISEÑO VIAL

a) Parametros de diseño geometrico

- Isla Talavera

El tramo de la RN 12 desarrollado en la isla es una multitrocha de dos calzadas de 7,30 m de ancho cada una y un separador de 1,90 m.

Responde a la categoría I según las Normas de Diseño para Caminos Rurales utilizadas por la Dirección Nacional de Vialidad.

Los parametros establecidos para esta categoría son:

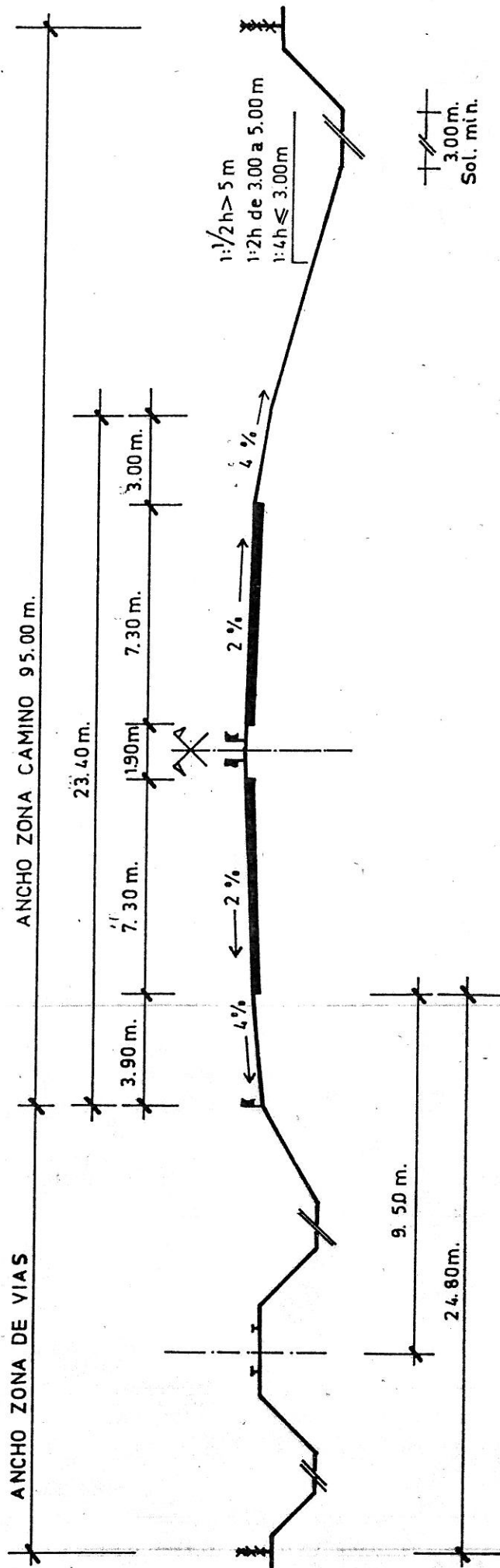
Volumen de tránsito diario de diseño	:	5000 a 15000 veh/día
Numero de trochas	:	2 + 2
Velocidad directriz	:	130 Km/h
Radios minimos	deseable	: 1200 m
	absoluto	: 700 m
Pendientes maximas	deseable	: 3 %
Longitud maxima	deseable	: 540 m
Distancias minimas:	de visibilidad	
	de detencion	: 260 m
	de sobrepaso	: 860 m
Ancho de calzada	:	7,50 m
Ancho de banquetas	:	3,00 m
Ancho de coronamiento total	:	> 25 m
Ancho de la zona de camino	:	120 m
Pendiente transversal de la calzada	:	2 %
Pendiente transversal de la banquina	:	4 %
Taludes maximos en terraplen y desmonte		
	0,00 m < h < 1,50 m	= 1 : 6
	1,50 m < h < 3,00 m	= 1 : 4
	3,00 m < h < 5,00 m	= 1 : 2
	h > 5,00 m	= 1 : 1 1/2

El perfil de obra básica del camino existente se observa en figura 4.

En toda la sección no hay intersección con otras rutas ni con el ferrocarril.

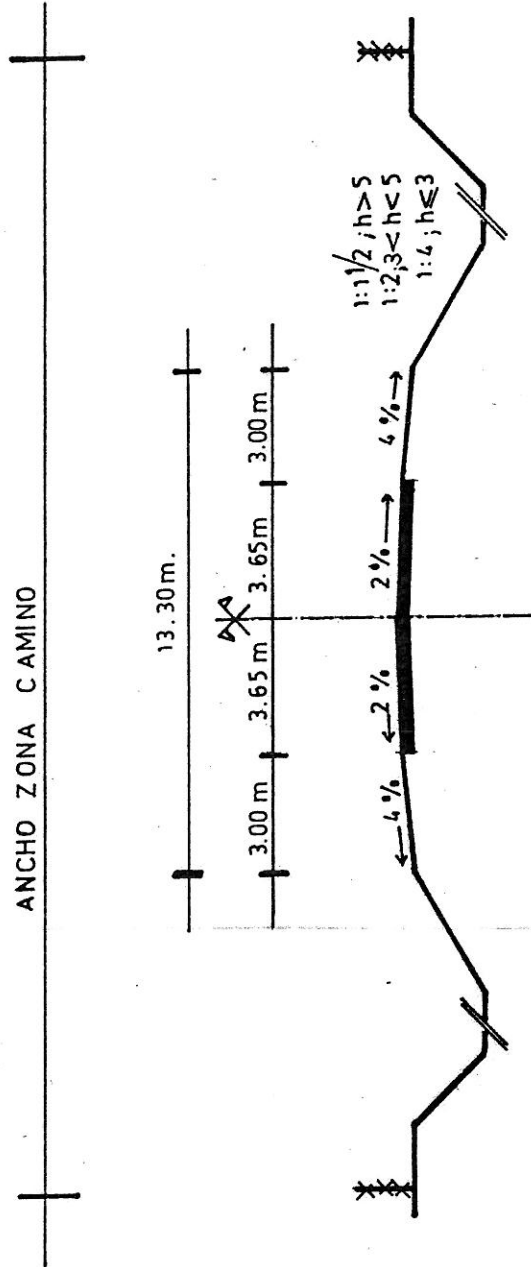
No presenta inconvenientes en el drenaje, las alcantarillas existentes son de chapa sin cabeceras, de 3,10 m de diámetro y una longitud de 84 m que abarca también el sector ferroviario; fueron dispuestas sobre un lecho de material granular compactado.

Las curvas horizontales y verticales cumplen con las normas geométricas en cuanto a radios, peraltes y parametros.



PERFIL TIPO DE OBRA
 ISLA TALAVERA.

FIGURA 4



PERFIL TIPO DE OBRA.
SAGASTUME - CEIBAS.

FIGURA 5

b) Transito

El ferrocarril Urquiza, que sirve a la Mesopotamia, al igual que todo el sistema ferroviario en la Argentina, no introdujo las mejoras necesarias para enfrentar la creciente competencia del transporte automotor y aereo cada vez mas desarrollados. Esto origino perdidas de trafico ferroviario y la consiguiente derivacion al automotor.

Ademas en la decada del 60 se produjo un aumento muy importante en la cantidad de vehiculos automotores.

La habilitacion de los tramos de la Ruta Nacional 12, sobre todo el de la Isla Talavera, significaron una reduccion del orden del 40 % del tiempo total empleado para el cruce del sector que antes de la construccion del Complejo se efectuaba por medio de balsas.

De acuerdo a los ultimos censos realizados por la Direccion Nacional de Vialidad, el numero de vehiculos por dia es de :

- Isla Talavera: 6278 veh / dia dato ano 1989
- Sagastume-Ceibas: 6378 veh / dia dato ano 1990

Para ambos tramos la composicion vehicular fue:

- 34% automoviles y jeeps
- 12% camionetas y pick-ups
- 6% omnibus y colectivos
- 12% camiones sin acoplado
- 18% camiones con acoplado
- 18% camiones semirremolque

5.1 ANALISIS TRAMO ISLA TALAVERA

a) Estudios geologicos

Para determinar las características geológicas de los suelos que forman la Isla Talavera se realizaron estudios que incluyeron perforaciones, ensayos especiales de consolidación unidimensional y triaxiales con medición de presión de poros. Se hicieron 19 perforaciones en total, cuya ubicación en el terreno se indica en la fig. 6.

Con los datos obtenidos se confeccionó un perfil del terreno (fig. 7), donde se aprecia claramente la estratigrafía general de la zona.

Se puede observar que las arcillas y limos blandos se encuentran a lo largo de toda la isla, hasta profundidades que varían entre 17 y 25 metros a partir del terreno natural, incrementándose en las proximidades del río Paraná Guazú.

b) Metodología constructiva propuesta para la obra básica

- Pliego

La necesidad de construir el pavimento por encima de la cota de máxima crecida hizo que el terraplen, en la isla Talavera, tuviera alturas importantes. Este factor, unido a la naturaleza del subsuelo y a las condiciones climáticas de la región, motivaron que la construcción de la obra básica por refulado resultara un método económicamente adecuado.

Así fue como para la construcción de los terraplenes se especificó el uso de materiales locales extraídos por dragado y refulado dentro de recintos de contención construidos previamente.

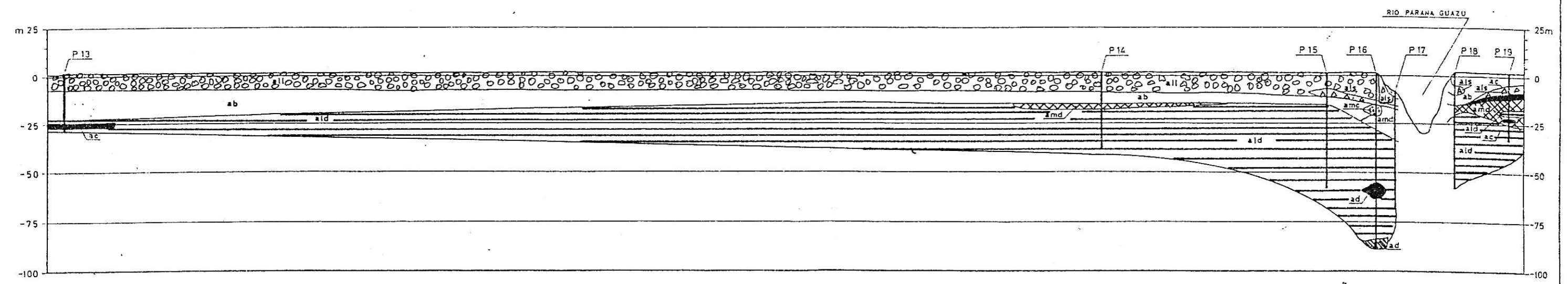
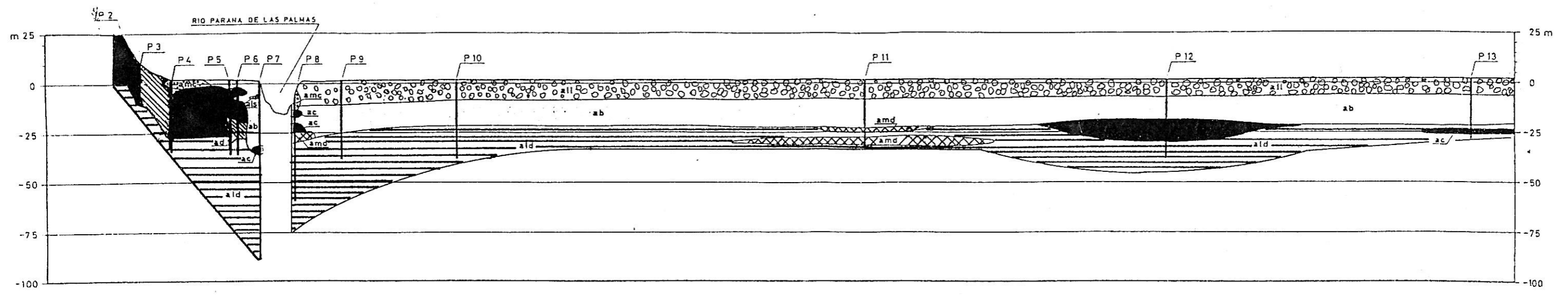
La capa superior de la obra básica se construiría de arena de los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú.

- Recintos de Contención

Los recintos de contención consistían en piletones de aproximadamente 300 m de largo por 150 m de ancho en los que se refulaba el material, que conformaría los terraplenes. Este se dejaba expuesto al aire en capas de poco espesor y luego se lo compactaba hasta alcanzar un valor de densidad seca igual al 95 % de la máxima correspondiente al Proctor Normal.

PERFIL GEOLOGICO ESQUEMATICO

FIG.7



REFERENCIAS

ARENA LIMOSA SUELTA

ARENA MEDIANAMENTE DENSA

ARENA LIMOSA DENSA A MUY DENSA

ARCILLA Y LIMO BLANDOS DE BAJO LIMITE LIQUIDO

ARCILLA BLANCA

ARCILLA MEDIANAMENTE COMPACTA

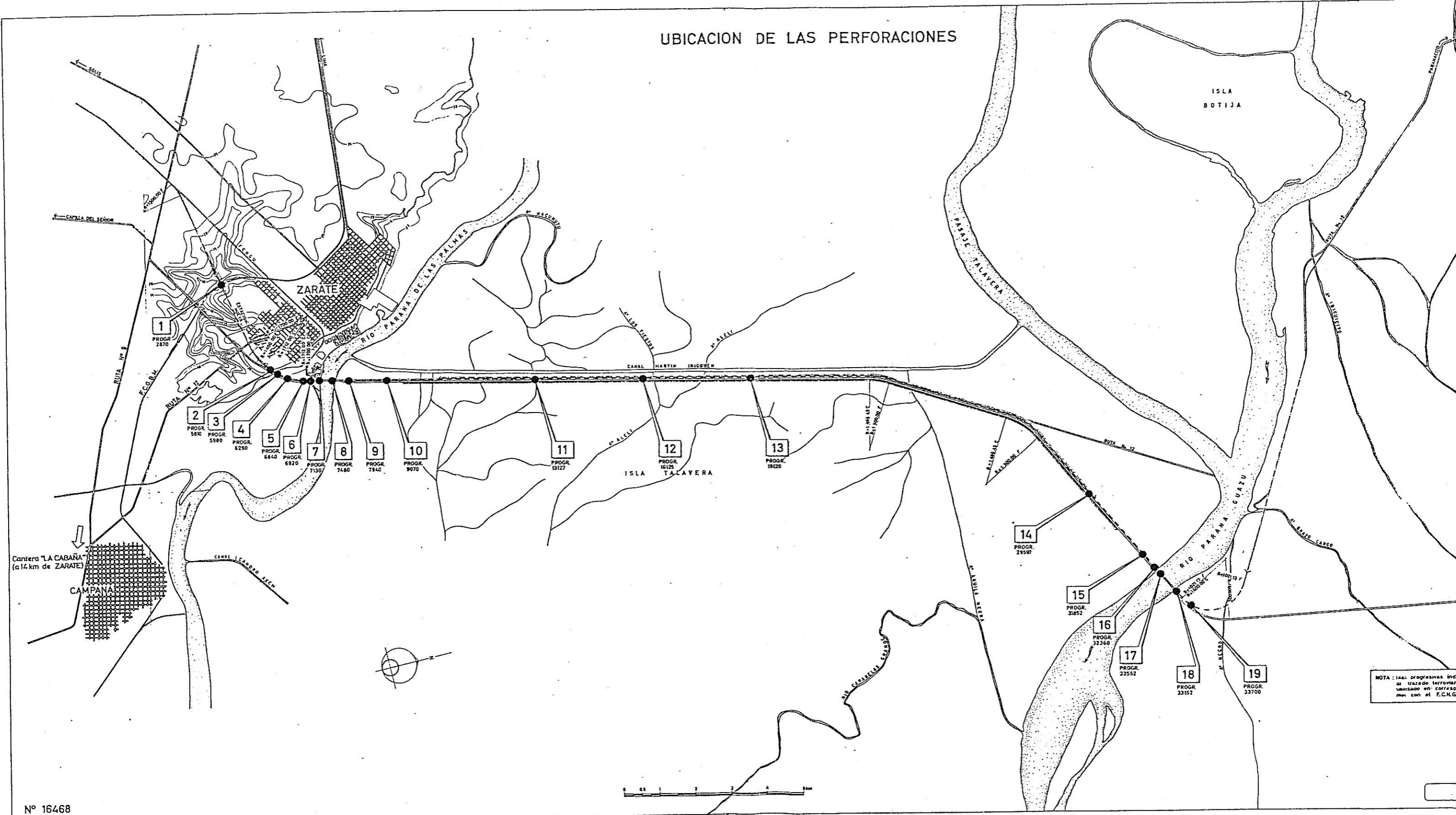
ARCILLA DURA

ARCILLA COMPACTA A MUY COMPACTA

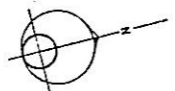
PERFORACIONES



UBICACION DE LAS PERFORACIONES



Cantera "LA CABAÑA"
(a 14 km de ZARATE)



NOTA: Las perforaciones indi-
cadas en el trazado ferroviario
ubicadas en correspondencia
con el E.C.N.C.

d) Comportamiento de la estructura en servicio

- Terraplenes

Se han graficado las nivelaciones del tramo (plano conforme a obra y en el año 1990) para evaluar los asentamientos producidos en el conjunto terraplen-suelo de fundación.

- Pavimento

Existen sectores donde no se ha construido la carpeta de rodamiento y se circula sobre la base de tosca-arena-asfalto, en la que se ha producido el desprendimiento de la tosca.

Este tramo se construyó con posterioridad al de la isla. No se ha llegado al fin de la vida de servicio, siendo el estado superficial del pavimento mejor que en aquella.

6. CONSIDERACIONES FINALES

En obra se verifico que con la tecnica del dragado y refulado se puede seleccionar la calidad del material a utilizar segun la necesidad que deba satisfacerse.

En el caso de obras camineras, los terraplenes construidos con esta metodologia son de altura importante dado que deben salvar zonas bajas y anegadizas. Esto significa que el volumen de suelos necesario en la concrecion de la obra basica alcanza valores considerables.

La construccion de terraplenes por metodos convencionales en las zonas descritas representa una gran inversion, ya que debe evaluarse tecnica y economicamente la busqueda de materiales aptos en gran cantidad, ya sea de yacimientos o de extraccion lateral, y el transporte de ellos al lugar donde se construira la obra.

La experiencia indica que el dragado y refulado resulta una buena alternativa en zonas de riachos o rios que pueden unirse con canales abiertos exprofeso, por los que se mueven las dragas que extraen material del yacimiento natural existente en los estratos inferiores.

En el caso de Isla Talavera el pliego de licitacion de la obra preveia la utilizacion del material extraido de un canal construido a la derecha, en la zona de prestamos laterales, y en los 50 cm superiores colocar capas de arena refulada desde el rio Parana.

Por tratarse de la primera experiencia con la utilizacion de esta tecnica, se decidio construir los terraplenes totalmente de arena, ya que se considero que los suelos provistos no eran de la calidad esperada para ser usados hasta las cotas de subrasante.

En la seccion Sagastume-Ceibas, (ultimo tramo), el 75% del total de terraplen se realizo con material obtenido dragando la zona de cunetas sin exigirse en este caso mejorar la calidad de las capas superiores. El 25% restante, proximo al empalme con la RN 14 (Ceibas) se hizo por metodos convencionales, empleando suelos de prestamos laterales.

Este tramo sirvio como experiencia en el refulado de materiales de menor calidad y combinacion de dos metodos constructivos.

7. CONCLUSIONES

a) Calidad de los materiales empleados

A través de la evaluación del comportamiento de los terraplenes en servicio en los dos tramos, podría expresarse que en la construcción de aquellos, para las capas inferiores, no es necesario cuidar la calidad de los materiales a refular, ya que en ambos casos, a nivel de la obra básica, el valor residual de la misma es óptimo. Esta consideración disminuye los costos.

Las capas superiores deben construirse con materiales de mejor calidad, y requieren todos los controles que usualmente se hacen: granulometría, constantes físicas, densidad y humedad, valor soporte relativo, etc., ya que cumplen la función de subrasante sobre la que se apoyan las capas de la estructura del pavimento.

b) Estudios previos de la base de asiento del terraplen

Es fundamental un estudio detallado del manto sobre el que se refulara el material integrante de los terraplenes, ya que los asentamientos del conjunto terraplen-base de asiento, son mayores si el suelo de fundación es consolidable. En las zonas de cruce de cursos de agua se deberá mejorar la base de asiento del terraplen, a fin de disminuir los asentamientos.

En este caso debe estimarse el tiempo que requiere el proceso completo de reducción de volumen bajo una carga estática en el plan de la obra, ya que es importante que se logre el asiento de la estructura previamente a la construcción del pavimento.

c) Consideraciones sobre las características que debe reunir la estructura del pavimento.

El asentamiento de los terraplenes se refleja en la superficie del pavimento, por ello debe cuidarse el diseño del mismo para minimizar este efecto.

Se requieren estructuras flexibles que se amolden a las deformaciones que puedan producirse. En una primera etapa se podría pensar en un diseño de capas granulares y un tratamiento bituminoso superior. A posteriori, construir capas asfálticas elásticas cuidando la dosificación de la mezcla y las características del cemento asfáltico para evitar rigidizaciones o envejecimiento del mismo.

En la obra que nos ocupa, se construyo una estructura de pavimento semirrígida que no acompaño las deformaciones por asentamiento del terraplen, ya que la misma se materializo antes de que los valores de deformacion resultasen aproximadamente constantes en el tiempo. Esto y no un problema en la obra basica en si, motivo las fallas actuales en el pavimento existente.

d) Ventajas economicas

Si se comparan los terraplenes contruidos por dragado y refulado con los ejecutados por metodos convencionales se puede decir que: los terraplenes refulados contruidos en zonas donde las caracteristicas geologicas e hidrológicas sean las apropiadas, resultan economicamente mas convenientes, evitandose el transporte de suelos adecuados desde yacimientos alejados, con el consecuente aumento de costos.

Acorde al material refulado, y por las caracteristicas del proceso constructivo, no hay necesidad de aplicar una energia de compactacion en las capas del terraplen como ocurriria en la aplicacion de metodos convencionales, lo que significa un ahorro economico. Esto se verifico en la Isla Talavera, donde en algunas secciones no fue necesario pasar equipos de compactacion, y en otros sectores con un numero minimo de pasadas se logro la densidad exigida.

Una mejor calidad en las capas superiores del terraplen, lograda por refulado de material, se transforma en una subrasante de mayor valor soporte, y por consiguiente, un menor espesor de paquete estructural. En metodos convencionales, esto puede significar un aumento de costos, ya que el material seleccionado debe extraerse del yacimiento, transportarse, colocarse en obra y compactarse.

8. ANEXO

CONSOLIDACION DE SUELOS COMPRESIBLES

- Consideraciones previas

Se entiende por consolidacion a la reduccion de volumen de un suelo saturado,debida a la eliminacion del agua en el contenido,bajo la accion de una carga estatica durante un periodo de tiempo prolongado.

Este fenomeno es importante en suelos arcillosos inalterados que contienen una pequena cantidad de huecos de aire.La consolidacion de un suelo se mide por la reduccion del indice de poros.

El proceso completo puede durar un periodo de tiempo considerable , sobre todo si se trata de arcillas poco permeables.La velocidad de consolidacion es relativamente rapida al principio y disminuye con el tiempo.

La consolidacion de suelos compresibles es sumamente importante en cimentaciones,no obstante en la ingenieria vial tambien se presentan problemas en la construccion de terraplenes y en los estribos de puentes.

El asiento de estas estructuras no seria muy grave si los movimientos fueran uniformes,pero normalmente se presentan asentamientos diferenciales que pueden desarrollar tensiones adicionales excediendo en ocasiones a las de proyecto.

La velocidad y el grado de asiento de una estructura propuesta,cimentada sobre un suelo compresible,se puede calcular a partir de los resultados de ensayos de laboratorio a escala reducida ,realizados con muestras del suelo en cuestion.

- Asentamientos previstos en Isla Talavera

Para evaluar los asientos que se producirian en el terreno que seria asiento del terraplen, se utilizaron seis ensayos de consolidacion unidimensional, y sobre dos muestras tipicas se llevaron a cabo ensayos triaxiales anisotropicos con medicion de presiones neutras.

Los asientos previstos eran del orden de los 70 cm, como se ve en el diagrama de la fig. 11

Se preveia que el 90% del asiento total se iba a alcanzar en un periodo de seis anos, tiempo que podria reducirse a dos debido a la presencia de lentes de arena en los 10 metros superiores del perfil. Una vez producidos estos asentamientos se comenzaria la construccion de las obras correspondientes a los pavimentos.