

TRABAJO FINAL

ANTEPROYECTO DE CARRILES ADICIONALES Y REACONDICIONAMIENTO EN RUTA NACIONAL N°12 KM 940 A KM 1014



Autores:

- Guzmán, Santiago
- Mas, Tobías Santiago

Tutor:

- Ing. Biain, Rolando Horacio

2025

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1- OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
1.2- HISTORIA Y ANTECEDENTES.....	1
1.3- UBICACIÓN DEL TRAMO EN ESTUDIO	2
1.4- PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	2
1.5- PROPUESTA DE REACONDICIONAMIENTO.....	5
1.5.1- Carriles de Adelantamiento (Diseño 2+1).....	5
1.5.2- Ensanche y Refuerzo Estructural de la Calzada.....	5
1.5.3- Construcción de Banquinas Pavimentadas.....	5
1.6- ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA	6
CAPÍTULO 2: ESTUDIO DEL TRÁNSITO	9
2.1- INTRODUCCIÓN	9
2.2- TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA).....	9
2.2.1- Antecedentes del TMDA.....	10
2.2.2- Proyección del TMDA a Futuro	11
2.2.3- Cálculo del TMDA de Diseño	13
2.3- COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO.....	14
2.4- NIVEL DE SERVICIO DEL TRAMO.....	16
2.4.1- Datos Referidos al Tránsito.....	16
2.4.2- Datos Geométricos.....	17
2.4.3- Cálculo del Nivel de Servicio Actual.....	19
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE ESTADO.....	21
3.1- INTRODUCCIÓN	21
3.2- EVALUACIÓN SUPERFICIAL.....	21
3.2.1- Índice de Estado (IE) e Índice de Serviciabilidad Presente (ISP)	22
3.2.2- Determinación de los Coeficientes Di.....	23
3.2.2.1- Coeficiente D1: Deformación Longitudinal.....	23
3.2.2.2- Coeficiente D2: Deformación Transversal.....	24
3.2.2.3- Coeficiente D3: Fisuración	24
3.2.2.4- Coeficiente D4: Desprendimiento	25
3.2.3- Resultados de la Evaluación	25
3.3- EVALUACIÓN ESTRUCTURAL.....	27
CAPÍTULO 4: DISEÑO GEOMÉTRICO	28
4.1- INTRODUCCIÓN	28
4.2- FACTORES QUE CONTROLAN EL DISEÑO GEOMÉTRICO	28
4.2.1- Topografía	29
4.2.2- Velocidad	29
4.2.3- Tránsito.....	29
4.2.3.1- Tránsito Medio Diario Anual (TMDA).....	29
4.2.3.2- Niveles de Servicio (NS)	30
4.3- ALINEAMIENTOS	30

4.3.1- Distancias Visuales	30
4.3.1.1- Distancia Visual de Detención (DVD).....	30
4.3.1.2- Distancia Visual de Adelantamiento (DVA).....	31
4.3.1.3- Distancia Visual de Decisión (DVDE)	31
4.3.2- Diseño del Alineamiento Horizontal	32
4.3.2.1- Tramos Rectos.....	33
4.3.2.2- Tramos Curvos.....	34
4.3.3- Diseño del Alineamiento Vertical.....	34
4.4- SECCIÓN TRANSVERSAL.....	36
4.4.1- Ancho de Carril.....	37
4.4.2- Pendiente Transversal.....	37
4.4.3- Banquinas.....	38
4.5- DISEÑO DE CARRILES ADICIONALES DE ADELANTAMIENTO.....	39
4.5.1- Longitud	39
4.5.2- Ubicación y Frecuencia	43
4.5.3- Abocinamientos	45
4.5.4- Sección Transversal.....	46
4.5.4.1- Ancho de Carril	46
4.5.4.2- Pendiente Transversal	46
4.5.5- Banquinas.....	46
CAPÍTULO 5: DISEÑO ESTRUCTURAL	47
5.1- INTRODUCCIÓN	47
5.2- NÚMERO ESTRUCTURAL NECESARIO (SN_{NEC})	47
5.2.1- Vida Útil	47
5.2.2- Tránsito.....	48
5.2.2.1- Factores Equivalentes de Carga (F)	48
5.2.2.2- Factor de Distribución por Dirección (DD)	48
5.2.2.3- Factor de Distribución por Trocha (LD).....	48
5.2.2.4- Número Total de Ejes Equivalentes (W_{18})	49
5.2.3- Confiabilidad (R).....	49
5.2.4- Desvío Estándar de las Variables (S_o).....	50
5.2.5- Pérdida de Serviciabilidad (ΔPSI)	50
5.2.6- Módulo Resiliente de la Subrasante (M_R)	50
5.2.7- Cálculo del Número Estructural Necesario (SN_{nec})	51
5.3- PAQUETE ESTRUCTURAL DE LOS CARRILES ADICIONALES.....	51
5.3.1- Coeficientes de Capa (a_i)	52
5.3.1.1- Carpeta y Base de Concreto Asfáltico.....	52
5.3.1.2- Base Granular Estabilizada con Cemento Portland.....	52
5.3.1.3- Base granular	53
5.3.1.4- Recubrimiento con suelo seleccionado.....	54
5.3.2- Coeficientes de Drenaje (m_i)	54
5.3.3- Espesores de Capa (D_i)	55
5.4- PAQUETE ESTRUCTURAL DE LAS BANQUINAS PAVIMENTADAS.....	55
5.4.1- Número Estructural Necesario (SN_{nec}).....	55
5.4.1.1- Número Total de Ejes Equivalentes (W_{18})	55
5.4.1.2- Confiabilidad (R).....	56

5.4.1.3- Desvío Estándar de las Variables (S_o).....	56
5.4.1.4- Pérdida de Serviciabilidad (ΔPSI)	56
5.4.1.5- Módulo Resiliente de la Subrasante (M_R)	56
5.4.1.6- Cálculo del número estructural necesario (SN_{nec})	56
5.4.2- Paquete Estructural Adoptado	57
5.5- REFUERZO ESTRUCTURAL DE LA CALZADA EXISTENTE	58
5.5.1- Coeficientes de capa (a_i)	58
5.5.2- Coeficientes de Drenaje (m_i)	59
5.5.3- Numero Estructural Efectivo (SN_{ef}).....	59
5.5.4- Espesor de la Capa de Refuerzo Estructural	59
CAPÍTULO 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO HIDRÁULICO.....	61
6.1- INTRODUCCIÓN	61
6.2- CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA REGIÓN	61
6.3- CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA REGIÓN	62
6.4- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	63
6.4.1- Área de Aporte (A).....	63
6.4.2- Pendiente Media de la Cuenca (S).....	66
6.4.3- Tiempo de Concentración (t_c).....	67
6.4.3.1- Método de la Federal Aviation Administration (1970).....	67
6.4.3.2- Ecuación de Retardo del SCS (1973)	68
6.4.3.3- Cartas de Velocidad Promedio del SCS (1986).....	69
6.5- CAUDAL DE DISEÑO	70
6.5.1- Precipitación de Diseño	70
6.5.1.1- Tratamiento Estadístico de la Información Pluviométrica.....	71
6.5.1.2- Ajuste a una Distribución Teórica de Distribución de Probabilidad	73
6.5.2- Hietograma de Diseño	74
6.5.3- Modelación Hidrológica	76
6.5.3.1- Precipitación Efectiva (P_e) – Número de Curva (CN).....	77
6.5.3.2- Modelo de Transformación Lluvia en Caudal – Método de Snyder.....	81
6.5.3.3- Resultados.....	84
6.6- OBRAS DE ARTE EXISTENTES	88
6.7- DISEÑO HIDRÁULICO	89
CAPÍTULO 7: INTERSECCIONES Y ACCESOS	99
7.1- INTRODUCCIÓN	99
7.2- INTERSECCIONES CON RUTAS PROVINCIALES Y ACCESO A LOCALIDADES.	99
7.2.1- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°32. Acceso a El Sombrero	99
7.2.2- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°6	101
7.2.3- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°32. Acceso a Derqui.....	102
7.2.4- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°10. Acceso a Empedrado ...	103
7.2.5- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°16. Acceso a San Lorenzo ..	104
7.2.6- Intersección Ruta Nacional N°12, Ruta Nacional N°118 y Ruta Provincial N°27 ...	106
CAPÍTULO 8: SEGURIDAD VIAL	109
8.1- INTRODUCCIÓN	109
8.2- SEÑALIZACIÓN VERTICAL	109

8.2.1- Señales Reglamentarias	109
8.2.2- Señales Preventivas	110
8.2.3- Señales Informativas	110
8.3- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	111
8.3.1- Líneas Longitudinales	111
8.3.1.1- Tramos rectos.....	112
8.3.1.2- Curvas Horizontales.....	112
8.3.1.3- Curvas Verticales.....	113
8.3.1.4- Obras de Arte.....	113
8.3.1.5- Intersección con Rutas Provinciales y Accesos a Localidades	114
8.3.1.6- Intersección con Camino Rural o Vecinal	114
8.3.1.7- Zonas de Transición de Ancho de Calzada	115
8.4- ILUMINACIÓN	116
8.4.1- Tipo de Columna	116
8.4.2- Determinación de Luminarias.....	117
8.4.3- Disposición de Luminarias.....	118
8.4.4- Adopción de Luminarias	118
8.4.5- Separación de Luminarias	119
8.5- DISPOSITIVOS DE CONTENCIÓN Y REDIRECCIÓN DE VEHÍCULOS	121
8.5.1- Barreras Laterales	123
8.5.2- Barreras de Puentes	127
CAPÍTULO 9: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	129
9.1- INTRODUCCIÓN	129
9.2- CÓMPUTO MÉTRICO	129
9.3- MANO DE OBRA	129
9.4- MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	129
9.5- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	130
9.6- PRESUPUESTO	130
CAPÍTULO 10: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
10.1- CONCLUSIONES	131
10.2- RECOMENDACIONES.....	131
REFERENCIAS.....	133
ANEXO A	136
ANEXO B	159
ANEXO C	169
ANEXO D	180
ANEXO E	210

CAPÍTULO 1: Introducción

1.1- Objeto del Estudio

El presente trabajo final de la carrera de Ingeniería Civil desarrolla un anteproyecto para el reacondicionamiento y ampliación de la Ruta Nacional N° 12, específicamente en el tramo de 74 km comprendido entre la intersección con la Ruta Nacional N°118, en el kilómetro 940, hasta el kilómetro 1014, finalizando en el peaje Riachuelo, en Corrientes.

Actualmente, el tramo en estudio presenta una serie de deficiencias críticas, el creciente volumen de tránsito, compuesto por vehículos livianos y un alto porcentaje de transporte de carga, ha llevado la vía al límite de su capacidad de servicio. Esto se traduce en demoras significativas, condiciones de manejo inseguras y un historial de siniestralidad que demanda una intervención urgente para mejorar tanto la capacidad operativa como la seguridad vial.

1.2- Historia y Antecedentes

La Ruta Nacional N°12 es un camino carretero de la República Argentina, que comunica la región mesopotámica con Buenos Aires convirtiéndose en una arteria importante para el intercambio comercial de las regiones del litoral argentino con Buenos Aires, atravesando a su vez las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones.

Su recorrido se desarrolla sobre la margen izquierda del Río Paraná argentino con una extensión de 1560 kilómetros totalmente pavimentados, en la figura 1.1 se muestra la extensión total de la ruta. Constituye la principal vía de integración de la región del NEA comunicando las ciudades de Paraná, Corrientes y Posadas con Buenos Aires, además, es la vía más importante para llegar a los esteros del Iberá y a las cataratas del Iguazú.

La ruta nace en Zárate, en Buenos Aires y cruza el Río Paraná gracias al complejo ferroviario Zárate-Brazo Largo constituido por dos puentes: uno sobre el río Paraná de las Palmas que lleva el nombre de General Bartolomé Mitre y otro sobre el río Paraná Guazú que se llama Justo José de Urquiza, culminando en el Puente Internacional Tancredo Neves, en Puerto Iguazú.

Dentro de la provincia de Corrientes, su extensión alcanza 678 kilómetros de desarrollo (desde el km 647 a km 1325), iniciándose en el puente sobre el Río Guayquiraró, denominándose Ruta de las Misiones Jesuíticas al tramo comprendido entre las ciudades de Corrientes y Puerto Iguazú, y recibe el nombre de Soberanía Nacional el tramo Goya-Saladas. Los primeros kilómetros de ruta estuvieron a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad en el año 1950.



Figura 1.1. Extensión de Ruta Nacional N°12. Fuente: Elaboración propia.

1.3- Ubicación del Tramo en Estudio

La obra propuesta se ubica en el tramo III de la red de corredores viales concesionados por la Dirección Nacional de Vialidad, en la provincia de Corrientes. El tramo seleccionado para el estudio tiene una longitud de 74 kilómetros con orientación sur-norte, como se puede observar en la figura 1.2, y se desarrolla dentro de una topografía predominantemente llana.

1.4- Problemática Actual

Las carreteras convencionales de dos carriles, si bien son la infraestructura predominante en zonas rurales, presentan limitaciones intrínsecas de capacidad y seguridad. La principal restricción es la dificultad para realizar maniobras de adelantamiento, lo que genera congestión, aumenta los tiempos de viaje y afecta negativamente la experiencia del conductor. Esta situación se agrava con volúmenes de tráfico elevados en sentido contrario y visibilidad reducida, creando un escenario de riesgo operativo constante.

En el tramo de la Ruta Nacional N° 12 objeto de este estudio, esta problemática general se manifiesta con especial gravedad. Durante los últimos años, la zona ha experimentado un

alarmante incremento en la cantidad de siniestros viales, posicionándose como una de las más inseguras de la provincia, según datos recientes (*Accidentes Viales en Rutas Nacionales en la Provincia de Corrientes*, 2024). A esto se suma el marcado deterioro de la infraestructura y la falta de controles efectivos, factores que dificultan un tránsito fluido y seguro ante el constante crecimiento del parque automotor.

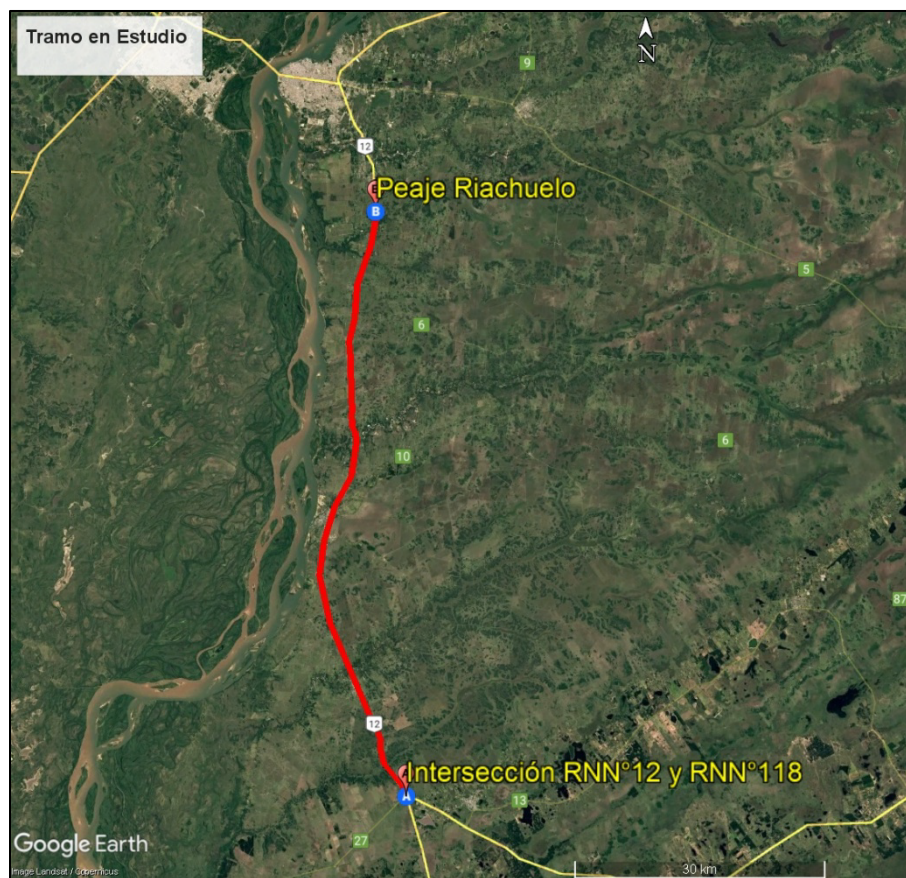


Figura 1.2. Extensión del tramo en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Tradicionalmente, la respuesta a este tipo de deficiencias ha sido la duplicación de la calzada para conformar una autovía de cuatro carriles. Sin embargo, aunque efectiva, esta alternativa demanda una inversión económica muy elevada. Con frecuencia, las limitaciones presupuestarias hacen que esta solución no sea factible, obligando a buscar alternativas de ingeniería que optimicen los recursos existentes para ofrecer mejoras significativas en la capacidad y seguridad vial.

En este contexto, surge como solución intermedia y altamente efectiva el diseño de carriles de sobrepaso o adelantamiento. Esta estrategia consiste en la incorporación de un tercer carril habilitado de forma alternada para cada dirección del tránsito, permitiendo así crear zonas seguras

para adelantar sin necesidad de construir una autovía completa.

El principal beneficio operacional es la interrupción sistemática de la formación de "pelotones" de vehículos. Al ofrecer oportunidades de adelantamiento seguras y legales en tramos designados, se reduce la propensión a maniobras riesgosas y se mejora significativamente la fluidez del tránsito. Este efecto positivo se extiende más allá de los límites físicos del carril adicional, promoviendo un flujo más uniforme a lo largo de todo el tramo.

Desde el punto de vista económico, la ventaja es sustancial. La construcción de carriles de sobrepaso implica un costo de implementación considerablemente menor en comparación con la duplicación completa de la calzada. Esto permite una asignación de recursos más eficiente, posibilitando la mejora de una mayor extensión de la red vial con el mismo presupuesto.

Finalmente, este enfoque ofrece una notable flexibilidad y escalabilidad. Permite atender las necesidades actuales de capacidad y seguridad de manera inmediata y a un costo reducido, sin comprometer futuras ampliaciones. El diseño puede concebirse como una primera etapa de una futura autovía, asegurando que la inversión realizada hoy sea plenamente compatible con el crecimiento del tránsito a largo plazo.

En este sentido, las *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras* (Dirección Nacional de Vialidad [DNV], 2010) cuantifican el impacto positivo de estas intervenciones. La normativa establece que la adición de carriles de adelantamiento puede reducir la siniestralidad total en aproximadamente un 25%. Este porcentaje se eleva al 35% en el caso de implementar secciones cortas de cuatro carriles, lo cual demuestra la correlación directa entre la facilidad de sobrepaso y la disminución de accidentes.

Esta notable mejora en la seguridad se fundamenta en que se actúa directamente sobre una de las maniobras de mayor riesgo en la conducción: el adelantamiento invadiendo el carril de sentido contrario. Al proveer zonas designadas y protegidas para esta acción, se minimiza drásticamente la probabilidad de colisiones frontales, que suelen ser las de mayor severidad.

Es crucial destacar que, como señala la propia normativa, la máxima efectividad de estos carriles no depende solo de su existencia, sino de su ubicación estratégica. Su instalación debe responder a un plan integral para todo el corredor vial. Aquí radica una de las fortalezas del presente anteproyecto: su flexibilidad para emplazar los carriles de sobrepaso en aquellos puntos críticos donde la demanda de adelantamiento es alta o la visibilidad es reducida, optimizando así la inversión y maximizando el retorno en seguridad.

1.5- Propuesta de Reacondicionamiento

La propuesta técnica de reacondicionamiento para el tramo en estudio se articula en tres intervenciones principales y complementarias, todas basadas en las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010). Estas intervenciones son:

1. Implementación de carriles de adelantamiento en un esquema 2+1.
2. Ensanche de la calzada principal y aplicación de un refuerzo estructural.
3. Construcción de banquetas pavimentadas en toda la longitud del tramo.

A continuación, se detalla cada una de estas soluciones.

1.5.1- Carriles de Adelantamiento (Diseño 2+1)

La intervención central del proyecto consiste en la adición de carriles auxiliares de sobrepaso en ubicaciones estratégicas, principalmente en tramos rectos de gran longitud. El objetivo es despejar los conflictos generados por la formación de "pelotones" de vehículos, que aumentan la carga mental del conductor y conducen a maniobras de adelantamiento riesgosas.

El carril de adelantamiento se añadirá al exterior de la calzada existente, permitiendo el sobrepaso alternado en ambos sentidos de circulación mediante una correcta señalización vertical y horizontal. Su función es permitir que los vehículos ligeros adelanten de forma segura al tránsito pesado o lento, disipando así la congestión. Las distintas configuraciones para la implementación de este carril se ilustran en la figura 1.3.

1.5.2- Ensanche y Refuerzo Estructural de la Calzada

De forma paralela, se procederá al ensanche de la calzada principal para adecuarla a los estándares de diseño actuales. Esta actuación es fundamental no solo para alojar los nuevos carriles, sino también para mejorar las condiciones generales de circulación.

Adicionalmente, se aplicará un refuerzo estructural en todo el pavimento existente. Este refuerzo garantizará la capacidad portante necesaria para soportar las cargas del tránsito actual y futuro, mejorando la durabilidad de la vía y aumentando el confort y la seguridad de los usuarios

1.5.3- Construcción de Banquetas Pavimentadas

Como elemento clave de seguridad pasiva, se proyecta la construcción de banquetas pavimentadas con un ancho de 1,8 metros, complementadas por 1 metro de banca en suelo/pasto.

Las banquetas pavimentadas cumplen una doble función crítica. Por un lado, proveen un espacio seguro para la detención de vehículos por emergencias, evitando que se conviertan en un

obstáculo en la calzada. Por otro, ofrecen una zona de circulación segregada para usuarios vulnerables como ciclistas y motociclistas. La experiencia demuestra que esta separación de flujos reduce significativamente la siniestralidad que involucra a este tipo de vehículos.

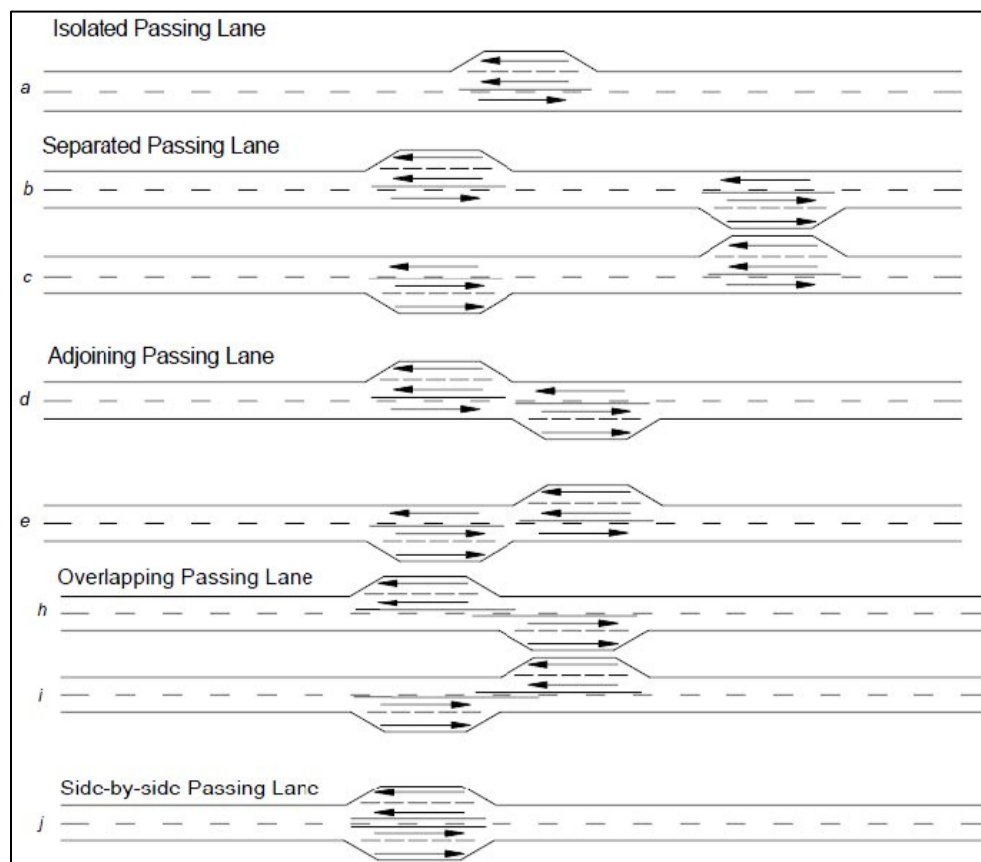


Figura 1.3. Esquema de disposiciones del camino tricarril. Fuente: Adaptado de *NRA TD 10/07. Road Link Design for Type 2 and Type 3 Dual Carriageways*. (National Roads Authority, 2007).

1.6- Antecedentes de Proyectos Similares en la República Argentina

Esta solución ya ha sido utilizada en el país, la Ruta Provincial N°70 que une de este a oeste la provincia de Santa Fe a lo largo de 122 km pavimentados, se ubica aproximadamente en el centro de la provincia y comienza en la Ruta Nacional N°11 en la ciudad de Recreo hasta finalizar en el límite de la provincia de Córdoba en las proximidades del pueblo de Coronel Fraga, atravesando las localidades de Esperanza, Humboldt y Rafaela que son las de mayor población en el tramo. En su traza tiene dos cabinas de peajes, una entre Colonia Pujol y Esperanza y la otra entre Nuevo Torino y Rafaela.



Figura 1.4. Ruta Provincial N°70, centro de la provincia de Santa Fe. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Entre las progresivas 0+330 y 74+370, se presenta un importante nivel de tránsito con gran afluencia de vehículos de gran porte, como los camiones de carga y transporte de pasajeros, ya que conecta la zona de producción agrícola de la provincia con la zona portuaria de Santa Fe y Rosario, además de ser localidades de gran producción primaria cuentan con universidades que aglomeran un elevado número de estudiantes, que utilizan la infraestructura vial de manera cotidiana, dado que algunos durante la semana viven en la ciudad de estudio, pero muchos de ellos regresan a diario a su residencia habitual.



Figura 1.5. Obras en banquetas, Ruta Provincial N°70 localidad de Rafaela. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.



Figura 1.6. Carril adicional de sobrepaso, Ruta Provincial N°70. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Los trabajos propuestos en dicho tramo consistieron en mejorar el diseño geométrico implementando doble vías en zonas urbanas densamente pobladas y la implementación de carriles adicionales de sobrepaso en las zonas rurales y suburbanas. De forma que, combinadas estas obras, permitieron mejorar los niveles de servicio de dicho corredor vial enmarcados en el programa “Ruta Segura” de la Dirección Nacional de Vialidad, beneficiando a más de 150 000 habitantes. Los trabajos iniciaron en septiembre del año 2022 con plazo previsto de finalización de 12 meses desde la adjudicación.

CAPÍTULO 2: Estudio del Tránsito

2.1- Introducción

El aspecto fundamental para medir lo que se denomina volumen o flujo vehicular es el conteo de vehículos que circulan por un tramo específico de la carretera en un intervalo de tiempo determinado. Realizar este conteo de manera directa es crucial para abordar cualquier análisis de los inconvenientes que puedan surgir en una vía, ya sea en áreas rurales o urbanas.

Las variaciones en los flujos de tráfico a lo largo del día, la semana o el año ofrecen valiosa información para la planificación y gestión de la infraestructura vial, ya que no solo permiten identificar los períodos de mayor congestión, sino también los momentos donde las vías están subutilizadas. Además de servir como base para el mantenimiento y operación de carreteras, la medición del flujo vehicular también resulta indispensable para la planificación a largo plazo, ya que permite proyectar el crecimiento del tránsito y anticipar futuras demandas de capacidad. Esta información es fundamental para justificar inversiones en nuevas obras viales o para determinar la necesidad de ampliaciones o modificaciones en las infraestructuras existentes.

De hecho, un mal análisis del flujo vehicular puede conducir a diseños inadecuados o a infraestructuras subdimensionadas, lo que no solo incrementa los costos operativos, sino que puede generar cuellos de botella y aumentar los índices de accidentes.

El indicador de diseño más importante para una carretera es el tránsito medio diario anual (TMDA), que se obtiene dividiendo el volumen total de tráfico a lo largo del año entre el número total de días (veh/día). Este indicador, sumado a otras variables como la composición vehicular y el crecimiento proyectado del tránsito, ayudan a tomar decisiones en el diseño, construcción y operación de una vía.

El análisis del tráfico también contempla la composición, velocidad y direccionalidad del flujo vehicular, ya que son importantes para el diseño.

2.2- Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

El tránsito medio diario anual, como ya se ha expresado anteriormente, es un parámetro fundamental para el diseño tanto estructural como geométrico de carreteras, permite determinar las cargas a las cuales va a estar expuesto el camino y la disposición física de sus elementos. Por lo que es primordial su precisa evaluación y cuantificación.

En la figura 2.1 se pueden ver los datos de TMDA actual de los tramos en estudio, los cuales se obtuvieron del *sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025)*, los registros

más recientes son del año 2023 obtenido a partir de estaciones censales permanentes, los cuales son de 5415 veh/día para el tramo 1, y 6509 veh/día para el tramo 2. Se va a utilizar el TMDA actual del tramo con mayor volumen para proceder con el diseño.

Volver a Tramos			
Ruta: 0012		Distrito: 10 - Corrientes	
Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA
INT.R.N.118 (D) (A SALADAS) - ACC.A EMPEDRADO (I)	940,6	977,07	5415

Volver a Tramos			
Ruta: 0012		Distrito: 10 - Corrientes	
Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA
ACC.A EMPEDRADO (I) - ACC.A RIACHUELO (I)	977,07	1017,84	6509

Figura 2.1. TMDA de los tramos en estudio. Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

2.2.1- Antecedentes del TMDA

A partir de datos proporcionados por el *sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad* (DNV, 2025) se puede determinar la variación del tránsito medio diario anual a través del tiempo.

En los dos tramos de estudio, se cuenta con estaciones censales permanentes a partir de 2015, por lo que tiene datos precisos de volumen, composición del tránsito, direccionalidad, y demás parámetros útiles.

Tabla 2.1

Tránsito medio diario anual a lo largo del tiempo.

Año	INT.R.N.118 - ACC.A EMPEDRADO (veh/día)	ACC.A EMPEDRADO - ACC.A RIACHUELO (veh/día)	Tasa de crecimiento (%)
2010	3150	4237	-
2011	3700	4809	11,89
2012	3900	5062	5,00
2013	4200	5454	7,19
2014	4000	5170	-5,49
2015	4600	5175	0,10
2016	4650	5116	-1,15
2017	5000	5795	11,72
2018	4750	5568	-4,08

Año	INT.R.N.118 - ACC.A EMPEDRADO (veh/día)	ACC.A EMPEDRADO - ACC.A RIACHUELO (veh/día)	Tasa de crecimiento (%)
2019	4477	5291	-5,24
2020	2940	3717	-42,35
2021	4233	5193	28,42
2022	5399	6437	19,33
2023	5415	6509	1,11
	Promedio		2,03

Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

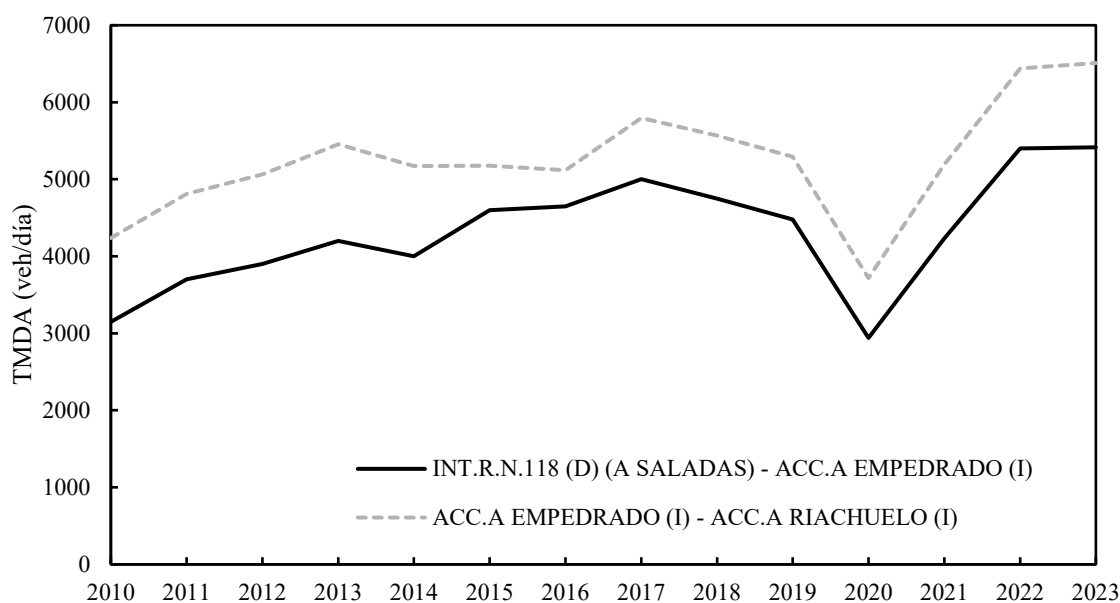


Figura 2.2. Variación temporal del TMDA de los tramos en estudio. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, hubo una tendencia de incremento en el tránsito a lo largo de los años, propia del desarrollo de la zona, salvo por la abrupta caída en el año 2020 a causa de la pandemia de COVID-19, la cual fue seguida por una recuperación en los años posteriores.

2.2.2- Proyección del TMDA a Futuro

Proyectar la demanda de tránsito sobre el tramo en estudio es fundamental para asegurar que la infraestructura sea capaz de soportar no solo las condiciones actuales, sino también las demandas del tráfico durante toda su vida útil.

Para la proyección de va a adoptar una tasa de crecimiento anual hasta el año de inauguración, que será supuesto en 2027, de 2,03%, calculado este a partir del promedio de las tasas de crecimiento desde el año 2010 hasta 2023 del tramo con mayor volumen, el resumen se puede ver en la tabla 2.2 y la figura 2.3, y para la vida útil del camino, se toma una tasa de

crecimiento de 3%, valor mínimo establecido para el diseño de pavimentos según lo requerido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares* (DNV, 1998), además de adoptar una vida útil de la obra de 10 años.

Para el cálculo de TMDA a futuro se utiliza la expresión de tasa geométrica creciente, recomendada por Bañón Blázquez y Beviá García (2000), esta forma de proyectar el tránsito supone que el mismo crece a una tasa constante, lo que significa que aumenta proporcionalmente lo mismo en cada periodo de tiempo analizado, pero en número absoluto, el tránsito aumenta en forma creciente. Se expresa como:

$$TMDA_f = TMDA_0 (1 + i)^n$$

Donde:

$TMDA_0$ = tránsito medio diario anual en el primer año de análisis, en veh/día.

$TMDA_f$ = tránsito medio diario anual al final del periodo de análisis, en veh/día.

i = tasa de crecimiento anual.

n = número de años entre el primer y último año del periodo considerado.

Tabla 2.2

Proyección del TMDA en la vida útil de la estructura.

Año	n (años)	i (%)	TMDA (veh/día)
2023	0	2,03	6509
2024	1	2,03	6641
2025	2	2,03	6776
2026	3	2,03	6913
2027	4	2,03	7054
2028	5	3,00	7197
2029	6	3,00	7772
2030	7	3,00	8005
2031	8	3,00	8245
2032	9	3,00	8493
2033	10	3,00	8748
2034	11	3,00	9010
2035	12	3,00	9280
2036	13	3,00	9559
2037	14	3,00	9845

Fuente: Elaboración propia.

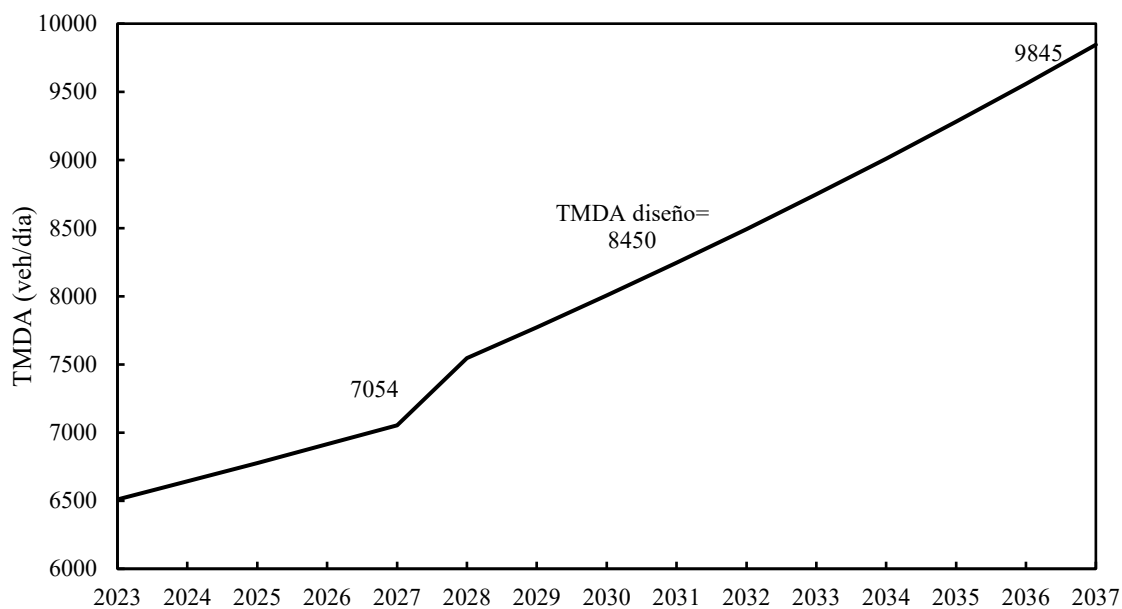


Figura 2.3. Proyección del TMDA en la vida útil de la estructura. Fuente: Elaboración propia.

2.2.3- Cálculo del TMDA de Diseño

Con la demanda de tránsito proyectada, se obtiene el TMDA de diseño como el valor medio de los valores de TMDA del año de inauguración de la obra ($TMDA_i$) y el TMDA al final de la vida útil de la misma ($TMDA_f$).

$$TMDA_{\text{diseño}} = \frac{TMDA_i + TMDA_f}{2} = \frac{7054 \text{ veh/día} + 9845 \text{ veh/día}}{2}$$

$$TMDA_{\text{diseño}} = 8450 \text{ veh/día}$$

Obtenido el TMDA de diseño, y basándose en las *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras* (DNV, 1980) se observa en la figura 2.4 que, en función del volumen de tránsito, corresponde a un camino de categoría 1, y que corresponde a caminos de esta magnitud una configuración 2+2 (dos trochas por sentido).

De acuerdo con la experiencia local, la configuración 1+1 resulta adecuada para volúmenes de tránsito superiores a 5000 veh/día (Outes, Berardo, Fissore & Sierra, 2010). Sin embargo, en el rango comprendido entre 5000 y 7000 veh/día se identifica una zona de transición, en la cual una carretera 1+1 comienza a evidenciar un nivel de servicio degradado. En estos casos, la incorporación de carriles de adelantamiento se plantea como una alternativa técnica viable, tal como lo señalan estudios del Consejo Federal de Inversiones (CFI, 2012) y de la Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO, 2023).

Además, la experiencia y recomendaciones de administraciones de transporte de diferentes

países (Brewer, Wooldridge, & Fenno, 2018) respaldan la eficacia de la configuración 2+1 para volúmenes de hasta 12 000 veh/día, por lo que tener una configuración de una trocha por sentido, y adicionar carriles de adelantamiento es una solución técnica apropiada para este caso.

PLANILLA N°1

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS RURALES

CATEGORÍA DEL CAMINO	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS		Nº DE TROCHAS	TOPOGRAFÍA	VELOCIDAD DISEÑO (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO DESEABLE (mts)	PENDIENTES MÁXIMAS Y LONGITUDES CORRESPONDIENTES EN RECTA HASTA 500 m 5/NIVEL DEL MAR		DISTANCIAS DE VISIBILIDAD PARA DETENCIÓN PARA DETENCIÓN	ANCHOS DE CORONAMIENTO		TALUDES DEL TERRAPLEN SEGÚN SU ALTURA	ANCHOS DE OBRAS DE ANTE Y RETRÉ GUARDIA	CRUCES																	
	VOLUMEN TRANSITARIO DIARIO DE DISEÑO	CONTRÓL DE ACCESOS						VALORES DESEABLES			VALORES LÍMITES				CALZADA	BANQUINA	CANTEO CENTRAL	TOTAL	CON FERROCARRILES		CON CAMINOS											
								PEND. %	LONG. mts		PEND. %	LONG. mts							Vol. MAX. mts	Vol. MIN. mts	Vol. TRANSITO PREVISTO EN TRENES POR DÍA	Vol. TRANSITO PREVISTO EN VEHICULOS POR DÍA	Vol. TRANSITO PREVISTO EN TRENES POR DÍA	Vol. TRANSITO PREVISTO EN VEHICULOS POR DÍA								
ESPECIAL	>15000	TOTAL	>1242	ONDULADA	150	8	1200	700	2	1400	3	3800	260	880	750	350	1100	12500	1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	DEF NV	DEF NV	DEF NV	DEF NV	DEF NV	DEF NV	DEF NV	DEF NV
I	5000	TOTAL	2+2	ONDULADA	110	8	800												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
	15000	PARCIAL		ONDULADA	110	8	800												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
II	1500	PARCIAL	2	ONDULADA	80	8	600												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
	5000	PARCIAL		ONDULADA	100	8	600												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
III	500	PARCIAL	2	ONDULADA	70	10	250												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
	1500	PARCIAL		ONDULADA	110	8	800												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
IV	150	SIN CONTROL	2	ONDULADA	80	10	450												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
	500	SIN CONTROL		ONDULADA	60	10	180												1:0	1:4	1:3	1:2	>3300	>24300	"	"	"	"	"	"	"	"
V	150	SIN CONTROL	2	ONDULADA	100	8	600	400	4	330	6	---	160	600	670	330	---	1330	1:4	1:3	1:2	1:1	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"
	500	SIN CONTROL		ONDULADA	70	10	250	160	5	240	7	3100	90	470	670	330	---	1330	1:2	1:2	1:3	1:1	1330	830	"	"	"	"	"	"	"	"
VI	150	SIN CONTROL	2	ONDULADA	40	10	80	50	6	190	5	1000	48	260	600	125	---	850	1:1	1:1	1:2	1:1	850	700	"	"	"	"	"	"	"	"
	500	SIN CONTROL		ONDULADA	90	8	300	5	240	6	---	135	610	600	150	---	900	1:2	1:2	1:3	1:1	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"	
VII	150	SIN CONTROL	2	ONDULADA	50	10	120	80	6	180	8	---	60	350	600	150	---	900	1:2	1:2	1:3	1:1	900	700	"	"	"	"	"	"	"	"
	500	SIN CONTROL		ONDULADA	30	10	40	25	7	160	10	---	30	190	600	100	---	800	1:1	1:1	1:2	1:1	800	700	"	"	"	"	"	"	"	"

1. EL VOLUMEN DIARIO DE TRÁNSITO DE DISEÑO DEBERÁ CORRESPONDER AL TRÁNSITO PROBABLE A LOS 25 AÑOS. LOS VOLUMENES LÍMITES, SUPERIOR DE CATEGORÍA II, SUPERIOR E INFERIOR DE CATEGORÍA I, E INFERIOR DE CATEGORÍA ESPECIAL, QUE FIGURAN EN ESTA PLANILLA, SON SOLO VALORES APROXIMADOS. LOS VOLUMENES LÍMITES MÁS AJUSTADOS, SE DEBERÁN OBTENER DE LAS TABLAS Nº 14 Y 15.

2. PODRÁN ADOPTARSE VELOCIDADES DISEÑO MENORES, CUANDO NO SIGNIFIQUEN AUMENTOS APRECIABLES DE LOS COSTOS DE LA OBRA.

3. EN ZONAS PRÓXIMAS A LAS URBANAS O EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACIÓN DE HIELO EN LA CALZADA, SE ADOPTARÁ UN PERALTE MÁXIMO DE 6%.

4. EN ESTE CASO LOS RÁDIOS MÍNIMOS SE AJUSTARÁN A DICHO PERALTE SEGÚN TABLA Nº 9.

5. LAS PENDIENTES MÁXIMAS Y SUS LONGITUDES RESPECTIVAS CORRESPONDEN A ALTURAS DE HASTA 500 m SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y TRÁNSITO DE DISEÑO CON UN 30% DE CAMIONES. PARA OTRAS ALTURAS Y PORCENTAJES DE CAMIONES SE UTILIZARÁN LOS VALORES DE LOS GRÁFICOS Nº 11-16 EN ZONAS DE FRECUENTE FORMACIÓN DE HIELO SOBRE LA CALZADA PAVIMENTADA, LAS PENDIENTES MÁXIMAS SERÁN, EN LO POSIBLE, DEL 2% EN LLANURA Y 3% EN MONTAÑA.

6. LAS DISTANCIAS MÍNIMAS DE VISIBILIDAD PARA DETENCIÓN DEBERÁN MANTENERSE EN TODO EL CAMINO.

7. EN SECCIONES DE CAMINO DE 3 km DE LARGO, EN LO POSIBLE DEBERÁ HABER LOS SIGUIENTES PORCENTAJES DE LONGITUD QUE PERMITAN EL SOBREPASO: ZONA LLANA 80%; ZONA ONDULADA 50%; Y ZONA MONTAÑOSA 30%.

8. EN CASO DE LLEVAR BARRANDA DE SEGURIDAD, EL ANCHO DE LAS BANQUINAS SE AUMENTARÁ EN 0,50 m.

9. ANCHO DESEABLE >11,00 m, EN ZONA LLANA U ONDULADA.

10. EN ZONAS ONDULADAS, CON GRAN PORCENTAJE DE EXCAVACIÓN EN ROCA, LOS TALUDES DEL TERRAPLEN SERÁN LOS QUE CORRESPONDAN A CAMINOS DE ZONA MONTAÑOSA, DE LA MISMA CATEGORÍA.

11. EN ZONAS MONTAÑOSAS, SIN APRECIABLE PORCENTAJE DE EXCAVACIÓN EN ROCA, LOS TALUDES DEL TERRAPLEN SERÁN LOS QUE CORRESPONDAN A CAMINOS DE ZONA ONDULADA DE LA MISMA CATEGORÍA.

12. POR LA NATURALEZA DE LOS SUELOS ALGUNOS DE LOS TALUDES FIJADOS EN LA PLANILLA, NO PODRÁN MANTENERSE PODRÁN ACEPTARSE TALUDES MÁS TENDIDOS. EN CASOS DE EXCEPCIÓN Y POR CAUSAS FUNDADAS PODRÁN PROYECTARSE TALUDES MÁS EMPINADOS, SIEMPRE QUE LA NATURALEZA DE LOS SUELOS LO PERMITA.

13. PARA CAMINOS DE CATEGORÍA I Y ESPECIAL, SE PROYECTARÁ ESTRUCTURA ÚNICA PARA CANTEO CENTRAL DE HASTA 6,00 m DE ANCHO, Y ESTRUCTURA INDEPENDIENTES PARA CANTEO CENTRAL DE ANCHO MAYOR.

14. EL TIPO DE CRUCE CON CAMINO Y FERROCARRIL QUE FIGURA EN LA PLANILLA, ES EL ACONSEJABLE PARA CONDICIONES MEDIAS. NO OBSTANTE ES RECOMENDABLE QUE SURJA DE UN ESTUDIO ECONÓMICO DE LOS CASOS PARTICULARES.

Figura 2.4. Tabla de características de diseño geométrico. Fuente: Tomado de las *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras* (DNV, 1985).

2.3- Composición del Tránsito

La composición vehicular del tránsito es fundamental para el diseño de las carreteras, ya que cada tipo de vehículo genera un impacto diferente tanto en la estructura del pavimento como en las características geométricas y la capacidad de la vía.

Los datos de composición vehicular en los tramos se obtienen de la clasificación por ejes, obtenida mediante censos de cobertura que se pueden consultar en el *sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad* (DNV, 2025). Existen registros de composición vehicular de numerosos censos, se tuvieron en cuenta los censos a partir del año 2010 para tener un valor medio, los cuales de muestran a continuación.

Para la obtención de otros parámetros referidos al tránsito que serán utilizados para los cálculos (velocidad media, direccionalidad, hora de diseño, etc.), se trabajó con el último censo de cobertura que proporciona estos, el cual, para ambos tramos es el del año 2019 (ver Anexo A).

Tabla 2.3

Tramo Intersección RNN°118 – Acceso a Empedrado (progresivas 940,6 – 977,07)

Año	Livianos	Bus	Camión		Semi	TMD
			SA	CA		
2011	70,9	6,1	6,5	7,1	9,4	3889
2011	69,9	5,6	6,8	6,5	11,3	3316
2011	64,8	5,4	8,8	9,5	11,5	3859
2011	65,0	7,2	6,7	7,9	13,2	2635
2015	74,0	4,9	5,1	5,2	10,7	4783
2015	64,9	4,9	6,7	7,8	15,6	4165
2015	64,8	4,6	7,0	8,3	15,4	4605
2015	67,5	5,0	7,3	6,4	13,7	4288
2017	70,6	3,9	5,4	6,4	13,6	5551
2019	66,4	3,9	7,1	6,7	15,7	4467
2021	66,7	1,2	7,1	7,6	17,3	3989
2021	64,7	1,1	8,4	7,6	18,3	3704
2021	72,5	1,3	5,8	6,5	14,0	4014
2021	69,7	2,0	6,9	6,5	14,7	5139
Promedio	68,0	4,1	6,8	7,1	13,9	4172

Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

Tabla 2.4

Tramo Acceso a Empedrado - Acceso a Riachuelo (Progresivas 977,07 – 1017,84)

Año	Livianos	Bus	Camión		Semi	TMD
			SA	CA		
2010	74,0	4,6	7,1	7,0	7,3	4443
2010	72,6	5,0	8,1	6,4	7,8	4420
2011	70,9	5,2	7,4	6,5	10,1	4185
2011	70,8	5,2	7,0	6,8	10,2	4321
2012	72,3	4,6	7,5	5,8	9,9	4375
2012	75,5	4,5	5,8	5,2	8,9	4397
2013	72,2	4,7	7,2	5,7	10	4298
2013	69,8	4,3	7,1	7,4	11,3	5232
2014	78,2	3,0	5,1	5,0	8,5	4295
2014	68,2	4,9	7,0	7,1	12,7	4864
2015	75,4	4,3	6,3	4,4	9,5	5629
2015	68,8	4,7	7,0	7,0	12,4	5394
2016	72,9	4,2	6,3	5,9	10,4	5911
2016	70,9	4,4	6,8	6,3	11,7	5300
2017	71,2	4,2	7,0	5,5	12,3	5001
2017	74,7	3,7	5,4	5,2	11,1	6560
2018	69,2	4,2	6,6	6,0	14,0	5278
2018	71,8	3,6	7,1	5,8	11,7	4913
2019	72,0	3,6	7,0	5,3	12,0	5347

Año	Livianos	Bus	Camión		Semi	TMD
			SA	CA		
2021	71,4	1,3	7,0	6,6	13,7	4905
2021	70,0	1,0	7,6	6,1	15,3	4543
2021	75,8	1,3	5,5	5,6	11,7	5647
2021	73,6	1,9	6,4	5,3	12,9	6206
Promedio	72,3	3,8	6,8	6,0	11,1	5020

Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

2.4- Nivel de Servicio del Tramo

El nivel de servicio es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo de tránsito y su percepción por los conductores y pasajeros, vinculadas con la velocidad, el tiempo de viaje, la libertad de maniobra, las interrupciones y el confort. El *Highway Capacity Manual* (Transportation Research Board [TRB], 2010), clasifica a las vías en función de su nivel de servicio, en una escala que va de A hasta F, siendo A un nivel de servicio óptimo y F la congestión total. Esta clasificación es esencial para el diseño y la planificación de carreteras, ya que ayuda a identificar áreas que requieren mejoras o intervención.

En el caso de caminos rurales de dos carriles de Clase 1 (tramos de rutas nacionales), el nivel de servicio se establece fundamentalmente por dos parámetros, el porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de efectuar maniobra de sobrepaso (PTPS) y la velocidad promedio de viaje (VPV).

Se procede a determinar el Nivel de Servicio en el tramo en estudio, para ello se va a dividir el tramo en dos, de acuerdo con la división que hace la Dirección Nacional de Vialidad, siendo el tramo 1, el comprendido desde el kilómetro 940,6 hasta kilómetro 977,07 (Intersección R.N.118 – Acceso a Empedrado) y el tramo 2, desde el kilómetro 977,07 al kilómetro 1017,84 (Acceso a Empedrado - Acceso a Riachuelo).

2.4.1- Datos Referidos al Tránsito

Si bien el valor de máximo TMDA se da en el año 2023, la Dirección Nacional de Vialidad no nos proporciona un censo de cobertura con datos sobre composición y velocidades detallados, necesarios para proceder con los cálculos para la cuantificación del nivel de servicio, la información más reciente que está completa es del censo de cobertura realizado en el año 2019, la cual se muestra en el Anexo A, entonces se va a utilizar el último dato de volumen conocido, con la distribución y composición del último censo de cobertura.

En cuanto al volumen horario de diseño, se va a adoptar del *Highway Capacity Manual*

(TRB, 2010), el factor k correspondiente a la hora trigésima más cargada, hora elegida para el diseño generalmente, el cual transforma el valor de TMDA del tramo al valor de volumen horario a utilizar en los cálculos. Se adopta el valor de $k=0,136$ para el tramo 1 y $k=0,118$ para el tramo 2, en función de sus TMDA respectivos

$$\text{Primer tramo: } V = (\text{TMDA}) k = 5415 \text{ veh/día} \cdot 0,136 \rightarrow V = \mathbf{763 \text{ veh/día}}$$

$$\text{Segundo tramo: } V = (\text{TMDA}) k = 6509 \text{ veh/día} \cdot 0,118 \rightarrow V = \mathbf{769 \text{ veh/día}}$$

Por otra parte, al no disponer de datos medidos en campaña para tener mayor precisión, se adopta un factor de hora pico de tabla igual a 0,85.

Al no disponer de datos medidos en campaña de velocidad en flujo libre, se adopta para su determinación el valor de velocidad en flujo libre base, el valor de velocidad media promedio de vehículos livianos y pesados.

$$v_{flb1} = \frac{v_{med \text{ liv.}} + v_{med \text{ otros.}}}{2} = \frac{100,9 \text{ km/h} + 80,5 \text{ km/h}}{2} \rightarrow v_{flb1} = \mathbf{90,7 \text{ km/h}}$$

$$v_{flb2} = \frac{v_{med \text{ liv.}} + v_{med \text{ otros.}}}{2} = \frac{96,2 \text{ km/h} + 79,8 \text{ km/h}}{2} \rightarrow v_{flb1} = \mathbf{88 \text{ km/h}}$$

2.4.2- Datos Geométricos

Del relevamiento del tramo de estudio y de los datos proporcionados por el *Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Dirección Nacional de Vialidad* (DNV, s.f.). Se puede ver en la figura 2.5 que el ancho de calzada es de 6,7 m en toda su longitud, por lo tanto, un ancho de carril de 3,35 m, con banquetas, sin pavimentar, de 3 m a ambos lados.

El *Highway Capacity Manual* (TRB, 2010), tiene en cuenta el efecto de la morfología del terreno en la velocidad de circulación, sobre todo de los vehículos pesados, clasificando las vías en tramos generales (llanos u ondulados) y en tramos de pendiente específica, en función de la longitud e inclinación de las pendientes. Se debe analizar un tramo como pendiente específica cuando tiene una pendiente ascendente de 3% o más, o una longitud de al menos un kilómetro.

Como se puede observar en la figura 2.6, que muestra el perfil de elevaciones del tramo, las pendientes son menores a 3%, y no se extienden en longitudes muy largas, por lo que no afectan a la velocidad de los vehículos pesados, salvo en la zona del arroyo González, en donde se supera esta pendiente máxima, de manera que tendrá su tratamiento específico más adelante. Finalmente, el tipo de terreno que se va a considerar para ambos tramos es “terreno llano”.

Ruta

Ruta: 0012 Progresiva: 1003.767 Distrito: Corrientes

Ancho banquina: 3 TMDA: 6437 Veh./día:

1-A 1-D

Ancho: 6.7

Tipo Pav.: ASFÁLTICA S/ASFÁLTICA

Aceptar

SIG-Vial | Desarrollado por la Dirección Nacional de Vialidad

Figura 2.5. Datos del SIG Vial. Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, s.f.).

Otro dato geométrico importante es el porcentaje de zonas si posibilidad de sobrepaso, el cual se determinó midiendo la longitud de las zonas en las que está prohibido el sobrepaso (con línea continua central) y relacionándola con la longitud total del tramo, para ambos tramos.

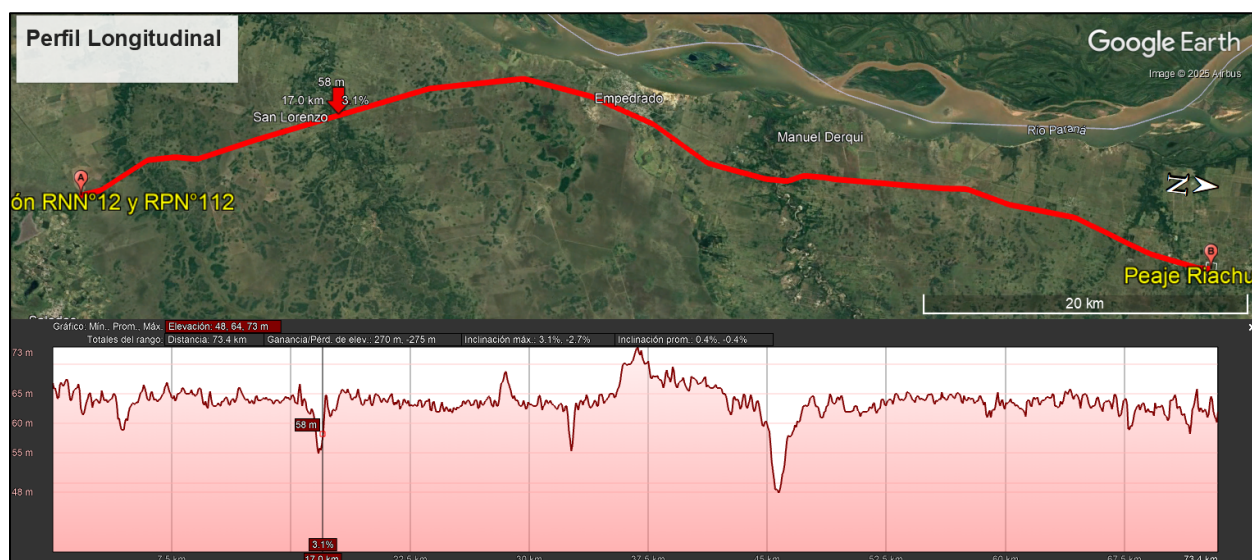


Figura 2.6. Perfil longitudinal del terreno. Fuente: Elaboración propia.

Tramo 1: Longitud total= 36,47 km. Longitud sin posibilidad de sobrepaso= 9,65 km.

$$\% \text{Zona sin sobrepaso1} = \frac{9,65 \text{ km}}{36,47 \text{ km}} \cdot 100 \rightarrow \% \text{Zona sin sobrepaso1} = 26\%$$

Tramo 2: Longitud total= 40,77 km. Longitud sin posibilidad de sobrepaso= 10,50 km.

$$\% \text{Zona sin sobrepaso2} = \frac{10,50 \text{ km}}{40,77 \text{ km}} \cdot 100 \rightarrow \% \text{Zona sin sobrepaso2} = 25\%$$

Además, a partir del análisis de imágenes satelitales, se adoptó que la densidad de puntos de acceso por kilómetro, para ambos tramos, es de 13 accesos por kilómetro en ambas direcciones.

2.4.3- Cálculo del Nivel de Servicio Actual

El proceso de cálculo del nivel de servicio para cada tramo se realiza siguiendo el procedimiento del *Highway Capacity Manual* (TRB, 2010) y se presenta en el Anexo A.

Como resultado de la determinación del nivel de servicio, se obtuvo para ambos tramos un nivel de servicio “E”, este nivel corresponde a situaciones que son inestables, es decir, que se producen cambios bruscos e imprevistos en la velocidad, y la maniobrabilidad de los conductores está ya muy restringida por el resto del tráfico. En esta situación unos aumentos pequeños de la intensidad obligan a cambios importantes en la velocidad. Los dos sentidos de circulación empiezan a funcionar separadamente dado que las maniobras de sobrepaso se tornan extremadamente difíciles y son frecuentes los pelotones de cinco a diez vehículos. Aunque la conducción ya no resulte cómoda, esta situación puede ser tolerable durante períodos no muy largos.

El nivel de servicio que se obtuvo para ambos tramos es el que actualmente se da en los mismos, lo que demuestra que la ruta se encuentra obsoleta y que no tiene condiciones buenas de circulación, fundamentalmente por la posibilidad de realizar sobrepasos. Además, debido al aumento constante del TMDA cada año, estas deficiencias serán aún más notorias en el futuro.

Para tener una dimensión de los resultados obtenidos, se puede determinar el consumo de la capacidad, este valor surge de la proporción entre un parámetro que caracteriza el nivel de servicio calculado y los límites superior e inferior del mismo parámetro en el nivel de servicio obtenido. Su valor se calcula multiplicando por 10 la proporción mencionada y truncando el resultado al valor entero. En síntesis, el consumo de la capacidad es un número entero que varía entre 0 y 9, y en su aplicación directa expresa, en una escala de 10, cuanto se ha consumido del nivel de servicio obtenido. Se realiza para la velocidad promedio de viaje obtenida en cada tramo.

Para el tramo 1:

$$CN1_{vpmd} = \frac{Vpmd_{i-1} - Vpmd}{Vpmd_{i-1} - Vpmd_{i+1}} \cdot 10 = \frac{60 \text{ km/h} - 67 \text{ km/h}}{60 \text{ km/h} - 70 \text{ km/h}} \cdot 10 = 7 \rightarrow \mathbf{CN1_{vpmd} = 7}$$

Para el tramo 2:

$$CN2_{vpmd} = \frac{Vpmd_{i-1} - Vpmd}{Vpmd_{i-1} - Vpmd_{i+1}} \cdot 10 = \frac{60 \text{ km/h} - 66,3 \text{ km/h}}{60 \text{ km/h} - 70 \text{ km/h}} \cdot 10 = 6,3 \rightarrow \mathbf{CN2_{vpmd} = 7}$$

Analizando el consumo de la capacidad del tramo, la capacidad en función de la velocidad promedio de viaje ha sido consumida casi en su totalidad en el nivel de servicio D, lo cual indica que está próximo a caer al nivel E.

Por otra parte, se puede establecer una comparación entre los resultados obtenidos en la evaluación del nivel de servicio, específicamente en relación con los porcentajes de tiempo sin posibilidad de sobrepaso, los cuales fueron del 81,9% para el tramo 1 y del 80,6% para el tramo 2. Esto implica que el tiempo disponible para realizar maniobras de adelantamiento será del 18,1% y 19,4%, el elevado tiempo sin posibilidad de sobrepaso observado en la operación, permite inferir una clara insuficiencia tanto desde el punto de vista del diseño como del funcionamiento.

Esta situación justifica la necesidad de implementar medidas que restituyan condiciones adecuadas de sobrepaso, siendo la construcción de un carril de adelantamiento una solución técnicamente pertinente, ya que permitiría mejorar el nivel de servicio, reducir la formación de colas y aumentar la seguridad vial en el tramo.

CAPÍTULO 3: Evaluación de Estado

3.1- Introducción

La evaluación del pavimento tiene como objetivo determinar la condición estructural y funcional de la superficie en cualquier etapa de su vida útil, con el objetivo de verificar su integridad y capacidad de soporte.

A partir de este diagnóstico, se definen las intervenciones necesarias para mantener su nivel de servicio, o mejorarlo. Es importante una evaluación periódica y seguimiento del estado del pavimento, para decidir el momento oportuno en el cual realizar las inversiones para su conservación o reparación, lo que se traduce en un aumento de la vida útil del camino.

La figura 3.1 muestra que el deterioro del pavimento no tiene un comportamiento lineal a lo largo del tiempo, en los primeros años es lento; sin embargo, existe un umbral en el cual el deterioro se acelera, llegando rápidamente al término de la vida útil del camino. Luego de esta etapa crítica, las inversiones necesarias para restaurar las condiciones del camino aumentan exponencialmente.

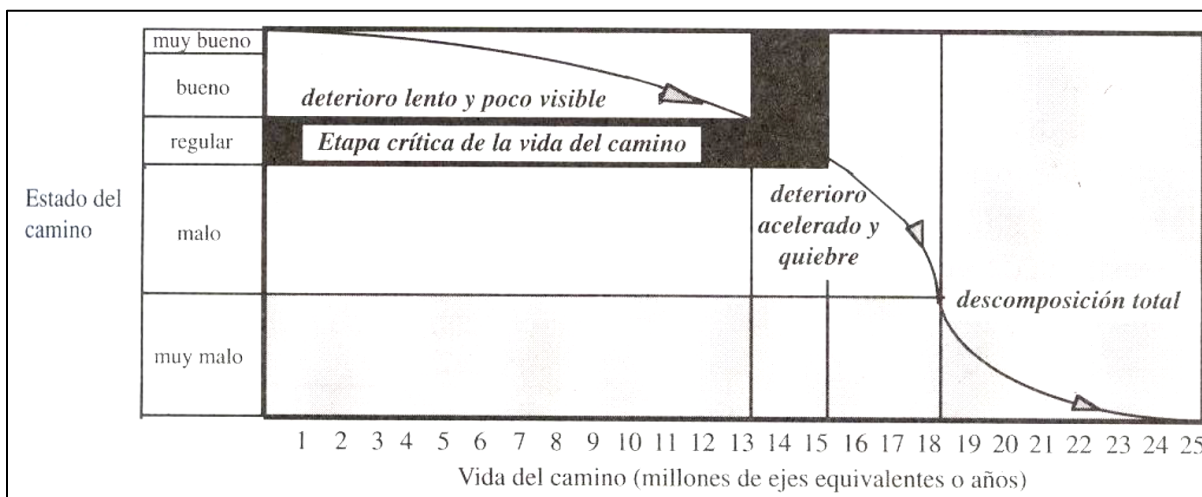


Figura 3.1. Esquema de deterioro de un pavimento en el tiempo. Fuente: Tomado de *Gestión de Infraestructura Vial*, 3ª edición (Solminihac, Echaveguren y Chamorro, 2019)

3.2- Evaluación Superficial

Esta evaluación refleja el desempeño funcional de un pavimento y está directamente relacionada con la percepción de confort que experimenta el usuario durante la circulación. Se define como el conjunto de efectos que las irregularidades del perfil real de la calzada generan en los vehículos, en comparación con el perfil teórico establecido en el proyecto. Las irregularidades de la superficie del pavimento proporcionan aceleraciones verticales a los vehículos y hacen que

la circulación se torne incomoda, insegura y antieconómica.

Para esta evaluación, se utilizaron datos proporcionados por la Dirección Nacional de Vialidad, se relevaron los indicadores de fallas entre las progresivas 940+00 y 975+00 en el año 2021. Se tomó esta evaluación como representativa del total del tramo en estudio.

3.2.1- Índice de Estado (IE) e Índice de Serviciabilidad Presente (ISP)

Se siguió la *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981). La evaluación de estado del pavimento consiste en el relevamiento de las fallas más significativas que afectan al mismo.

Estas son:

- Deformación longitudinal
- Deformación transversal
- Fisuración
- Desprendimientos

Este relevamiento se procesa de modo de llegar a un índice indicativo del estado de dicho pavimento a la fecha de evaluación; a este índice se lo denomina Índice de Estado. El mismo responde a la expresión:

$$IE = 10 e^{-\sum a_i D_i}$$

donde:

IE= Índice de Estado.

e= 2,71828... (número de Euler, base del logaritmo natural).

a_i = coeficientes de peso, que dependen del tipo de la capa de rodamiento del pavimento evaluado.

D_i = Coeficientes que valorizan el grado de falla.

El Índice de Estado puede utilizarse ya sea como elemento de juicio para la evaluación general de un pavimento dado, o bien para detectar la conveniencia y el grado de urgencia de profundizar el análisis, determinando la obra necesaria correspondiente.

El Índice de Estado alcanza valores comprendidos entre 1 y 10, correspondiendo los mayores valores a los mejores estados del pavimento. Se define que un valor de Índice de Estado entre 10 y 7 indica un estado bueno del pavimento, un valor entre 7 y 5 un estado regular, para el cual sería conveniente realizar un estudio para determinar la conveniencia de encarar oportunamente las fallas con tareas de mantenimiento y/o la próxima construcción de un refuerzo

o de una mejora, de modo de evitar su rápida destrucción, mientras que con un valor del orden de 5 o menor, estaríamos ante el caso de un pavimento sumamente deteriorado que requiere atención en forma urgente.

Para el tramo en estudio, se tiene una capa superficial de hormigón asfáltico, para este caso, la expresión es la siguiente.

$$IE = 10 e^{-(0,04D_1 + 0,05D_2 + 0,07D_3 + 0,04D_4)}$$

donde:

D1: deformación longitudinal.

D2: deformación transversal.

D3: fisuración.

D4: desprendimientos.

Además, a partir de estas mediciones se puede calcular el Índice de Serviciabilidad Presente (ISP), el cual está orientado a mensurar el grado confort que brinda el camino al usuario.

$$ISP = 5,03 - \left(1,91 \log(1 + 2,47 \text{ Rug}^2) + \frac{A_h^2}{480} + \frac{D_4^2}{71} \right)$$

donde:

ISP: Índice de Serviciabilidad Presente

Rug: rugosidad en m/km

A_h: ahuellamiento en mm

D4: nota que califica desprendimientos del pavimento.

Este va de 0 a 5, siendo 5 una opinión del usuario muy buena.

3.2.2- Determinación de los Coeficientes Di

3.2.2.1- Coeficiente D1: Deformación Longitudinal

Es la desviación del perfil longitudinal del pavimento respecto de un plano horizontal, con características que afectan la dinámica de los vehículos, la calidad de circulación, las cargas dinámicas y el drenaje. Se mide en unidades de B.P.R (*Bureau of Public Roads*), expresado en mm/km. Con la rugosidad medida se define el coeficiente D1 en base a la siguiente tabla:

Tabla 3.1

Coeficiente D1 en función de la rugosidad.

Rugosidad (m/Km)	Coeficiente D1 correspondiente
0 - 1.1	0
1.2 - 1.4	1
1.5 - 1.7	2
1.8 - 2.0	3
2.1 - 2.3	4
2.4 - 2.7	5
2.8 - 3.3	6
3.4 - 3.9	7
4.0 - 4.5	8
4.6 - 5.0	9
Mayor de 5.0	10

Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).**3.2.2.2- Coeficiente D2: Deformación Transversal**

Para determinar el coeficiente D2 es necesario medir la profundidad de la deformación transversal, sea ésta de ahuellamiento o hundimiento, se mide en milímetros. Efectuada la misma, se determina el valor del coeficiente D2 correspondiente, con la siguiente tabla:

Tabla 3.2

Coeficiente D2 en función de la profundidad de deformación.

Profundidad de deformación medida en mm.	Coeficiente "D2" correspondiente
0 - 5	0
6 - 9	1
10 - 12	2
13 - 16	3
17 - 20	4
21 - 25	5
26 - 30	6
31 - 35	7
36 - 40	8
41 - 45	9
46 y más	10

Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).**3.2.2.3- Coeficiente D3: Fisuración**

Para la determinación del coeficiente D3 el procedimiento consiste en efectuar un relevamiento visual, comparando la clase de fisuración existente en el tramo evaluado con el

catálogo de fotografías tipo, las que se muestran en el Anexo A. En este catálogo tipo se indican valores absolutos 2, 4, 6, 8 y 10 del coeficiente D3 equivalentes a grados de fisuración característicos, reflejados en las fotografías.

3.2.2.4- Coeficiente D4: Desprendimiento

La determinación del coeficiente D4, se efectúa estimando el porcentaje de superficie de camino afectado por el desprendimiento de agregado grueso en zonas localizadas, de distintos tamaños. Se define bache a la cavidad producida en el pavimento de forma irregular y profundidad mayor de 2,5 cm. La cuantificación de estas fallas se realiza en la siguiente tabla:

Tabla 3.3
Coeficiente D4.

% Peladuras Superficiales Correspondiente	% Baches Descubiertos	% de superficie bacheada	Coeficiente D4
1 - 9	0.00 – 0.03	0.10 a 0.40	1
10 - 29	0.04 – 0.06	0.50 a 0.80	2
30 - 49	0.07 – 0.09	0.90 a 1.20	3
50 - 69	0.10 – 0.30	1.30 a 1.60	4
70 - 89	0.40 – 0.60	1.70 a 2.00	5
90 - 100	0.70 – 1.00	2.10 a 2.40	6
	1.10 – 1.30	2.50 a 2.80	7
	1.40 – 1.60	2.90 a 3.20	8
	1.70 – 2.00	3.30 a 3.60	9
	> de 2.00	> de 3.60	10

Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).

3.2.3- Resultados de la Evaluación

En la tabla 3.4 se presentan los resultados de la evaluación superficial.

Tabla 3.4
Evaluación de estado, entre km 940 y km 973, año 2021.

Tramo		Rugosidad		Ahuellamiento		Fisuración		Desprendimientos			IE	ISP
De Pk	a Pk	BPR (mm/km)	D1	(mm)	D2	Grado	D3	% baches descub.	% baches cubiertos	D4		
940	941	3,0	6	13	3	0	0	0	0	0	6,8	2,1
941	942	2,3	4	11	2	0	0	0	0	0	7,7	2,6
942	943	2,1	4	17	4	0	0	0	0	0	7	2,4
943	944	3,6	7	17	4	0	0	0	0	0	6,2	1,5
944	945	4,1	8	12	2	0	0	0	0	0	6,6	1,6
945	946	2,3	5	22	5	0	0	0	0	0	6,4	1,6
946	947	1,9	3	24	5	0	0	0	0	0	6,9	1,9
947	948	2,6	5	22	5	0	0	0	0	0	6,4	1,6

Tramo		Rugosidad		Ahuellamiento		Fisuración		Desprendimientos			IE	ISP
De Pk	a Pk	BPR (mm/km)	D1	(mm)	D2	Grado	D3	% baches descub.	% baches cubiertos	D4		
948	949	2,3	4	19	4	0	0	0	0	0	6,1	2,1
949	950	1,9	3	16	3	2	2	0	0	0	5,8	2,6
950	951	2,0	3	13	3	4	4	0	0	0	6,6	2,7
951	952	2,4	5	14	3	2	2	0	0	0	5,3	2,4
952	953	2,1	4	18	4	4	4	0	0	0	5,3	2,3
953	954	2,4	5	23	5	4	4	0	0	0	4,8	1,7
954	955	2,2	4	22	5	4	4	0	0	0	5	1,9
955	956	1,9	3	24	5	4	4	0	0	0	6,9	1,9
956	957	1,8	3	26	6	0	0	0	0	0	6,6	1,8
957	958	1,8	3	21	5	0	0	0	0	0	6	2,3
958	959	1,7	2	14	3	2	2	0	0	0	6,9	2,9
959	960	2,0	3	6	1	2	2	0	0	0	8,4	3
960	961	1,7	2	11	2	0	0	0	0	0	8,4	3
961	962	2,2	4	10	2	0	0	0	0	0	7,7	2,7
962	963	2,0	3	9	1	0	0	0	0	0	8,4	2,9
963	964	2,4	5	8	1	0	0	0	0	0	7,8	2,6
964	965	1,7	2	8	1	0	0	0	0	0	8,8	3,2
965	966	2,2	4	13	3	0	0	0	0	0	7,3	2,6
966	967	2,5	5	13	3	0	0	0	0	0	7	2,4
967	968	2,3	4	15	3	0	0	0	0	0	7,3	2,4
968	969	1,5	2	11	2	0	0	0	0	0	8,4	3,2
969	970	1,6	2	16	3	0	0	0	0	0	7,9	2,8
970	971	1,8	3	16	3	0	0	0	0	0	7,6	2,7
971	972	1,7	2	28	6	0	0	0	0	0	6,8	1,7
972	973	2,2	4	20	4	0	0	0	0	0	7	2,1
973	974	1,8	3	19	4	2	2	0	0	0	6,3	2,5
974	975	2,1	4	16	3	2	2	0	0	0	6,4	2,4
Promedio											6,8	2,3

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la evaluación, se obtuvo un IE= 6,8, lo cual indica un estado regular de la calzada, y la conveniencia de encarar tareas de mantenimiento y/o construcción de un refuerzo estructural.

En cuanto al ISP= 2,3 nos indica un grado de confort regular, que se condice con el ISP esperado al fin de la vida útil de un camino.

Por lo tanto, de acuerdo con el proceso de deterioro del pavimento, se está en la etapa crítica en la vida útil del mismo, si no se toma una medida correctiva en el corto plazo, los costos que conllevan la restauración del estado de la calzada comenzaran a aumentar de manera desmedida, esto justifica la construcción de un refuerzo estructural que se determinará en el capítulo

correspondiente.

3.3- Evaluación Estructural

La evaluación estructural de un pavimento se basa, esencialmente, en la determinación de la capacidad portante que presenta el conjunto formado por el pavimento y la subrasante dentro de una infraestructura vial ya existente. Este análisis puede realizarse en cualquier etapa de la vida útil de la obra, y su principal finalidad es identificar y cuantificar las necesidades de intervención o rehabilitación que puedan ser necesarias para garantizar su correcto funcionamiento.

Existen varios métodos para evaluar la capacidad estructural de un pavimento, es decir, para determinar su número estructural efectivo (SN_{ef}). Entre las principales metodologías empleadas se destacan las inspecciones visuales combinadas con ensayos de caracterización de materiales (destructivos); los ensayos basados en la medición de deflexiones superficiales (no destructivos); y los análisis orientados a estimar la vida útil remanente de la estructura del pavimento en función de la cantidad de tránsito que ya ha soportado en relación con su capacidad estructural original.

En el presente trabajo se va a realizar el análisis por medio de ensayos de campo, con calicatas que se hicieron en distintas progresivas del tramo en estudio, para determinar materiales y espesores de las capas del paquete estructural existente, los resultados de las mismas se pueden ver en el Anexo A, en base a estas se adopta un paquete estructural representativo de todo el tramo y por medio de tablas que proporciona el *método AASHTO 93*, se determina el aporte estructural de cada capa (ver 5.5).

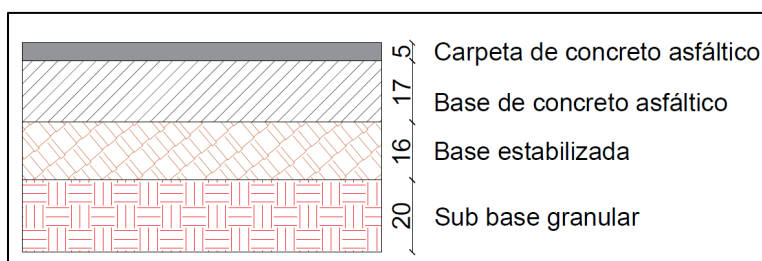


Figura 3.2. Paquete estructural adoptado. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la subrasante, se puede observar suelos arcillosos que se encuadran en el tipo A-6 (11) según la clasificación AASHTO, con un valor soporte relativo variable a lo largo del tramo, se va a adoptar un CBR= 10% (ver Anexo A).

A partir del paquete estructural presente, y de la evaluación superficial, se determinarán los coeficientes de aporte de cada capa en el capítulo correspondiente.

CAPÍTULO 4: Diseño Geométrico

4.1- Introducción

En el presente capítulo se aborda el diseño geométrico del tramo en estudio. El objetivo principal del diseño geométrico es garantizar la seguridad y eficiencia en la circulación vehicular, optimizando la funcionalidad del trazado para reducir tiempos de viaje, mejorar el confort de los usuarios y disminuir los costos operativos del transporte. Para ello, se consideran aspectos clave como los alineamientos horizontales y verticales, la sección transversal, la capacidad de la vía y los parámetros de seguridad vial.

Según las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010) “El diseño geométrico es el proceso mediante el cual se relaciona al camino, a través del proyecto de todas sus características visibles, con las leyes del movimiento, las características de operación de los vehículos, y con la capacidad, defectos y psicología del conductor.”

Se va a proceder a la verificación del cumplimiento de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* en los tramos existentes, tanto en su desarrollo horizontal como vertical. Adicional a esto, se van a determinar las características geométricas de los carriles de adelantamiento adicionales.

4.2- Factores que Controlan el Diseño Geométrico

El diseño de las características visibles de un camino está influido por:

- Factores humanos
- Topografía
- Velocidad
- Tránsito
- Vehículo de diseño
- Factores ambientales
- Funciones de los caminos
- Administración de accesos

Generalmente, cuando el volumen de tránsito es bajo, la configuración del diseño vial está determinado principalmente por las condiciones topográficas del terreno. Por el contrario, ante un flujo vehicular elevado, los requerimientos de los usuarios y las particularidades del tránsito adquieren preponderancia en el diseño.

4.2.1- Topografía

De acuerdo con el perfil longitudinal del camino ya analizado en 2.4.2, se puede determinar que la topografía predominante de la zona es llana, donde las pendientes bajas no representan un impacto significativo en el diseño ni en los costos de construcción de la vía. En este tipo de terreno, el eje del camino atraviesa entre 0 y 10 curvas de nivel por kilómetro, considerando una equidistancia de 5 metros entre ellas.

Las restricciones para el diseño de alineamientos horizontales y verticales son mínimas, lo que reduce la necesidad de emplear valores límite de curvatura y pendiente. El trazado tiende a seguir las curvas de nivel del terreno, lo que conlleva volúmenes reducidos de excavación y terraplén.

4.2.2- Velocidad

La velocidad constituye uno de los factores más relevantes que los conductores consideran al elegir una alternativa de viaje o un modo de transporte. La velocidad de los vehículos en una vía no es constante, sino que experimenta variaciones debido a diversos factores, entre los cuales se incluyen habilidad, cultura y comportamiento del conductor, capacidades operativas y mecánicas del vehículo, condiciones topográficas del camino y su entorno, factores climáticos, presencia de otros vehículos en la vía, límites de velocidad establecidos y señalizados, etcétera.

La velocidad directriz (V) es la variable principal para el diseño, define parámetros mínimos referidos a distancias visuales, y alineamientos horizontal y vertical. Se define como la máxima velocidad a la que puede circular un conductor de habilidad media con seguridad, un vehículo en condiciones mecánicas aceptables, en una corriente de tránsito con volúmenes tan bajos que no influyan en la elección de su velocidad, cuando el estado del tiempo, de la calzada y la visibilidad ambiente son favorables.

La velocidad directriz se obtiene teniendo en cuenta la topografía, para un terreno llano se adopta $V = 110$ km/h.

4.2.3- Tránsito

Las características del tránsito, juntamente con la topografía determinan la categoría del proyecto y variables del diseño geométrico tales como: radios y peraltes de curvas horizontales, parámetros de curvas verticales, pendientes, anchos de calzada, zonas despejadas, etc.

4.2.3.1- Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

Las *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras* (DNV, 2010), clasifican las vías en

función del volumen que soportan y, a partir de esta clasificación, se determinan las especificaciones del diseño geométrico. El tránsito medio diario anual ya fue definido y cuantificado en 2.2.3, se determinó que el TMDA de diseño es de 8450 veh/día.

4.2.3.2- Niveles de Servicio (NS)

El Nivel de Servicio es un concepto que representa la amplia variedad de condiciones operativas que pueden presentarse en un carril o una calzada al atender distintos volúmenes de tránsito. Se utiliza como un indicador del grado de congestión en la vía, proporcionando una referencia sobre la calidad del flujo vehicular. Este parámetro ya ha sido determinado en la sección 2.4.3 para los tramos en estudio y han resultado para ambos un NS= E.

4.3- Alineamientos

A partir de las adopciones de los parámetros que controlan el diseño geométrico, se verifican que las características del tramo en estudio cumplan con las condiciones mínimas de seguridad que dictaminan las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010).

4.3.1- Distancias Visuales

Los usuarios deben contar con una adecuada distancia de visibilidad, para poder anticipar cómodamente las distintas maniobras a realizar. Esta distancia contribuye a la circulación segura, libre de sorpresas y tensiones. Las distancias visuales intervienen en varias características geométricas del camino, por lo que se obtienen a continuación.

4.3.1.1- Distancia Visual de Detención (DVD)

Es la distancia que requiere un conductor de habilidad media manejando a la velocidad directriz un vehículo en condiciones mecánicas aceptables sobre calzada húmeda, desde el instante en que observa un obstáculo imprevisto en el camino hasta el momento en que se detiene completamente delante del obstáculo por aplicación de los frenos.

La DVD es la suma de la distancia de percepción y reacción (DPR) y la distancia de frenado (DF):

$$DVD = DPR + DF = \frac{2,5 V}{3,6} + \frac{V^2}{254 f_l}$$

Siendo:

V= velocidad directriz (km/h)

f_l= Coeficiente de fricción longitudinal húmeda, depende de la velocidad directriz. Para

$V=110$ km/h se tiene un fl de 0,28

Reemplazando datos se tiene:

$$DVD = \frac{2,5 \cdot 110}{3,6} + \frac{110^2}{254 \cdot 0,28} \rightarrow \mathbf{DVD = 247 \text{ m}}$$

4.3.1.2- Distancia Visual de Adelantamiento (DVA)

Es la mínima distancia visual suficiente y necesaria que, invadiendo el carril de sentido contrario, permita al conductor de un vehículo adelantarse a otro que circula más lentamente por su mismo carril, sin interferir la velocidad y trayectoria de un tercer vehículo que avance en sentido contrario, si apareciera a la vista una vez iniciada la maniobra. Se determina en función de la velocidad directriz con la figura 4.1, se adopta DVA= 740 m.

V	Velocidad del vehículo adelantado (B)	Velocidad del vehículo que se adelanta (A)	DVA
km/h	VMM km/h	VMM + 15 km/h	m
25	24	39	160
30	29	44	190
40	37	52	260
50	46	61	330
60	53	68	400
70	60	75	470
80	67	82	540
90	73	88	610
100	79	94	680
110	84	99	740
120	88	103	800

Figura 4.1. DVA en función de la velocidad directriz. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

4.3.1.3- Distancia Visual de Decisión (DVDE)

Usualmente, las DVD son suficientes para permitirles a los conductores razonablemente competentes y alertas llegar a una rápida detención bajo circunstancias ordinarias. Sin embargo, a menudo estas distancias son inadecuadas cuando los conductores deben tomar decisiones más complejas, cuando la información es difícil de percibir, o cuando se requieren inesperadas o inusuales maniobras, como, por ejemplo, la reincorporación al carril básico desde el carril de adelantamiento.

La DVDE se determina en función de la velocidad directriz con la figura 4.2, se adopta DVDE= 340 m.

V km/h	DVDE m
25	60
30	80
40	110
50	150
60	180
70	200
80	230
90	280
100	320
110	340
120	380
130	410
140	450

Figura 4.2. DVDE en función de la velocidad directriz. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

4.3.2- Diseño del Alineamiento Horizontal

Los tramos rectos y curvos en los que divide el tramo en estudio, su longitud y su radio se presentan en la tabla 4.1.

Tabla 4.1

Características geométricas del tramo en estudio.

N° de tramo	Tipo	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud (m)	Radio (m)
1	Recta	941+00	941+75	755	-
2	Curva	941+75	942+00	252	786
3	Recta	942+00	945+16	3160	-
4	Curva	945+16	945+45	280	603
5	Recta	945+45	946+90	1446	-
6	Curva	946+90	947+16	264	1314
7	Recta	947+16	948+16	1000	-
8	Curva	948+16	948+63	471	1140
9	Recta	948+63	951+89	3258	-
10	Curva	951+89	952+13	244	7166
11	Recta	952+13	963+18	11050	-
12	Curva	963+18	963+43	248	1339
13	Recta	963+43	968+96	5530	-
14	Curva	968+96	969+30	348	958
15	Recta	969+30	973+26	3956	-
16	Curva	973+26	973+40	143	890

N° de tramo	Tipo	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud (m)	Radio (m)
17	Recta	973+40	977+47	4070	-
18	Curva	977+47	977+65	177	861
19	Recta	977+65	981+47	3821	-
20	Curva	981+47	981+83	359	1007
21	Recta	981+83	985+26	3433	-
22	Curva	985+26	985+46	196	1156
23	Recta	985+46	986+56	1101	-
24	Curva	986+56	986+78	223	526
25	Recta	986+78	987+53	745	-
26	Curva	987+53	987+96	435	1056
27	Recta	987+96	988+85	884	-
28	Curva	988+85	989+16	316	3773
29	Recta	989+16	989+59	430	-
30	Curva	989+59	989+70	103	1240
31	Recta	989+70	995+58	5880	-
32	Curva	995+58	996+79	1210	18112
33	Recta	996+79	997+50	718	-
34	Curva	997+50	998+00	501	1492
35	Recta	998+00	1000+39	2379	-
36	Curva	1000+39	1000+64	255	1583
37	Recta	1000+64	1004+50	3857	-
38	Curva	1004+50	1004+88	385	1500
39	Recta	1004+88	1009+77	4882	-
40	Curva	1009+77	1009+96	200	1203
41	Recta	1009+96	1012+78	2810	-
42	Curva	1012+78	1012+96	180	812
43	Recta	1012+96	1014+77	1820	-

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.1- Tramos Rectos

La *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010) dan valores máximos y mínimos recomendados para los tramos rectos, los cuales sirven para evitar la monotonía en la conducción y darle seguridad a la conducción antes de curvas. Se recomienda:

$$L_{rmax}(m) = 20 V(km/h) \rightarrow L_{rmax}(m) = 2200 m$$

$$L_{rmin}(m) = 5 V(km/h) \rightarrow L_{rmin}(m) = 550 m$$

Como se puede ver, estos límites son incumplidos en algunos tramos, pero al tratarse de recomendaciones no son de cumplimiento absoluto, es decir, se consideran satisfactorias las condiciones geométricas de los tramos rectos.

4.3.2.2- Tramos Curvos

Se debe determinar el radio mínimo absoluto (para la velocidad directriz (V) y peralte máximo dados, es el valor del radio correspondiente a la condición límite de seguridad contra el deslizamiento lateral) y el radio mínimo deseable (para la velocidad directriz (V) y peralte máximo dados, es el valor del radio calculado con la velocidad media de marcha (V_{MM}) en flujo libre correspondiente a la velocidad directriz, para el cual el coeficiente de fricción transversal húmeda es nulo)

El peralte máximo se adopta para el cálculo en un valor de 8%. $e_{\max} = 8\%$. Mientras que el coeficiente de fricción depende de la velocidad directriz, para $V = 110$ km/h, se calcula como:

$$f_{\max} = 0,24 - \frac{V}{800} = 0,24 - \frac{110}{800} \rightarrow \mathbf{f_{\max} = 0,12}$$

Con estos valores se puede determinar el radio mínimo absoluto:

$$R_{\min Abs} = \frac{V^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})} = \frac{110^2}{127 (0,08 + 0,12)} \rightarrow \mathbf{R_{\min Abs} = 476 \text{ m}}$$

Para el radio mínimo deseable, se debe calcular primero la velocidad media de marcha (V_{MM}):

$$V_{MM} = 1,782 V^{0,8375} = 1,782 \cdot 110^{0,8375} \rightarrow \mathbf{V_{MM} = 91,32 \text{ km/h}}$$

$$R_{\min Des} = \frac{V_{MM}^2}{127 (e_{\max} + 0)} = \frac{91,32^2}{127 (0,08)} \rightarrow \mathbf{R_{\min Des} = 821 \text{ m}}$$

Se puede ver en la tabla 4.1 que todos los tramos curvos tienen un radio mayor que el mínimo, por lo que los usuarios pueden recorrer las curvas de manera segura y sin sentir incomodidad.

4.3.3- Diseño del Alineamiento Vertical

La verificación del diseño altimétrico es fundamental para la seguridad del usuario, especialmente en topografías onduladas y montañosas. En el caso del tramo en estudio, tenemos una topografía llana, por lo que no se van a verificar las curvas verticales, salvo en un punto singular, el cual se localiza entre las progresivas 972+280 y 973+440, una planialtimetría del tramo se puede ver en el Anexo A, el paso del camino sobre el arroyo González hace que la rasante del camino tenga una variación de altura que es brusca, generándose una curvatura vertical cóncava, se va a verificar la seguridad de esta.

Entre dos pendientes de la rasante se intercalan curvas verticales que suavizan el quiebre mediante el cambio gradual de la pendiente. Por simplicidad de cálculo, en la práctica vial es

generalizado el uso de la parábola cuadrática, la cual se aproxima bastante a la curva circular en los rangos usuales.

La longitud mínima de la curva vertical se calcula como la mayor de las siguientes expresiones:

$$L_{\text{mín1}}(\text{m}) = K_{\text{básico}} \Delta i F_{\text{im}}$$

$$L_{\text{mín2}}(\text{m}) = V(\text{km/h})$$

Siendo:

$\Delta i = i_1 - i_2$ = diferencia algebraica de pendientes (%)

$K = P(\text{m})/100$ = radio del círculo osculador en el vértice de una parábola de eje vertical que proporciona como mínimo la distancia visual hasta pendiente media $\pm 2\%$, necesaria para esa velocidad, cualquiera que sea la diferencia algebraica de pendientes. (m/%)

F_{im} = factor de corrección en función de la pendiente media en bajada i_m

A partir del perfil longitudinal (ver Anexo A) podemos determinar las pendientes de las rectas que la curva vertical va a unir, siendo $i_1 = 3\%$ y $i_2 = -3,5\%$. El valor $K_{\text{básico}}$ y F_{im} se adopta en función de la velocidad directriz.

Siendo la pendiente en bajada de $-3,5\%$, el factor F_{im} , de la figura 4.3, resulta igual a 1,1. Por lo tanto, la longitud mínima será:

$$L_{\text{mín1}}(\text{m}) = 62 (3 - (-3,5)) 1,1 \rightarrow L_{\text{mín1}}(\text{m}) = 443 \text{ m}$$

$$L_{\text{mín2}}(\text{m}) = 110 \text{ m}$$

Controla $L_{\text{mín1}} = 443 \text{ m}$, comparándola con la longitud de la curva vertical, de 100 m , se puede ver que no se verifica la condición de seguridad, ya que no se tiene la suficiente distancia visual de detención. La solución óptima desde el punto de vista técnico es la corrección de la rasante del camino en ese tramo, lo que escapa de los alcances de este trabajo.

Una solución buena y económica, la que se adopta finalmente, es la de la prohibición de sobrepaso en esa sección, desde la progresiva 973+060 hasta la progresiva 973+680, colocando doble línea amarilla que se extenderá más allá del inicio y fin de la curva vertical una distancia igual a la DVDE determinada en 4.3.1.3, la cual resultó 340 m , además de la reducción de la velocidad máxima señalizada, a 50 km/h , de esta manera, se reduce la longitud mínima de la curva vertical a $85,5 \text{ m}$.

V km/h	Kbásico (m/%)	Pendiente media			
		0 - 2%	2 - 4 %	4 - 7 %	7 - 10 %
25	4	1	1	1	1
30	4	1	1,1	1,1	1,2
40	8	1	1,1	1,1	1,2
50	12	1	1,1	1,1	1,2
60	18	1	1,1	1,1	1,2
70	24	1	1,1	1,2	1,3
80	32	1	1,1	1,2	1,3
90	41	1	1,1	1,2	1,3
100	51	1	1,1	1,2	1,4
110	62	1	1,1	1,2	1,4
120	75	1	1,1	1,2	1,4
130	88	1	1,2	1,3	1,4
140	103	1	1,2	1,3	1,4

Figura 4.3. Valores de Kbásico y Fim para aplicar al Lmín en función de V y la im en bajada. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

4.4- Sección Transversal

Se va a analizar la sección transversal en dos secciones distintas, debido a que tenemos tramos con dos carriles indivisos, tramos con un carril adicional de adelantamiento y un tramo en el que se tiene carriles adicionales de adelantamiento en ambos sentidos. Los perfiles tipo se muestran en el Anexo A.

La sección transversal de un camino es su intersección con un plano vertical perpendicular a la proyección horizontal del eje, las características geométricas comprenden las formas, posiciones y dimensiones de los elementos superficiales necesarios para el cumplimiento de función y normalmente se mantienen uniformes a lo largo de apreciables longitudes del camino y que en caso de variar lo hacen gradualmente.

En la figura 4.4 se puede ver una sección transversal típica, geométricamente, esta queda definida por la calzada (carriles) y sus costados: banquetas, taludes, cunetas, contrataludes, y los bordes hasta el límite de la zona de camino (LZC). Aunque se tiende a la simetría, éste no debe ser un aspecto que controle el proyecto.

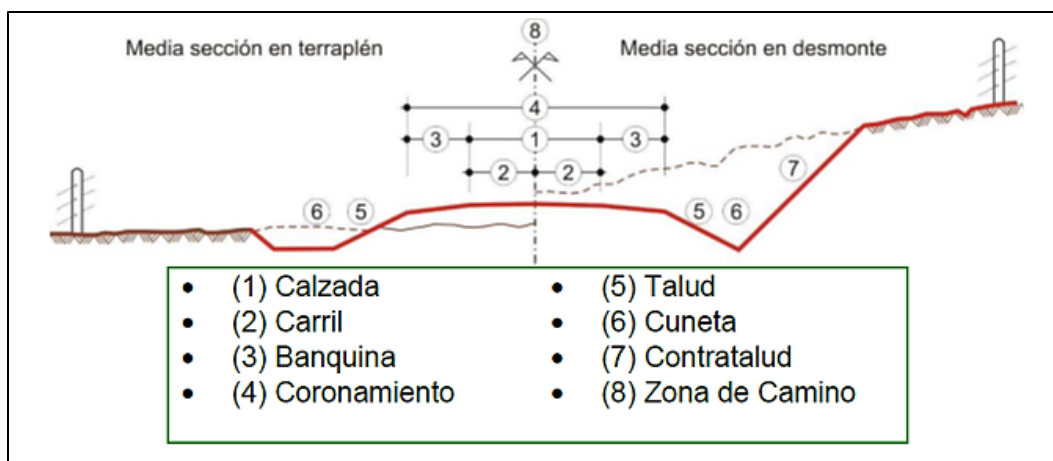


Figura 4.4. Sección transversal de un camino de dos carriles indivisos. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

Los elementos que conforman la sección transversal del camino inciden directamente en sus características operativas, en la seguridad vial y en su integración estética con el entorno. Su diseño debe realizarse conforme a los estándares establecidos para la velocidad de operación, la capacidad y el nivel de servicio, teniendo en cuenta las dimensiones y características de operación de los vehículos, así como el comportamiento de los conductores.

4.4.1- Ancho de Carril

El ancho de cada carril depende de la velocidad directriz, según las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010). para velocidad directriz mayor a 80 km/h (alta velocidad) se tiene un ancho de carril de 3,65 m. El tramo en estudio posee actualmente un ancho de carril de 3,35 m según lo visto en 2.4.2 por lo que se procede a realizar la ampliación a 3,65 m, esta se realizará hacia ambos lados del camino de manera tal de conservar el eje y la pendiente transversal actual.

4.4.2- Pendiente Transversal

Son necesarios los perfiles inclinados para evacuar el agua de lluvia, esto previene la infiltración del agua dentro del paquete estructural del camino y evita la formación de capas de agua que afectan la circulación de los vehículos.

En los caminos de calzada indivisa en zonas rurales, se emplea comúnmente un perfil en diedro (a dos aguas), caracterizado por una pendiente transversal uniforme en cada semiancho. En la zona central, se recomienda redondear la arista mediante un arco de curva, con el propósito de facilitar las maniobras de adelantamiento y mejorar la seguridad y comodidad en la conducción.

La pendiente a adoptar se da en función del tipo de pavimento de la calzada. En el tramo

en estudio el refuerzo se construirá con hormigón asfáltico, por lo que el bombeo normal será de 2%.

4.4.3- Banquinas

Las banquetas son áreas funcionales ubicadas inmediatamente adyacentes a la calzada y constituyen un componente fundamental de la sección transversal del camino. Su diseño y correcta implementación aportan múltiples beneficios, proveen una zona despejada para la recuperación de vehículos fuera de control y espacio para la instalación de franjas sonoras; espacio destinado para la detención de vehículos de emergencia; soporte lateral de la estructura de la calzada; mejora de la capacidad operativa de la vía; entre otras.

Se adopta un ancho de banquina siguiendo las recomendaciones de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010) en función de la velocidad directriz, con un total de 2,8 m, compuesta por 1,8 m de banquina pavimentada de hormigón de cemento, mas 1m de banquina de suelo pasto.

Tipos	Categoría	V km/h	Banquina		
			C/Pav	S/Pav	Total
			m	m	m
CARRETERA	II	120	1	2	3
		100	1	2	3
		70	1	1	2
		50	0,5	1,5	2
COMÚN	III	110	0,5	2,5	3
		90	0,5	2,5	3
		60	0,5	1,5	2
		40	0,5	1	1,5
BAJO VOLUMEN	IV	100	-	3	3
		70	-	3,3	3,3
		50	-	2	2
		30	-	1,5	1,5
	V	90	-	2	2
		50	-	2	2
		30	-	1,5	1,5
		25	-	0,5	0,5

Figura 4.5. Anchos parciales y totales de banquetas externas. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

En cuanto a la pendiente de la banquina externa, se adopta 4% teniendo en cuenta las recomendaciones de la AASHTO para banquetas en función del material de esta (DNV, 2010).

4.5- Diseño de Carriles Adicionales de Adelantamiento

Se procede a determinar las características geométricas de los carriles adicionales, tanto en su extensión horizontal como en su sección transversal.

Las posibilidades de adelantamiento en caminos rurales de dos carriles están dadas principalmente por la geometría, la distancia visual y el volumen de tránsito opuesto. Cuando las oportunidades de adelantamiento son insuficientes, se generan colas o pelotones que incrementan la frustración del conductor y su carga mental, lo que lleva a tomar mayores riesgos en las maniobras de adelantamiento y por consiguiente mayores posibilidades de choques a alta velocidad.

Por lo anterior, es necesario prever un carril de adelantamiento en caminos con largos tramos sin oportunidad de adelantamiento, o escasamente desarrollados que fuerzan el movimiento lento de los usuarios, con significativos porcentajes de vehículos lentos que generan pelotones y altos volúmenes de tránsito suficientes para restringir el adelantamiento, pero bajos para justificar duplicación de calzada.

4.5.1- Longitud

Se determina la longitud necesaria de carriles de adelantamiento, para luego distribuirla a lo largo del tramo en estudio, se realizará el análisis desde dos perspectivas distintas, la primera es desde el diseño geométrico, de acuerdo con las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (DNV, 2010), el cual remienda en terreno llano, que el 80% del tramo cuente con suficiente Distancia Visual de Adelantamiento (DVA). Este criterio busca garantizar la seguridad y fluidez del tránsito, permitiendo que los usuarios realicen maniobras de sobrepaso con una visibilidad adecuada.

El segundo enfoque para el análisis se basa en la capacidad operacional del camino, utilizando la metodología del *Highway Capacity Manual* (TRB, 2010). Este método se centra en el análisis del Porcentaje de Tiempo sin Posibilidad de Sobrepaso (PTPS), parámetro que considera tanto el volumen en la dirección de estudio como el volumen en sentido opuesto, a fin de estimar las oportunidades reales que tienen los conductores para adelantar a un vehículo más lento que circula delante de ellos.

- Evaluación Geométrica

Se midió las longitudes de tramos rectos en los cuales se permite el adelantamiento (con línea blanca discontinua), para luego compararlos con la DVA, obtenida en la sección 4.3.1.2, la

cual es de 740 m, se determinó el porcentaje de tramos con longitud mayor a la DVA, respecto del total, para las dos direcciones.

Tabla 4.2

Longitudes de tramos rectos con el sobrepaso permitido.

Tramo	Longitud con sobrepaso permitido (m)		Tramo	Longitud con sobrepaso permitido (m)	
	Ascendente	Descendente		Ascendente	Descendente
1	440	300	18	238	228
2	750	600	19	414	274
3	340	480	20	1724	1578
4	900	900	21	1235	1240
5	1555	1556	22	3520	3510
6	2963	2966	23	1750	1750
7	2700	2700	24	1200	1194
8	663	664	25	3390	3385
9	1050	1035	26	3275	3454
10	906	900	27	1763	1723
11	1052	1000	28	5821	5900
12	2630	2630	29	1605	1564
13	1324	1330	30	2880	2720
14	1905	1770	31	3259	3123
15	273	281	32	1235	1240
16	660	670	33	2704	2610
17	590	680	Total	56714	55955

Fuente: Elaboración propia.

Entonces, el porcentaje de longitud con DVA en sentido ascendente es:

$$\% \text{Long. con DVA} = \frac{\sum \text{Tramos con longitud mayor a la DVA}}{\text{Longitud total}} * 100 = \frac{52346}{56714} * 100$$

$$\% \text{Long. con DVA} = 92\%$$

y el porcentaje de longitud con DVA en sentido descendente es:

$$\% \text{Long. con DVA} = \frac{\sum \text{Tramos con longitud mayor a la DVA}}{\text{Longitud total}} * 100 = \frac{51778}{55955} * 100$$

$$\% \text{Long. con DVA} = 92\%$$

Para ambos sentidos, es evidente que se dispone con suficientes tramos con DVA para que los usuarios puedan adelantar de manera segura.

Este resultado indica que no es necesaria la incorporación de carriles adicionales de

adelantamiento para satisfacer necesidades de visibilidad, en la realidad del tramo, la operación de los vehículos en el tramo es deficiente y está próxima a agotar la capacidad de esta como camino rural de dos carriles (tal como se analizó en la sección 2.4). Las brechas seguras en el flujo de tráfico contrario son demasiado cortas o infrecuentes para que un conductor pueda iniciar y completar una maniobra de rebase, incluso en una recta larga con visibilidad perfecta. Por esta razón, se estimará la longitud necesaria de carriles adicionales basándose en la metodología del *Highway Capacity Manual* (TRB, 2010)

- Evaluación Operativa

La formación de pelotones ocurre porque la demanda de sobrepasos (conductores que quieren adelantar, determinada por el volumen de tráfico y la mezcla de vehículos) supera la oferta de oportunidades de sobrepaso que proporciona la carretera (determinada por la geometría de la carretera y por la densidad del tráfico en sentido contrario). El carril adicional concede oportunidades de sobrepaso, esta situación se tiene en cuenta en el cálculo del Porcentaje de Tiempo Sin Posibilidad de Sobrepaso (PTPS).

El PTPS se estimó en 2.4.3, el cual fue de 81,9% para el tramo 1 y del 80,6% para el tramo 2 (Nivel de Servicio E), lo que se debe hacer es reducir este valor a un nivel aceptable al final de la vida útil del camino, por ejemplo, a un 70%, lo cual cae en un Nivel de Servicio D, la diferencia será la mejora requerida en el PTPS.

Se determina ahora el PTPS base, es decir, el PTPS al final de la vida útil, que tendría el camino si no hubiera restricciones de volumen opuesto ni geométricas, este valor representa la formación de pelotones que ocurriría naturalmente incluso en condiciones ideales, se calcula como sigue:

$$PB_{tssd} = 100 \left(1 - e^{aV_{d;tss}^b} \right)$$

Siendo:

$V_{d;tss}$ = volumen equivalente d para el período de 15 minutos pico (automóviles por hora) para el cálculo del tiempo sin posibilidad de sobrepaso.

a, b= coeficientes en función del volumen horario en dirección opuesta.

El cálculo de este parámetro se detalla en el Anexo A, resultan para cada tramo $PB_{tssd1}=58,5\%$ y $PB_{tssd2}=60,6\%$

Por último, se relaciona la reducción de PTPS con la adición de carriles. Las investigaciones y modelos del *Highway Capacity Manual* (TRB, 2010) demuestran que el efecto

de un carril de sobrepaso es llevar el PTSP desde el nivel que tiene en los tramos sin carril adicional, al PTSP base, al final de dicho carril, esta disminución no es lineal, como se puede observar en la figura 4.6, pero para una estimación, se puede usar una relación simplificada de tipo lineal.

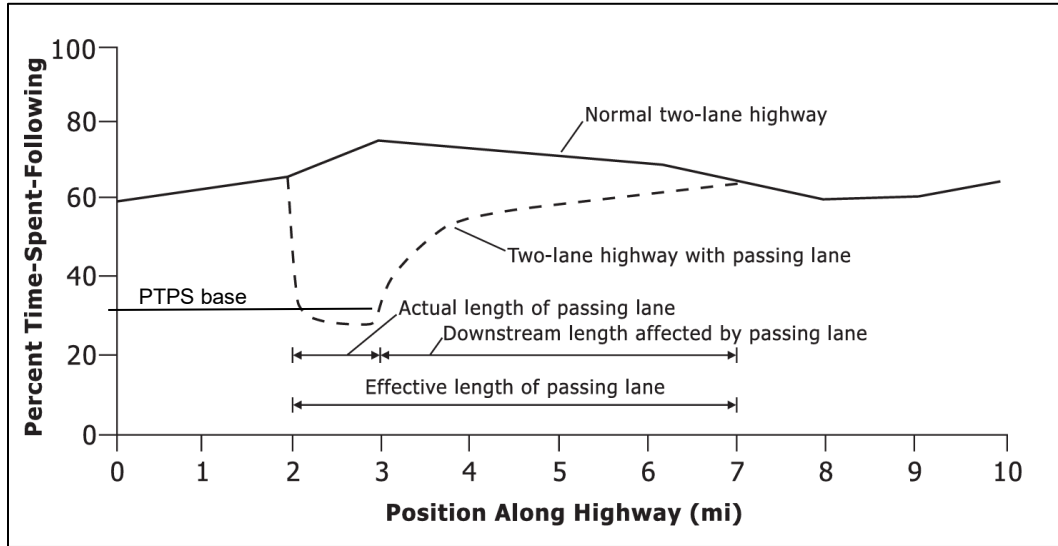


Figura 4.6. Variación del PTSP a lo largo del carril adicional. Fuente: Adaptado de *Highway Capacity Manual*. p.15-29. (TRB, 2010).

Entonces podemos calcular la longitud necesaria de carriles de sobrepaso para cada tramo como sigue:

$$L_{nec\ 1} = L_{Total\ 1} * \frac{PTSP_{Actual\ 1} - PTSP_{Objetivo}}{PTSP_{Actual\ 1} - PTSP_{ssd1}} = 37,07\ km * \frac{81,9 - 70}{81,9 - 58,5}$$

$$L_{nec\ 1} = 18,85\ km$$

Repartido en función de la direccionalidad (58/42)

$$L_{nec\ 1\ asc} = L_{nec\ 1} * 58\% \rightarrow L_{nec\ 1\ asc} = 10,93\ km$$

$$L_{nec\ 1\ desc} = L_{nec\ 1} * 42\% \rightarrow L_{nec\ 1\ desc} = 7,92\ km$$

y para el tramo 2:

$$L_{nec\ 2} = L_{Total\ 2} * \frac{PTSP_{Actual\ 2} - PTSP_{Objetivo}}{PTSP_{Actual\ 2} - PTSP_{ssd2}} = 36,93\ km * \frac{80,6 - 70}{80,6 - 60,6}$$

$$L_{nec\ 2} = 16,64\ km$$

Repartido en función de la direccionalidad (65/35)

$$L_{nec\ 2\ asc} = L_{nec\ 2} * 65\% \rightarrow L_{nec\ 2\ asc} = 9,78\ km$$

$$L_{nec\ 2\ desc} = L_{nec\ 2} * 35\% \rightarrow L_{nec\ 2\ desc} = 5,86\ km$$

Finalmente, la longitud total de carriles adicionales necesaria a lo largo del tramo en estudio

será la suma de la longitud necesaria en cada tramo.

$$L_{\text{nec asc}} = L_{\text{nec 1 asc}} + L_{\text{nec 2 asc}} = (10,93 + 10,88) \text{ Km} \rightarrow L_{\text{nec asc}} = 20,73 \text{ km}$$

$$L_{\text{nec desc}} = L_{\text{nec 1 desc}} + L_{\text{nec 2 desc}} = (7,92 + 5,86) \text{ Km} \rightarrow L_{\text{nec desc}} = 13,78 \text{ km}$$

Esta longitud total, se debe distribuir en carriles de una longitud óptima, estudios de la *Transportation Research Board* (TRB, 2010), sugieren que las longitudes de los carriles de adelantamiento se incrementan con la relación de flujo de tránsito para dar la mejor condición costo/efectividad.

Flujo direccional vph	Longitud óptima m
100	800
200	800 – 1200
400	1200 – 1600
700	1600 - 3200

Figura 4.7. Relación entre volumen de tránsito y longitud óptima. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

Otra corriente, sugiere utilizar carriles de 2000 m de longitud, independientemente del volumen de tránsito, aunque se pueden utilizar longitudes más cortas o largas en función de las condiciones geométricas, siempre mayor a como mínimo la DVA que es de 740 m.

Se adopta en el tramo en estudio longitudes según cada caso de entre 1600 m a 3500 m (ver tabla 4.3 y tabla 4.4).

4.5.2- Ubicación y Frecuencia

La frecuencia de un carril de adelantamiento es la distancia desde el inicio de un carril hasta el inicio del siguiente carril en el mismo sentido de avance. Esta depende de la longitud de los carriles de adelantamiento, el volumen y composición del tránsito, y de las oportunidades de adelantamiento hacia adelante en el camino. Es recomendable que la frecuencia no sea menor que 4 km.

TMDA	Espaciamiento km
3000 – 5000	8
5000 – 7000	6,5
7000 – 9000	4,5
> 9000	4

Figura 4.8. Espaciamiento de carriles de adelantamiento. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

El espaciamiento de los carriles de adelantamiento es la distancia entre el fin de un carril y el principio del otro en el mismo sentido. Las normas recomiendan espaciamientos en función del TMDA, teniendo en cuenta la distancia mínima para la formación de pelotones.

Para TMDA de diseño del tramo en estudio, de 8450 veh/día, se tiene que el espaciamiento máximo es de 4,5 km.

Los carriles de adelantamiento se deben ubicar en lugares donde se tenga menores costos de construcción, evitando cortes y terraplenes altos. Se deben evitar las intersecciones en los carriles de adelantamiento, particularmente sobre el lado izquierdo y en las proximidades de las cuñas. Se deben evitar en lugares donde el adelantamiento normal está permitido, a menos que las oportunidades de adelantamiento estén significativamente disminuidas por altos volúmenes de tránsito opuesto. No se deben colocar en donde existan restricciones físicas como puentes y alcantarillas importantes deben ser evitadas por el costo adicional de estructura y la falta de banquina continua.

En el tramo en estudio no se tienen restricciones por el desarrollo o el terreno, por lo que la limitación más fuerte se encuentra en evitar obras de arte, aunque hay casos en lo que esto no es posible. Se presenta a continuación la disposición de los carriles adicionales adoptada.

Tabla 4.3

Detalle de carriles adicionales en sentido ascendente.

Tramos de Sobrepaso	Longitud (km)	Espaciamiento (km)
1 Km. 942,2 - km. 944,7	2,50	
2 Km. 952,0 - km 955,0	3,00	7,3
3 Km. 959,0 - km. 962,0	3,00	4,0
4 Km. 969,5 - km. 972,7	3,25	7,0
5 Km. 978,0 - km. 981,0	3,00	5,0
6 Km. 990,0 - km. 993,5	3,50	9,0
7 Km. 1001,8 - km. 1004,3	2,50	7,5
Longitud total de carriles adicionales (km)	20,75	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.4

Detalle de carriles adicionales en sentido descendente.

Tramos de Sobrepaso	Longitud (km)	Espaciamiento (km)
1 Km. 949,0 - km. 952,0	3,00	
2 Km. 959,0 - km. 962,0	3,00	7,0
3 Km. 966,0 - km. 969,0	3,00	4,0
4 Km. 983,6 - km. 985,1	1,60	10,6
5 Km. 992,5 - km. 996,0	3,50	7,4
6 Km. 1005,3 - km. 1008,0	2,70	9,0
Longitud total de carriles adicionales (km)	16,80	

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo A se muestran los tramos ascendentes (azul) y los descendentes (rojo) ubicados en imágenes satelitales.

4.5.3- Abocinamientos

Los abocinamientos o cuñas de entrada y salida en carriles adicionales de adelantamiento son las transiciones o ampliaciones graduales de la calzada cuando se incorpora un nuevo carril. Su función es permitir una transición segura y cómoda para los conductores, evitando cambios bruscos en la geometría de la vía. Los abocinamientos se establecen en función de la velocidad señalizada.

Se adopta la longitud de la cuña de entrada en 50 m y la longitud de la cuña de salida en 240 m. Por otra parte, y para mayor seguridad, se prevé banquetas pavimentadas a lo largo de los abocinamientos, de igual ancho que la del carril adicional, la cual se extiende más allá de la cuña de salida una distancia igual a la DVDE, es decir, 340 m. Se puede ver un esquema de las cuñas en la figura 8.11 y la figura 8.12.

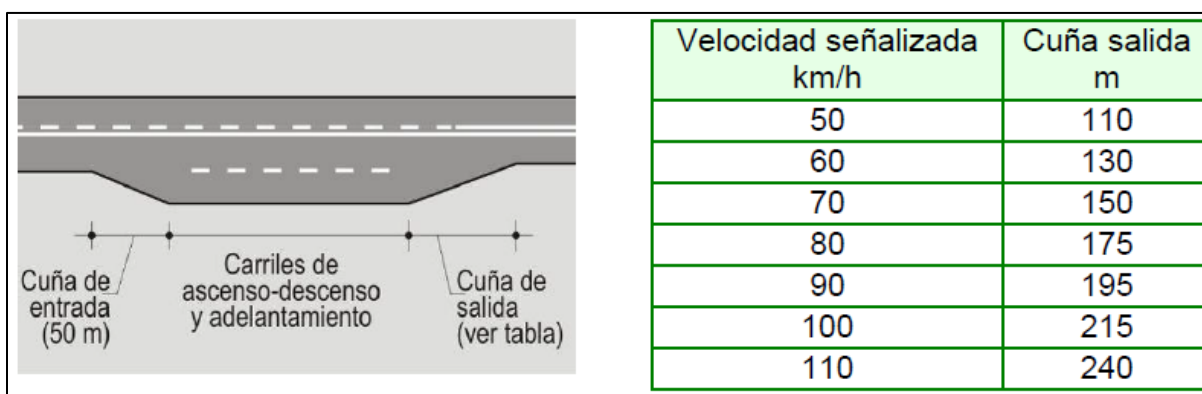


Figura 4.9. Cuñas para entrada y salida de los carriles de adelantamiento. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

4.5.4- Sección Transversal

En general, sus dimensiones deben ser iguales o similares a las de las secciones básicas, esto para evitar confusión, desequilibrio visual o cambios en el comportamiento de manejo.

4.5.4.1- Ancho de Carril

Se adopta el ancho de carril igual al ancho proyectado del ensanchamiento del carril básico, es decir de 3,65 m.

4.5.4.2- Pendiente Transversal

La pendiente a adoptar, al igual que la del camino principal, está en función del material del pavimento. El bombeo normal será de 2%, siguiendo el bombeo del carril básico.

4.5.5- Banquinas

Se adopta un ancho de banquina idéntico al de los tramos principales, con un total de 2,8 m, compuesta por 1,8 m de banquina pavimentada de hormigón de cemento, mas 1 m de banquina de suelo pasto. En cuanto a la pendiente de la banquina externa, se adopta 4%.

CAPÍTULO 5: Diseño Estructural

5.1- Introducción

El objetivo de este anteproyecto es la adición de carriles adicionales, el ensanche y refuerzo estructural a la calzada existente, para cálculo estructural de estos elementos se siguió el criterio de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (American Association of State Highway and Transportation Officials [AASHTO], 1993), este se basa fundamentalmente en los resultados del *AASHO Road Test*, un extenso ensayo a escala natural de carreteras llevado a cabo en Ottawa, Illinois, entre 1958 y 1960, fue diseñado para determinar la relación entre el número de repeticiones de cargas por eje de diferente magnitud y configuración, y el espesor necesario de pavimento (rígido o flexible) que apoya en diferentes bases y subbases sobre una subrasante de características conocidas.

A partir de este ensayo, se deriva la fórmula de diseño empírica del *método AASHTO 93* que considera el efecto destructivo de pasadas de ejes equivalentes de 18 000 lb (8,16 t) que van a circular por el camino durante el periodo de vida útil proyectada.

$$\log W_{18} = Z_R S_0 + 9,36 \log (SN + 1) - 0,2 + \frac{\log \left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right)}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \log M_R - 8,07$$

Donde:

W18: número de aplicaciones de ejes equivalentes de 18000 lb (ESALs).

S₀: desvío standard de todas las variables.

ΔPSI: pérdida de serviciabilidad.

MR: módulo resiliente de la subrasante.

Z_R: abscisa correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada.

SN: Número estructural de la combinación de espesores de capas de materiales.

5.2- Número Estructural Necesario (SN_{nec})

Se determinará el número estructural necesario tanto para el diseño estructural de los carriles adicionales, la banquina pavimentada y para el refuerzo de la calzada existente.

5.2.1- Vida Útil

La puesta en servicio de las obras se prevé para el año 2027 y el período de diseño considerado es de 10 años, a partir del año de puesta en servicio de la vía.

5.2.2- Tránsito

En base a datos de tránsito obtenidos de las estaciones de conteo permanentes y de cobertura ubicadas sobre la Ruta Nacional N°12 en el tramo de estudio, se determinó en la sección 2.2.3 el TMDA de diseño que circulará por la vía proyectada durante la vida útil de la estructura del pavimento, el cual es de 8450 veh/día.

5.2.2.1- Factores Equivalentes de Carga (F)

La Dirección Nacional de Vialidad propone una tabla con factores de carga que permite determinar el factor equivalente por vehículo para ejes de 10 t y mediante un factor de conversión de 2,2 determinar el factor equivalente por vehículo para ejes de 8,2 t (80 kN), que es el utilizado por el *método AASHTO 93*.

Tabla 5.1

Factores equivalentes de carga.

Vehículo	Distribución ejes	Número de ejes	Factor C	Factor equivalente F
	1	2	3	(4) = (2)x(3)
Livianos	1.1	2	0,01	0,02
ómnibus	1.1	2	0,07	0,14
Camiones s/ Acoplado	1.1	2	0,60	1,20
	1.2	3	0,38	1,14
	1.1.1.1	4	0,60	2,40
Camiones c/ Acoplado	1.1.1.2	5	0,39	1,95
	1.2.1.1	5	0,47	2,35
	1.2.1.2	6	0,32	1,92
	1.1.1	3	0,54	1,62
Camiones Semi	1.1.2	4	0,45	1,80
remolque	1.1.3	5	0,41	2,05
	1.2.2	5	0,35	1,75

Fuente: Adaptado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

5.2.2.2- Factor de Distribución por Dirección (DD)

Según los datos de censos registrados por la Dirección Nacional de Vialidad, analizados en la sección 2.3 se determina que los vehículos que conforman el tránsito de la carretera circulan con una direccionalidad 65/35, entre el kilómetro 977,07 al kilómetro 1017,84. Es por ello por lo que se define un factor de distribución por dirección, $DD = 0,65$.

5.2.2.3- Factor de Distribución por Trocha (LD)

En calzadas multitrochas hay que tener en cuenta que los vehículos que circulan en una dada dirección se reparten en las diferentes trochas, y que los más pesados (camiones) ocupan la

trocha derecha. Como el proyecto comprende dos carriles en cada dirección, es decir existen dos trochas de análisis, se adopta el valor de $LD = 0,90$.

Number of Lanes in Each Direction	Percent of 18-kip ESAL in Design Lane
1	100
2	80–100
3	60–80
4	50–75

Figura 5.1. Valores recomendados de LD. Fuente: Tomado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

5.2.2.4- Número Total de Ejes Equivalentes (W_{18})

El número total de pasadas de ejes tipo se determina con la siguiente ecuación:

$$W_{18} = \text{TMDA}_{\text{diseño}} 365 F LD DD 2,2 \text{ vida útil} \rightarrow$$

$$W_{18} = 17\,086\,989 \text{ ESALs}$$

La planilla de cálculo se presenta en el Anexo A. Este valor será el utilizado para el cálculo del paquete estructural.

5.2.3- Confiabilidad (R)

En el *método AASHTO 93* se usan como variables de entrada los módulos resilientes de la subrasante y de las distintas capas que forman el paquete estructural, coeficientes de drenaje, datos de tránsito, etc. Que son variables que pueden fluctuar, cada una de ellas, en un amplio rango. Es por lo que se adopta un índice de confiabilidad en función de la importancia del camino.

Table 2.2. Suggested Levels of Reliability for Various Functional Classifications		
Functional Classification	Recommended Level of Reliability	
	Urban	Rural
Interstate and Other Freeways	85–99	90–99
Principal Arterials	80–99	75–95
Collectors	80–95	75–95
Local	50–80	50–80

NOTE: Results based on a survey of the AASHTO Pavement Design Task Force

Figura 5.2. Índices de confiabilidad recomendados. Fuente: Tomado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

Para este caso, considerando el tramo como una arteria principal en zona rural, adoptamos una confiabilidad $R = 85\%$.

5.2.4- Desvío Estándar de las Variables (S_o)

De acuerdo con la precisión que se tenga en la predicción del tránsito de diseño se adoptará el desvío estándar para tener en cuenta la dispersión y la incertidumbre de esta variable.

Condición de diseño	Desvío Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0.34 (pav. Rígidos)
	0.44 (pav. Flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0.39 (pav. Rígidos)
	0.49 (pav. Flexibles)

Figura 5.3. Valores de desvío estándar recomendados. Fuente: Adaptado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

Se adopta para el cálculo una desviación estándar de $S_o = 0,49$ para pavimentos flexibles y una variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito debido a las incertidumbres existentes en los datos utilizados para la determinación del tránsito.

5.2.5- Pérdida de Serviciabilidad (ΔPSI)

La serviciabilidad se define como la capacidad del pavimento para brindar un uso confortable y seguro a los usuarios. Los valores recomendados dados en *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993) para pavimentos flexibles son una serviciabilidad inicial (P_o) de 4,2 y una serviciabilidad final (P_t) de 2,5 para caminos muy importantes, o de 2,0 para caminos de bajo tránsito

La serviciabilidad final para este caso será de 2,5 teniendo en cuenta la importancia del camino.

$$\Delta PSI = P_o - P_t = 4,2 - 2,5 \rightarrow \Delta PSI = 1,7$$

5.2.6- Módulo Resiliente de la Subrasante (M_R)

Se la define como la propiedad del suelo que describe su comportamiento bajo cargas dinámicas repetidas, como las que imponen las ruedas de los vehículos en un pavimento, indica cómo se deformará y recuperará el material bajo la acción de cargas repetidas.

La capacidad portante de la subrasante del paquete estructural se va a determinar en base a la correlación empírica propuesta por Powell et al. (1984) entre el valor de CBR (o VSR) definido por el *US Army Corps of Engineers*, utilizando técnicas de compactación dinámica, y el módulo resiliente in situ del suelo.

La correlación propuesta por el autor se expresa mediante la siguiente relación:

$$M_R(\text{psi}) = 2552,66 \text{ CBR}(\%)^{0,64}$$

El valor de CBR se obtiene de los estudios geotécnicos (ver Anexo A) los cuales arrojan un CBR=10%, si bien puede considerarse alto, es válido aceptar este valor dado que se hará un mejoramiento de la subrasante, por lo tanto:

$$M_R(\text{psi}) = 2552,66 \cdot 10^{0,64} \rightarrow \mathbf{M_R(\text{psi}) = 11\ 143\ \text{psi}}$$

5.2.7- Cálculo del Número Estructural Necesario (SN_{nec})

A partir de las variables antes halladas, es posible resolver la ecuación de diseño para determinar el valor del número estructural necesario, para ello se utiliza un programa que facilita el cálculo.

Figura 5.4. Obtención del número estructural necesario. Fuente: Elaboración propia.

Se adopta como numero estructural necesario $SN_{nec} = 4,59$.

5.3- Paquete Estructural de los Carriles Adicionales

En base al número estructural necesario, se adopta y se determinan los espesores de las diferentes capas que componen el paquete estructural, tanto de los carriles adicionales como del

ensanche de la calzada existente. La expresión que liga el número estructural con los espesores de capa es:

$$SN = \sum(a_i m_i D_i)$$

Siendo:

SN= número estructural (1/cm)

a_i = coeficiente de aporte de la capa i

m_i = coeficiente de drenaje de la capa i

D_i = espesor de la capa i (cm)

5.3.1- Coeficientes de Capa (a_i)

5.3.1.1- Carpeta y Base de Concreto Asfáltico

El valor de estabilidad Marshall mínimo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Concretos Asfálticos en Caliente y Semicaliente del tipo Densos* (DNV, 2017) es mayor a 1000 kg o 2200 lb. Por lo que el coeficiente estructural para la carpeta de concreto asfáltico y para la base de concreto asfáltico deberá ser como mínimo $a_1 = 0,177$ 1/cm. (ver figura 5.5).

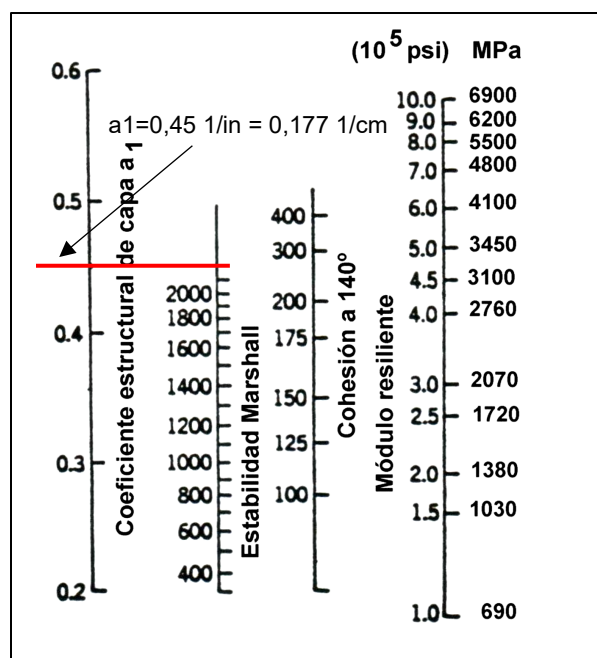


Figura 5.5. Coeficientes estructurales para capas asfálticas relacionados con varios ensayos. Fuente: Adaptado de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures* (AASHTO, 1993).

5.3.1.2- Base Granular Estabilizada con Cemento Portland

Se adopta una base granular estabilizada con adición de 3% de cemento Portland, con una

resistencia a la compresión mínima a los 7 días de 800 psi. La incorporación de cemento Portland a una base granular produce una modificación sustancial en sus propiedades ingenieriles, transformándola en un material de mayor calidad y desempeño. Este proceso incrementa su valor soporte, su rigidez y reduce su plasticidad.

Como consecuencia, se obtienen beneficios directos en la durabilidad y el comportamiento a largo plazo de los pavimentos, tales como la disminución del espesor estructural requerido, una mayor resistencia frente a la acción de la humedad y una prolongación de la vida útil de la obra. Se considera para esta un coeficiente de capa de $a_2 = 0,09$ 1/cm. (ver figura 5.6).

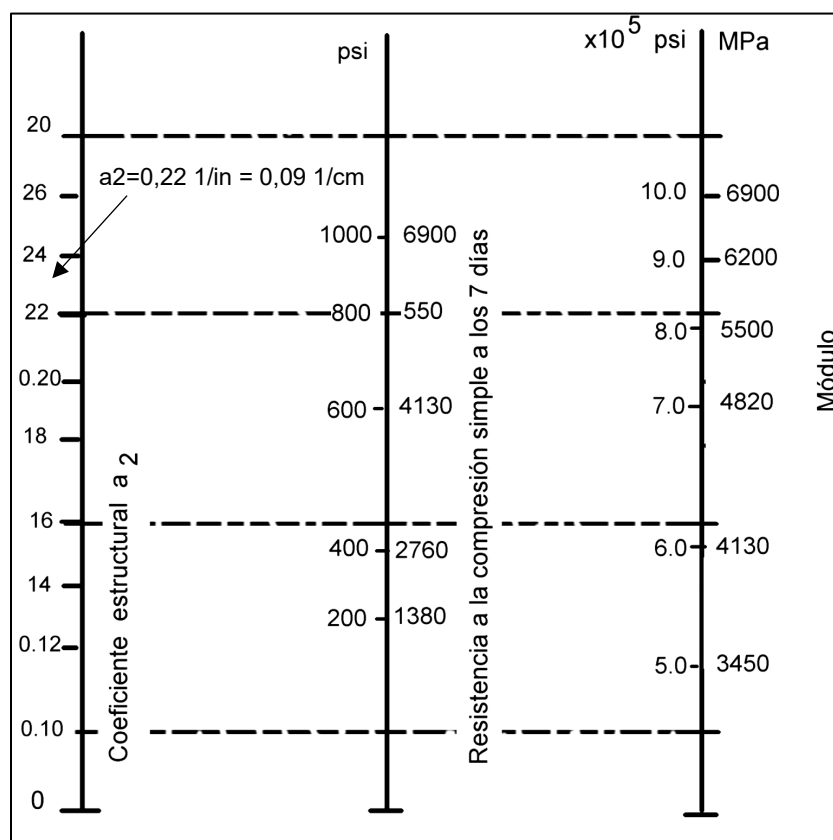


Figura 5.6. Relación entre el coeficiente estructural para base tratada con cemento y distintos parámetros resistentes. Fuente: Adaptado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

5.3.1.3- Base granular

En lo que respecta a la base granular, se considera un valor soporte relativo medio del orden del 100% (mínimo 80% según *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de 1998*). Entonces se tiene un valor de $a_3 = 0,055$ 1/cm. (ver figura 5.7).

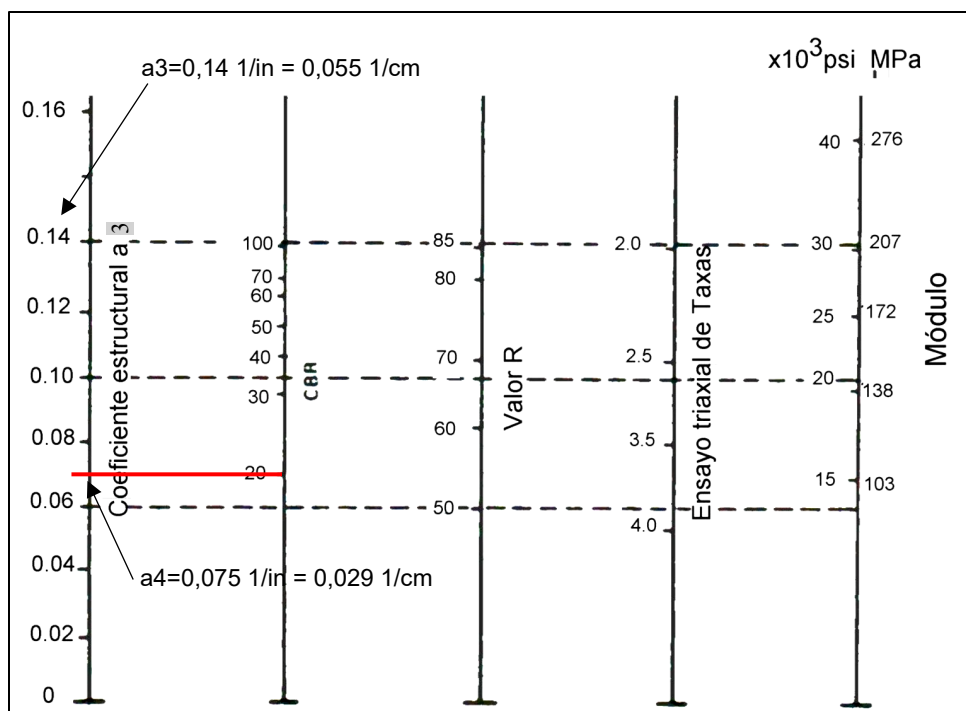


Figura 5.7. Relación entre el coeficiente estructural para base granular y distintos parámetros resistentes. Fuente: Adaptado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

5.3.1.4- Recubrimiento con suelo seleccionado

Se dispondrá una capa de 15 cm sobre la subrasante la cual tendrá un valor soporte mínimo de 20%, a esta capa se le asigna un coeficiente estructural $a_4 = 0,029$ 1/cm. (ver figura 5.7).

5.3.2- Coeficientes de Drenaje (m_i)

Para la determinación del coeficiente de drenaje de la capa se analizan datos estadísticos de precipitaciones, de la región en la que se encuentra el tramo en estudio (ver 6.6.1.1).

Table 2.4. Recommended m_i Values for Modifying Structural Layer Coefficients of Untreated Base and Subbase Materials in Flexible Pavements				
Quality of Drainage	Percent of Time Pavement Structure is Exposed to Moisture Levels Approaching Saturation			
	Less Than 1%	1-5%	5-25%	Greater Than 25%
Excellent	1 40-1 35	1 35-1 30	1 30-1 20	1 20
Good	1 35-1 25	1 25-1 15	1 15-1 00	1 00
Fair	1 25-1 15	1 15-1 05	1 00-0 80	0 80
Poor	1 15-1 05	1 05-0 80	0 80-0 60	0 60
Very poor	1 05-0 95	0 95-0 75	0 75-0 40	0 40

Figura 5.8. Valores recomendados de los coeficientes m_i . Fuente: Tomado de *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993).

Para la determinación del coeficiente se define la calidad del drenaje de la base tratada con

cimento y de la base granular como “buena” (tiempo requerido para drenar la capa de base hasta un 50% de saturación de 1 día). El porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a los niveles de humedad cercanos a la saturación, se adoptó entre el 5% y el 25%, basado en la cantidad de días de precipitación en un año.

Por lo tanto, se adopta de la figura 5.8 $m_1 = 1$, $m_2 = 1$, $m_3 = 1,1$ y $m_4 = 1$.

5.3.3- Espesores de Capa (D_i)

Existen teóricamente infinitas posibilidades de espesores de capas que resuelven la ecuación presentada en 5.1, no obstante, siguiendo las recomendaciones de espesores dadas en *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993), mediante un proceso iterativo se llega al paquete estructural finalmente adoptado.

Tabla 5.2

Características del paquete estructural para calzada nueva.

Capas	a (1/cm)	m	D (cm)	SN
Concreto asfáltico	0,177	1,00	5	0,89
Base de concreto asfáltico	0,177	1,00	6	1,06
Base estabilizado granular con cemento	0,090	1,10	15	1,49
Base estabilizado granular	0,055	1,10	15	0,91
Sub base suelo seleccionado	0,029	1,00	15	0,44
Total				4,77

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se tiene un $SN = 4,77$, mayor a $SN_{nec} = 4,59$ obtenido en la sección 5.2.7, en el Anexo A se presenta un plano tipo de la sección transversal.

5.4- Paquete Estructural de las Banquinas Pavimentadas

5.4.1- Número Estructural Necesario (SN_{nec})

Se determinará el número estructural necesario para el diseño del paquete estructural de la banquina pavimentada.

5.4.1.1- Número Total de Ejes Equivalentes (W_{18})

Para el caso de las banquetas, se adopta como tránsito de diseño equivalente al 1% del correspondiente a la calzada adyacente.

$$W_{18} = 0,1 \text{ TMDA}_{\text{diseño}} 365 \text{ F LD DD } 2,2 \text{ vida útil} \rightarrow W_{18} = 1\,708\,698 \text{ ESALs}$$

Este valor será el utilizado para el cálculo del paquete estructural de la banquina.

5.4.1.2- Confiabilidad (R)

Se adopta un valor menor de confiabilidad para la banquina, $R = 60\%$

5.4.1.3- Desvío Estándar de las Variables (S_o)

Se adopta para el cálculo una desviación estándar de $S_o = 0,49$ para pavimentos flexibles y una variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito debido a las incertidumbres existentes en los datos utilizados para la determinación del tránsito, poniéndose del lado de la seguridad (ver figura 5.3).

5.4.1.4- Pérdida de Serviciabilidad (ΔPSI)

La serviciabilidad se define como la capacidad del pavimento para brindar un uso confortable y seguro a los usuarios. Los valores recomendados dados en *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993) para pavimentos flexibles son una serviciabilidad inicial (P_o) de 4,2 y una serviciabilidad final (P_t) de 2,5 para caminos muy importantes, o de 2,0 para caminos de bajo tránsito

La serviciabilidad final para este caso será de 2,2 teniendo en cuenta que la banquina tendrá mucho menor tránsito que la calzada principal.

$$\Delta PSI = P_o - P_t = 4,2 - 2,2 \rightarrow \Delta PSI = 2$$

5.4.1.5- Módulo Resiliente de la Subrasante (M_R)

La capacidad portante de la subrasante del paquete estructural de la banquina se va a determinar en base a la correlación empírica propuesta por Powell et al. (1984) entre el valor de CBR (o VSR) definido por el *US Army Corps of Engineers*, utilizando técnicas de compactación dinámica, y el módulo resiliente in situ del suelo. La correlación propuesta por el autor se expresa mediante la siguiente relación:

$$M_R(\text{psi}) = 2552,66 \text{ CBR}(\%)^{0,64}$$

El valor de CBR se obtiene de los estudios geotécnicos (ver Anexo A) los cuales arrojan un $\text{CBR} = 10\%$, si bien puede considerarse alto, es válido aceptar este valor dado que se hará un mejoramiento de la subrasante, por lo tanto:

$$M_R(\text{psi}) = 2552,66 \cdot 10^{0,64} \rightarrow M_R(\text{psi}) = 11\,143 \text{ psi}$$

5.4.1.6- Cálculo del número estructural necesario (SN_{nec})

A partir de las variables antes halladas, es posible resolver la ecuación de diseño para determinar el valor del número estructural necesario de la banquina, para ello se utiliza un programa que facilita el cálculo.

Figura 5.9. Obtención del número estructural necesario para la banquina. Fuente: Elaboración propia.

Se adopta como numero estructural necesario para la banquina $SN_{nec} = 2,70$.

5.4.2- Paquete Estructural Adoptado

Siguiendo las recomendaciones de espesores dadas en *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (AASHTO, 1993), mediante un proceso iterativo se llega al paquete estructural finalmente adoptado.

De esta manera se tiene un $SN = 2,94$, mayor a $SN_{nec} = 2,64$ calculado en la sección 5.2.7, en el Anexo A se presenta un esquema de la sección transversal.

Tabla 5.3

Características del paquete estructural para banquina.

Capas	a (1/cm)	m	D (cm)	SN
Concreto asfáltico	0,177	1,00	4	0,71
Base estabilizado granular con cemento	0,090	1,00	20	1,80
Sub base suelo seleccionado	0,029	1,00	15	0,44
Total				2,94

Fuente: Elaboración propia.

5.5- Refuerzo Estructural de la Calzada Existente

5.5.1- Coeficientes de capa (a_i)

Se determinará el número estructural efectivo del paquete estructural de la calzada existente que se determinó en la sección 3.3 mediante un análisis por componentes, con los estudios geotécnicos se obtienen los distintos espesores de capas que forman el paquete estructural, cada una de estas capas se le asigna un coeficiente aporte (a_i) los cuales serán menores que los que se consideran en un diseño nuevo debido al deterioro que presentan las capas. De la figura 5.10 proporcionada por *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures* (AASHTO, 1993) se seleccionan los valores a adoptar para cada capa en función de su grado de deterioro.

Table 5.2. Suggested Layer Coefficients for Existing AC Pavement Layer Materials		
MATERIAL	SURFACE CONDITION	COEFFICIENT
AC Surface	Little or no alligator cracking and/or only low-severity transverse cracking	0.35 to 0.40
	< 10 percent low-severity alligator cracking and/or < 5 percent medium- and high-severity transverse cracking	0.25 to 0.35
	> 10 percent low-severity alligator cracking and/or < 10 percent medium-severity alligator cracking and/or > 5-10 percent medium- and high-severity transverse cracking	0.20 to 0.30
	> 10 percent medium-severity alligator cracking and/or < 10 percent high-severity alligator cracking and/or > 10 percent medium- and high-severity transverse cracking	0.14 to 0.20
	> 10 percent high-severity alligator cracking and/or > 10 percent high-severity transverse cracking	0.08 to 0.15
Stabilized Base	Little or no alligator cracking and/or only low-severity transverse cracking	0.20 to 0.35
	< 10 percent low-severity alligator cracking and/or < 5 percent medium- and high-severity transverse cracking	0.15 to 0.25
	> 10 percent low-severity alligator cracking and/or < 10 percent medium-severity alligator cracking and/or > 5-10 percent medium- and high-severity transverse cracking	0.15 to 0.20
	> 10 percent medium-severity alligator cracking and/or < 10 percent high-severity alligator cracking and/or > 10 percent medium- and high-severity transverse cracking	0.10 to 0.20
	> 10 percent high-severity alligator cracking and/or > 10 percent high-severity transverse cracking	0.08 to 0.15
Granular Base or Subbase	No evidence of pumping, degradation, or contamination by fines	0.10 to 0.14
	Some evidence of pumping, degradation, or contamination by fines	0.00 to 0.10

Figura 5.10. Coeficientes de capa para pavimentos existentes. Tomado de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures* (AASHTO, 1993).

Las capas asfálticas (carpeta y base de concreto asfáltico) tendrán como valor adoptado un

coeficiente estructural $a_2 = 0,30 \text{ 1/in} = 0,118 \text{ 1/cm}$, que corresponde a una condición de superficie con piel de cocodrilo con poca severidad y/o fisuras transversales de media severidad.

La base granular y la sub base se asume que tendrán un coeficiente estructural $a_3 = 0,12 \text{ 1/in} = 0,047 \text{ 1/cm}$ y $a_4 = 0,05 \text{ 1/in} = 0,020 \text{ 1/cm}$, respectivamente y que corresponde a una situación de alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos.

5.5.2- Coeficientes de Drenaje (m_i)

En base a las consideraciones sobre las condiciones de drenaje y precipitaciones dadas en 5.3.2, se adoptan para todas las capas del pavimento existente un coeficiente de drenaje igual a uno.

5.5.3- Numero Estructural Efectivo (SN_{ef})

El numero estructural efectivo del pavimento se calcula con la siguiente ecuación.

$$SN_{ef} = \sum (a_i m_i D_i)$$

Siendo:

SN_{ef} = número estructural efectivo (1/in o 1/mm)

a_i = coeficiente de aporte de la capa i

m_i = coeficiente de drenaje de la capa i

D_i = espesor de la capa i (in o mm)

Tabla 5.4

Características del paquete estructural de la calzada existente.

Capas	a (1/cm)	m	D (cm)	SN
Capas asfálticas	0,118	1,00	22	2,60
Base granular	0,047	1,00	16	0,75
Sub base suelo seleccionado	0,020	1,00	20	0,40
Total				3,75

Fuente: Elaboración propia.

Se llega a que $SN_{ef} = 3,75$ es menor que $SN = 4,59$ obtenido en la sección 5.2.7, es decir que la estructura existente del pavimento no soportará las condiciones de tránsito durante la vida útil proyectada, por lo que se debe adicionar una capa de refuerzo adicional.

5.5.4- Espesor de la Capa de Refuerzo Estructural

El espesor del refuerzo está en función de la capacidad estructural necesaria para satisfacer las demandas de tránsito futuras SN_{nec} (ver 5.2.7) y de la capacidad estructural del pavimento

existente SN_{ef}. (ver 5.5.3). El espesor necesario para aumentar la capacidad estructural y soportar el tránsito futuro se determina mediante la siguiente ecuación:

$$D_{ol} = \frac{SN_{ol}}{a_{ol}} = \frac{SN_{nec} - SN_{ef}}{a_{ol}}$$

Donde:

SN_{ol}= número estructural requerido para el refuerzo.

a_{ol}= coeficiente estructural del refuerzo de concreto asfáltico.

D_{ol}= espesor requerido de refuerzo.

SN_{nec}= número estructural necesario.

SN_{ef}= número estructural efectivo del pavimento existente.

Para la capa de refuerzo de concreto asfáltico se considera un coeficiente estructural a_{ol}= 0,177 1/cm (ver figura 5.5), suponiendo una estabilidad Marshall de 1000 kg.

$$D_{ol} = \frac{4,56 - 3,75}{0,177 \text{ 1/cm}} \rightarrow \mathbf{D_{ol} = 4,58 \text{ cm}}$$

Finalmente se adopta un espesor de refuerzo de concreto asfáltico de 5 cm, con una estabilidad Marshall mínima de 1000 kg. Un detalle de la sección transversal del paquete estructural se puede ver en el Anexo A.

CAPÍTULO 6: Estudio Hidrológico y Diseño Hidráulico

6.1- Introducción

Este capítulo presenta el estudio hidrológico y el análisis hidráulico realizados para asegurar el correcto funcionamiento del drenaje transversal de la carretera tras la ejecución del proyecto de reacondicionamiento.

La ampliación de la calzada, mediante la adición de carriles auxiliares, implica necesariamente la extensión de los terraplenes existentes. Estas estructuras actúan como barreras que interceptan el escurrimiento superficial natural del terreno. Por consiguiente, cualquier modificación en su geometría impacta directamente en las obras de drenaje, principalmente en las alcantarillas existentes, que deberán ser extendidas para abarcar el nuevo ancho del terraplén.

El objetivo fundamental de este estudio es verificar que, tras la ampliación, la capacidad hidráulica del sistema de drenaje siga siendo suficiente para evacuar los caudales de diseño de manera segura. Esto es crucial para prevenir la inundación de la calzada, evitar la erosión de los terraplenes y no generar afectaciones a propiedades de terceros.

Para alcanzar este objetivo, el análisis se estructura en dos fases consecutivas y complementarias. En primer lugar, el estudio hidrológico, donde se delimitan las cuencas de aporte a cada alcantarilla y se calculan los caudales máximos de diseño que deberán conducir las mismas. En segundo lugar, el diseño hidráulico, en el que, a partir de los caudales obtenidos en la fase anterior, se modela el comportamiento de cada alcantarilla (considerando su nueva longitud extendida) con el fin de verificar si su capacidad resulta adecuada para evacuar dichos caudales sin que el nivel del agua alcance cotas críticas.

6.2- Caracterización Climática de la Región

La región noroeste de Corrientes se caracteriza por un clima subtropical húmedo sin estación seca, con veranos cálidos. Durante el verano (diciembre a febrero), la temperatura media varía entre 25 °C y 28 °C, aunque no son infrecuentes las temperaturas superiores a 40 °C, pudiendo alcanzarse máximas absolutas entre 40 °C y 44 °C. En invierno (junio a agosto), las temperaturas promedio oscilan entre 13 °C y 16 °C, registrándose ocasionalmente valores por debajo de los 0 °C. La amplitud térmica anual es del orden de los 12 °C, mientras que la temperatura media anual se aproxima a los 22 °C en el área del proyecto.

La precipitación se distribuye de manera relativamente uniforme a lo largo del año, aunque con una leve disminución en verano y una reducción más notoria en invierno. En la Ciudad de

Corrientes, el promedio anual oscila entre 1200 mm y 1400 mm, siendo el noreste de la provincia la zona más lluviosa. Los periodos más lluviosos suelen coincidir con los equinoccios de otoño y primavera, esta distribución estacional sugiere que el otoño y la primavera son periodos críticos para la disponibilidad de recursos hídricos y el potencial de inundaciones.

La humedad relativa es elevada en la región, con valores que habitualmente superan el 70 %. Esta condición favorece una baja oscilación térmica diaria y acentúa la sensación térmica durante el verano.

6.3- Caracterización Hidrológica de la Región

El tramo en estudio se emplaza dentro de la cuenca hídrica noroccidental de la provincia de Corrientes. Esta cuenca está formalmente identificada y clasificada por el *Instituto Correntino del Agua y del Ambiente* (ICAA, 2008) como un componente principal de los recursos hídricos superficiales de la región.

La cuenca principal se subdivide en varias regiones hidrológicas menores, cada una conformada por arroyos tributarios que drenan sus aguas, directa o indirectamente, hacia el río Paraná. Para el área de influencia del anteproyecto, las subcuencas de mayor relevancia son las correspondientes a los arroyos Riachuelo, Castillo, Sombrero, Ahoma, Empedrado, San Lorenzo y Ambrosio. La disposición de estas cuencas, junto con la localización del tramo analizado dentro de este sistema hidrológico, se ilustra de manera detallada en la figura 6.1.

La cuenca hidrológica noroccidental de Corrientes se define por su topografía de llanuras bajas, la cual presenta una pendiente extremadamente suave en dirección noroeste-sureste. Esta pendiente, con un valor aproximado de tan solo 0,02% según investigaciones de la zona, es prácticamente imperceptible y constituye el factor dominante que gobierna la hidrología superficial de la región.

Como consecuencia directa de esta mínima pendiente, el drenaje natural del agua es muy lento. Esto se traduce en bajas velocidades de flujo en los cursos de agua y una marcada tendencia a la acumulación y anegamiento en periodos de lluvia, afectando de manera notable a las zonas más deprimidas como la región del arroyo González y el río Empedrado.

La dinámica superficial de esta cuenca es compleja, formada por el terreno suave, la presencia de pequeños humedales (esteros y bañados) que actúan como áreas de almacenamiento de agua, la naturaleza meandriforme de los cursos de agua, la influencia de la vegetación en la resistencia al flujo y el potencial de efectos de represamiento del río Paraná.

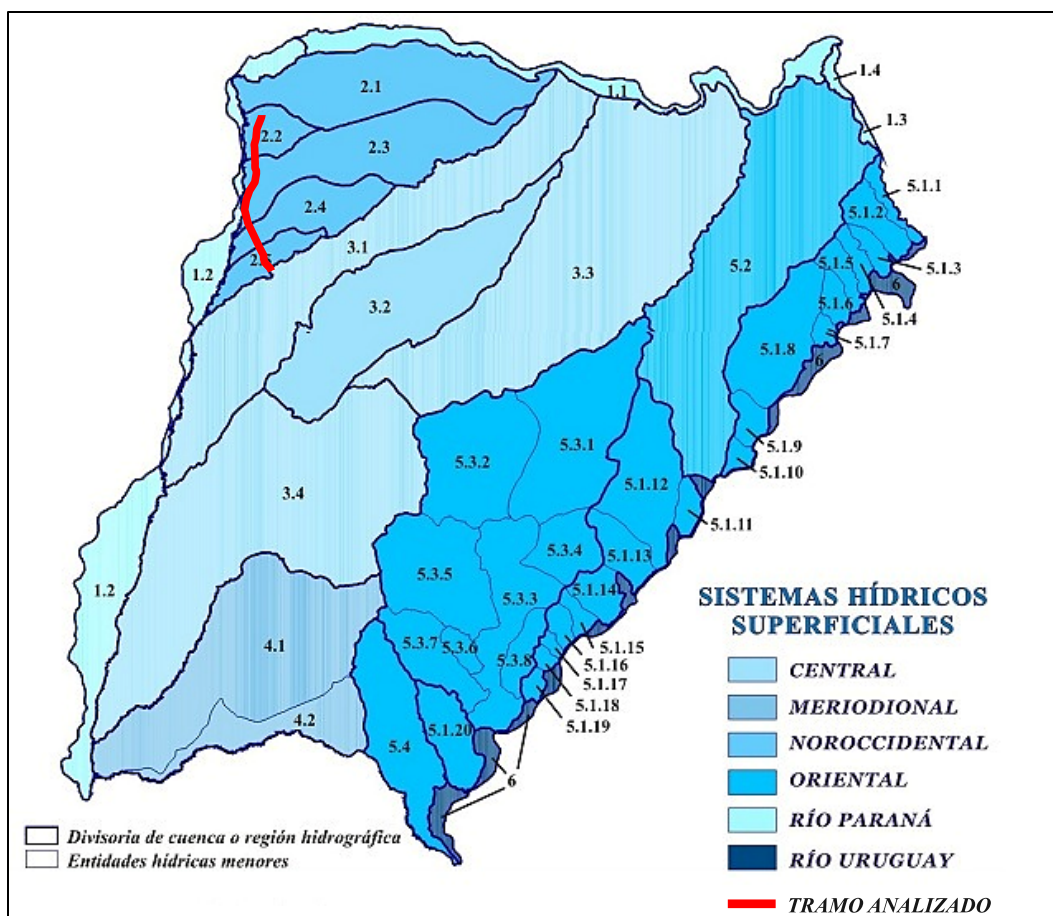


Figura 6.1. Sistemas hídricos superficiales de la provincia de Corrientes. Fuente: Adaptado del mapa interactivo del Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA, 2008).

6.4- Características Físicas del Sistema Hidrológico

6.4.1- Área de Aporte (A)

Las cuencas de llanura se diferencian de los sistemas típicos, entre otros aspectos, por la dificultad que presentan para definir con precisión las divisorias de aguas, las cuales, en muchos casos, resultan indefinidas y dependen de las variaciones en los niveles que condicionan los sentidos de escurrimiento. Por esta razón, es dificultoso determinar un área de aporte y el criterio del ingeniero es primordial.

Se utilizaron curvas de nivel con una equidistancia de 5 m, obtenidas del modelo digital de elevaciones (MDE) de la República Argentina, suministrado por el *Instituto Geográfico Nacional* (s.f.), el cual es de acceso público y fue desarrollado a partir imágenes radar de la misión SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) de la NASA, que se puede ver en la figura 6.2.

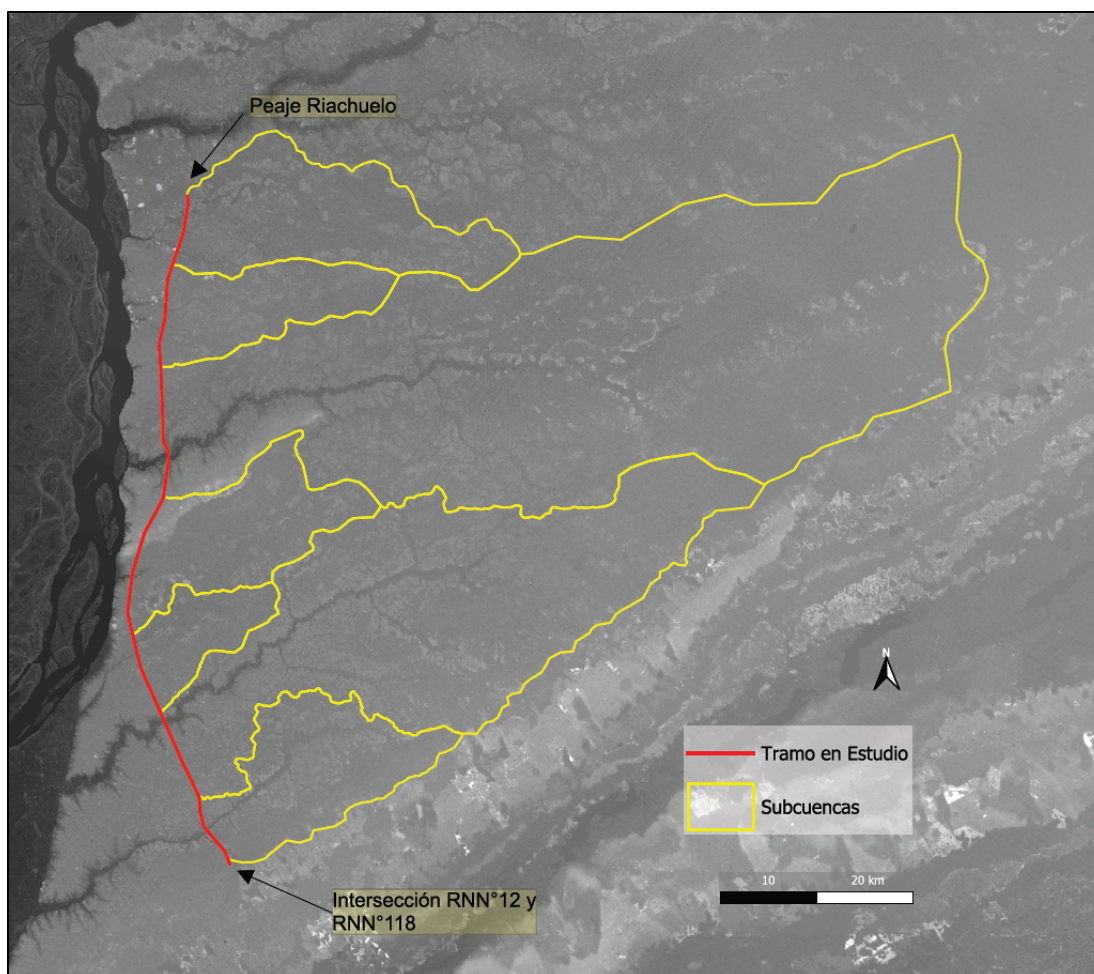


Figura 6.2. Imagen radar de SRTM del área de las cuencas en el tramo en estudio, a partir de la cual se obtiene el modelo digital de elevaciones. Fuente: Elaboración propia.

Este mismo presenta una resolución espacial de 30 metros y una precisión vertical aproximada de 2 metros, lo cual limita su uso para una demarcación precisa, pero lo convierte en un recurso complementario aceptable para el estudio.

Además, se analizaron cartas topográficas, también provistas por el *Instituto Geográfico Nacional* (s.f.), las cuales están representadas en escala 1:100 000 y presentan curvas de nivel trazadas con equidistancia de 5 metros.

Complementariamente, se examinaron varias imágenes satelitales, una de las cuales se observa en la figura 6.3, correspondiente al 11/01/2024, un día posterior al evento de precipitación de mayor magnitud que se dio ese año. Estas imágenes, fueron obtenidas de la colección de la misión *Sentinel-2* del programa *Copernicus* de la Agencia Espacial Europea (ESA).

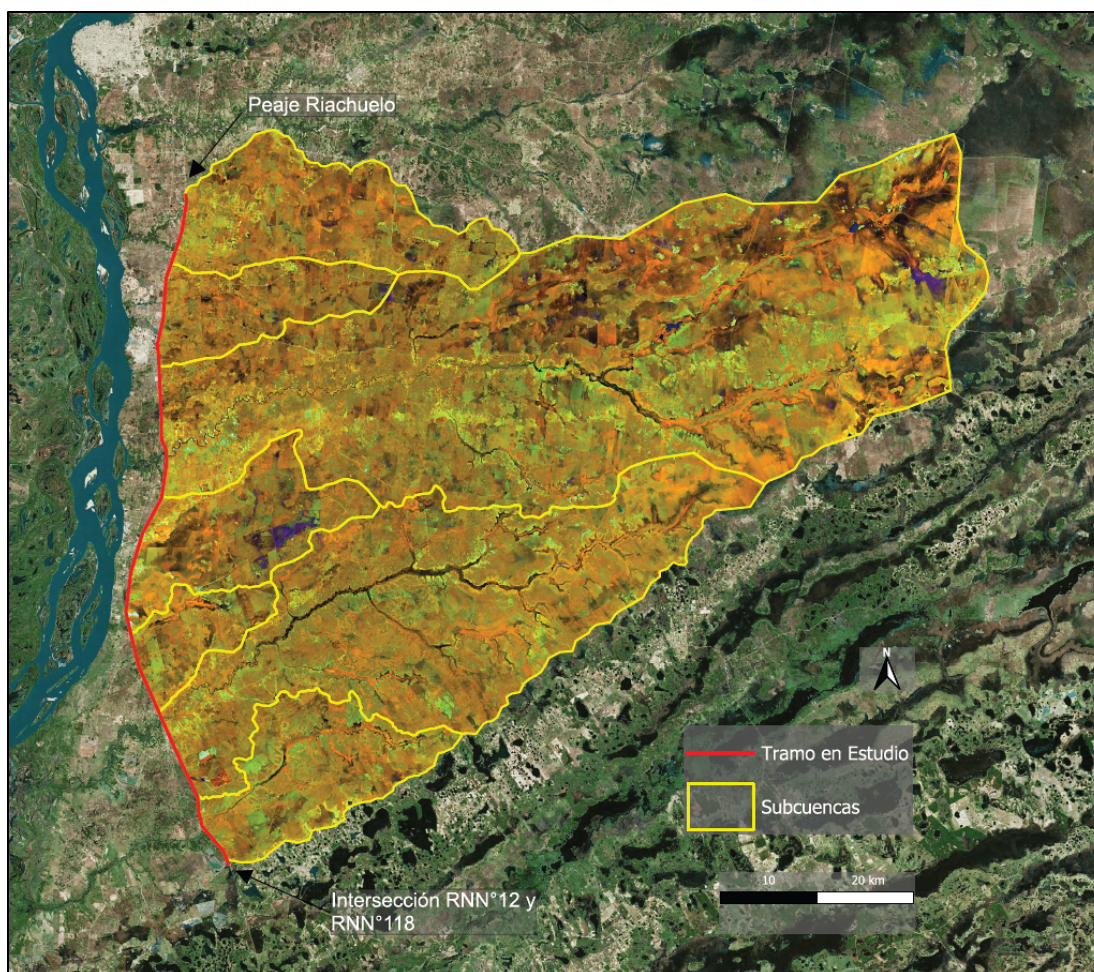


Figura 6.3. Imagen satelital, en composición falso color a partir de imagen Sentinel-2 (11/01/2024). Fuente: Elaboración propia.

Esta misión proporciona imágenes multiespectrales de alta resolución espacial (10 m, 20 m y 60 m, según la banda), mediante la composición adecuada de bandas espectrales, permitieron identificar las zonas donde predomina el almacenamiento superficial, como en las partes altas de las cuencas del río Empedrado y del arroyo San Lorenzo, en la cuenca del arroyo González; y diferenciarlas de aquellas zonas que generan escurrimiento de forma rápida, aportando información clave para la delimitación de las áreas buscadas.

A partir de toda la información procesada, se logró delimitar las cuencas correspondientes a los sistemas hidrológicos presentes en el tramo en estudio, determinándose así el área de aporte ubicada aguas arriba del camino, las que se pueden ver en la figura 6.4, las áreas resultantes se detallan en la tabla 6.3.

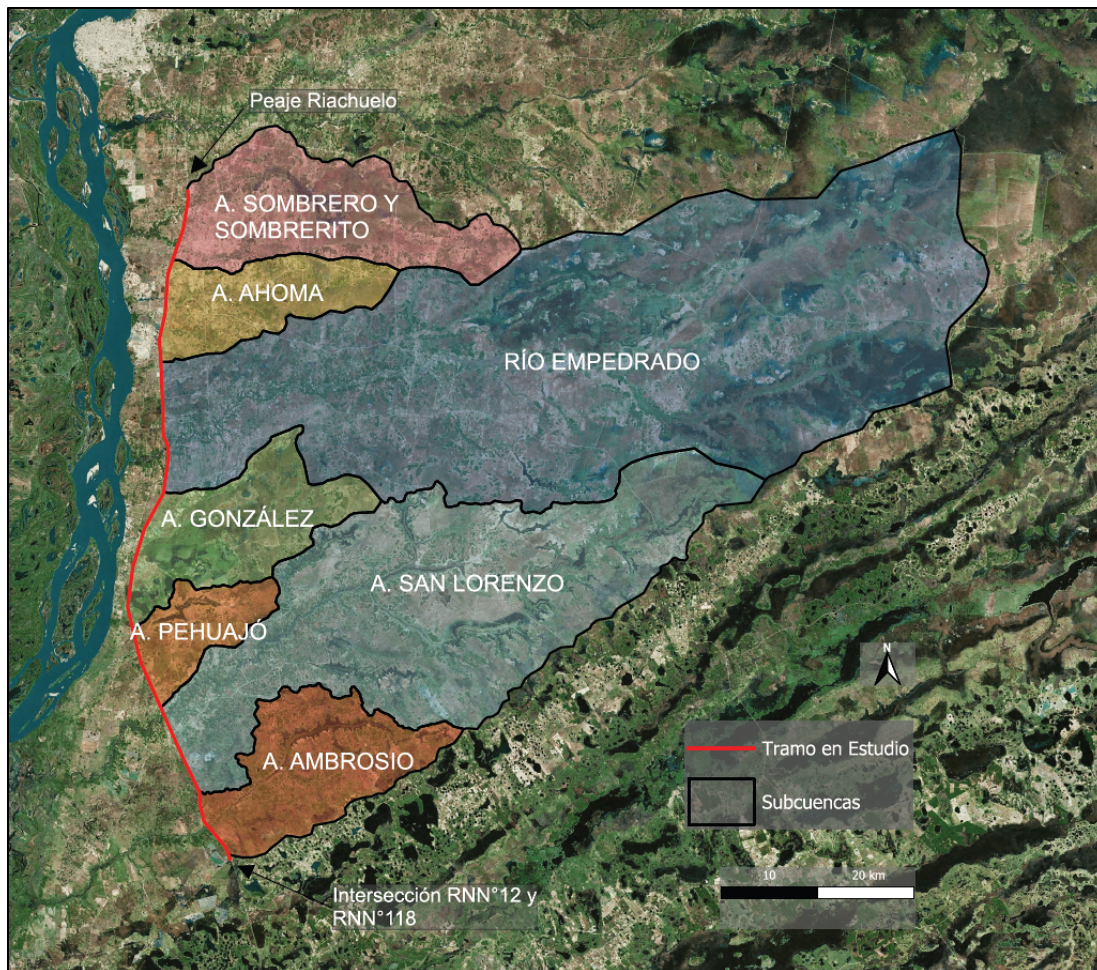


Figura 6.4. Límites de las cuencas hidrográficas que atraviesan el tramo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.1
Áreas de aporte.

Cuenca	Área (km ²)
A. Ambrosio	249,52
A. San Lorenzo	925,21
A. Pehuajó	102,39
A. González	256,70
Río Empedrado	1892,41
A. Ahoma	170,12
A. Sombrero	321,57

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2- Pendiente Media de la Cuenca (S)

La pendiente media de una cuenca es un parámetro morfológico fundamental que describe la inclinación promedio del terreno de la cuenca respecto a la horizontal, se trata de un valor

ponderado que refleja la configuración topográfica y la extensión total de la cuenca. Este parámetro es un indicador clave de la energía potencial que el agua posee dentro de la cuenca, lo que a su vez determina su capacidad para moverse y generar procesos hidrológicos. La pendiente media de la cuenca influye predominantemente en el flujo superficial, la infiltración y la generación de escorrentía.

Se determinó el valor de pendiente media para cada una de las cuencas que atraviesa el tramo en estudio, este fue determinado a partir del modelo digital de elevaciones (MDE) y de las cartas topográficas, provistos por el Instituto Geográfico Nacional (s.f.), los resultados se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 6.2

Pendiente media de las cuencas.

Cuenca	Pend. media (%)	Pend. media (cm/km)
A. Ambrosio	0,025	25
A. San Lorenzo	0,030	30
A. Pehuajó	0,009	9
A. González	0,028	28
Río Empedrado	0,016	16
A. Ahoma	0,020	20
A. Sombrero	0,014	14

Fuente: Elaboración propia.

6.4.3- Tiempo de Concentración (t_c)

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado hidrológicamente de una cuenca hidrográfica hasta su salida, también conocida como punto de control o exutorio. En otras palabras, representa el tiempo necesario para que la cuenca responda de forma completa ante un evento de precipitación.

Según Chow, Maidment y Mays (1994), se pueden emplear múltiples expresiones para calcular el tiempo de concentración, cada una con condiciones específicas de aplicación. En el presente trabajo, se aplicará el método de la *Federal Aviation Administration* (1970), la ecuación de retardo desarrollada por el *Soil Conservation Service* (SCS) (1973), y las cartas de velocidad promedio provistas también por el SCS en 1986.

6.4.3.1- Método de la *Federal Aviation Administration* (1970)

Desarrollada de información sobre el drenaje de aeropuertos recopilada por el *US Army Corps of Engineers*; el método tiene como finalidad el ser usado en problemas de drenaje de

aeropuertos, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y rurales que sean similares a las superficies aeroportuarias.

La expresión utilizada es la que sigue:

$$t_c = 1,8 (1,1 - C) \frac{L^{0,50}}{S^{0,333}}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía del método racional.

L: Longitud del flujo superficial, en pies.

S: Pendiente de la superficie, en porcentaje.

Tabla 6.3

Tiempos de concentración por el método de la FAA.

Cuenca	Pend. media (%)	Coef. de escorrentía	Long. de flujo (ft)	tc (FAA) (días)
A. Ambrosio	0,025	0,65	93109	0,58
A. San Lorenzo	0,030	0,85	215750	0,47
A. Pehuajó	0,009	0,85	51746	0,34
A. González	0,028	0,85	83696	0,30
Río Empedrado	0,016	0,85	289656	0,66
A. Ahoma	0,020	0,85	80286	0,32
A. Sombrero	0,014	0,85	114980	0,44

Fuente: Elaboración propia.

6.4.3.2- Ecuación de Retardo del SCS (1973)

Ecuación desarrollada por el SCS a partir de información de cuencas de uso agrícola, ha sido adaptada a pequeñas cuencas urbanas con áreas inferiores a 8 km². Se ha encontrado que generalmente es buena cuando el área se encuentra completamente pavimentada, para áreas mixtas tiene tendencia a la sobreestimación. La expresión es la siguiente:

$$t_c = \frac{100 L^{0,8} \left[\left(\frac{1000}{CN} \right) - 9 \right]^{0,7}}{1900 S^{0,5}}$$

Donde:

L: Mayor trayectoria de flujo de la cuenca, en pies.

CN: Número de curva SCS

S: Pendiente media de la cuenca, en porcentaje.

Tabla 6.4

Tiempos de concentración con la ecuación de retardo de la SCS.

Cuenca	Pend. Media (%)	Long. De Flujo (ft)	CN	tc (SCS) (días)
A. Ambrosio	0,025	93109	54	14,22
A. San Lorenzo	0,030	215750	55	8,96
A. Pehuajó	0,009	51746	54	25,78
A. González	0,028	83696	54	7,64
Río Empedrado	0,016	289656	58	8,99
A. Ahoma	0,020	80286	53	15,05
A. Sombrero	0,014	114980	53	8,60

Fuente: Elaboración propia.

6.4.3.3- Cartas de Velocidad Promedio del SCS (1986)

Las cartas de flujo superficial de muestran la velocidad promedio como una función de la pendiente del curso de agua y de la cubierta superficial, es la fórmula que se ajusta mejor a las condiciones de las cuencas en estudio:

$$t_c = \frac{1}{60} \sum \frac{L}{V}$$

Donde:

L: Longitud de la trayectoria de flujo, en pies.

V: Velocidad promedio en pies por segundo para diferentes superficies, de la tabla que se muestra en la figura 6.5.

Velocidades promedio aproximadas en pies/s del flujo de escorrentía para calcular el tiempo de concentración				
Descripción del curso de agua	Pendiente en porcentaje			
	0-3	4-7	8-11	12-
No concentrado*				
Bosques	0-1.5	1.5- 2.5	2.5- 3.25	3.25-
Pastizales	0-2.5	2.5- 3.5	3.5- 4.25	4.25-
Cultivos	0-3.0	3.0- 4.5	4.5- 5.5	5.5-
Pavimentos	0-8.5	8.5-13.5	13.5-17	17-
Concentrado**				
Canal de salida – la ecuación de Manning determina la velocidad				
Canal natural no bien definido	0-2	2-4	4-7	7-

Figura 6.5. Velocidades promedio para el cálculo del tiempo de concentración. Fuente: Tomado de *Hidrología aplicada* (p. 169), por V. T. Chow, D. R. Maidment, y L. W. Mays, 1994.

Tabla 6.5

Tiempos de concentración por el método de las curvas de velocidad promedio del SCS.

Subcuenca	Pend. Media (%)	Tipo de Flujo	Long. De Flujo (ft)	Vel. de Esguerrimiento Prom. (ft/s)	tc (SCS) (días)
A. Ambrosio	0,025	Concentrado	93109	0,050	0,36
A. San Lorenzo	0,030	Concentrado	215750	0,055	0,76
A. Pehuajó	0,009	No Concentrado	51746	0,010	1,00
A. González	0,028	No Concentrado	83696	0,023	0,69
Río Empedrado	0,016	Concentrado	289656	0,021	2,66
A. Ahoma	0,020	No Concentrado	80286	0,022	0,70
A. Sombrero	0,014	Concentrado	114980	0,011	2,02

Fuente: Elaboración propia.

Las longitudes han sido medidas para cada cuenca, desde su cabecera hasta la intersección del curso de agua con el camino, así como también se determinó el tipo de flujo que se desarrolla en cada una.

Se adoptarán los valores obtenidos con este método ya que son los más aproximados a la realidad de las cuencas en estudio.

6.5- Caudal de Diseño

El caudal es una variable hidrológica fundamental y esencial para el diseño del sistema de drenaje de una carretera, ya que define el requerimiento de caudal que las obras de drenaje transversal deberán soportar.

Como no se tienen datos medidos de caudales por medio de la realización de aforos, se debe recurrir a modelos de transformación lluvia en caudal, que en base a una precipitación de diseño y a las características físicas de la cuenca, estiman de manera suficientemente precisa el caudal de diseño.

6.5.1- Precipitación de Diseño

La precipitación de diseño actúa como la principal entrada de los sistemas hidrológicos en los cuales está inserto el camino, se deberá determinar un patrón de precipitación, representativa de una situación con un determinado periodo de retorno acorde a una obra vial de la importancia del tramo en estudio, en función del TMDA de diseño determinado en el apartado 2.2.3 y teniendo en cuenta lo establecido por Bañón Blázquez y Beviá García (2000), se debe considerar un periodo de retorno de al menos 25 años, para obras pequeñas de drenaje transversal. En consecuencia, se adopta para el análisis un periodo de retorno (TR) de 25 años.

6.5.1.1- Tratamiento Estadístico de la Información Pluviométrica

La precipitación es una variable aleatoria, por lo que se la debe tratar como tal para obtener una precipitación de diseño correcta y que represente la realidad del fenómeno.

A partir de datos del Sistema Nacional de Información Hídrica, se determinó que dentro y en las cercanías del área de estudio se cuenta con una estación meteorológica perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y dos pertenecientes a la Red Hidrológica Nacional (RHN), cuya ubicación se puede ver en la figura 6.6, a las que se les pueden atribuir una alta confiabilidad debido a que son operadas por personal capacitado, los cuales realizan inspecciones periódicas de las mismas y ofrecen actualizaciones diarias de la información.

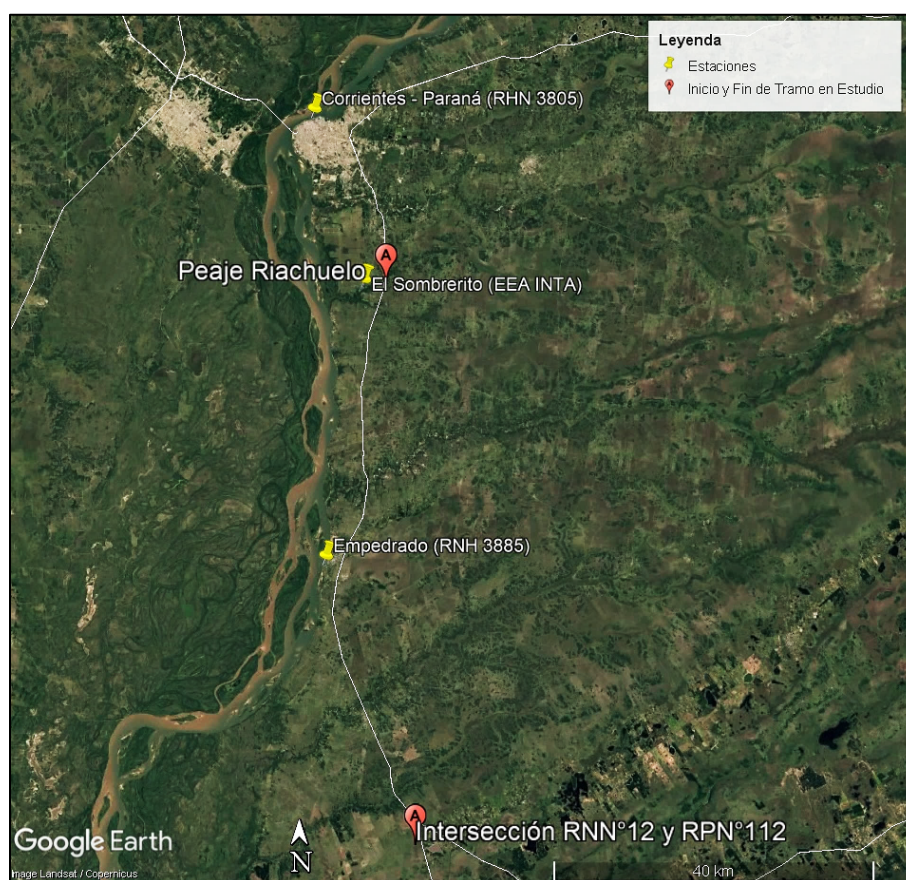


Figura 6.6. Ubicación de las estaciones pluviométricas analizadas. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla 6.8, la estación El Sombrerito presenta una serie de registros pluviométricos de escasa longitud, lo que impide su inclusión en el tratamiento estadístico de los datos. Por su parte, si bien la estación Corrientes cuenta con un extenso historial de registros, su ubicación alejada del área de estudio y su escasa representatividad dentro del sistema hidrológico justifican también su exclusión del análisis.

Tabla 6.6
Características de las estaciones pluviométricas.

Estación	Tipo	Localización		Periodo de registro	Long. de la serie (años)
		Latitud	Longitud		
Corrientes - Paraná (RHN 3805)	Pluviom.	27° 27' 35,0" S	58° 49' 60,0" O	1982 - 2024	42
Empedrado (RNH 3885)	Pluviom.	27° 57' 32,6" S	58° 49' 11,8" O	1968 - 2024	56
El Sombrerito (EEA INTA)	Pluviom.	27° 38' 59,5" S	58° 46' 12,0" O	2013 - 2024	11

Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, se considera únicamente la estación Empedrado, utilizando los datos disponibles desde el año 1968 hasta 2024, con la salvedad de que no se tienen los registros de precipitaciones entre los años 2001 y 2018.

Tabla 6.7
Series máximas anuales de distintas duraciones.

Años	Precipitaciones máximas anuales			Años	Precipitaciones máximas anuales		
	1 día	2 días	3 días		1 día	2 días	3 días
1968	82,5	111,2	122,2	1988	109,0	113,1	113,1
1969	77,5	128,5	147,0	1989	110,0	110,0	117,4
1970	110,6	125,6	125,6	1990	134,5	180,0	216,0
1971	61,0	84,0	87,5	1991	71,6	143,1	143,1
1972	79,2	100,0	137,9	1992	104,0	131,5	131,5
1973	161,9	194,4	194,4	1993	78,0	129,5	140,0
1974	98,0	98,0	98,0	1994	80,0	144,5	144,5
1975	79,0	105,0	105,0	1995	66,0	121,0	123,5
1976	68,6	74,5	79,5	1996	79,2	145,2	145,2
1977	70,0	86,0	110,9	1997	65,0	130,0	133,0
1978	129,4	131,5	131,5	1998	107,1	145,5	145,5
1979	121,0	125,1	126,7	1999	21,0	31,0	31,0
1980	82,5	92,1	103,2	2000	83,5	107,0	116,0
1981	102,0	104,4	105,5	2019	83,0	88,0	31,0
1982	177,5	215,0	218,0	2020	66,0	121,0	110,0
1983	108,0	157,0	164,1	2021	65,0	95,0	113,0
1984	107,5	135,2	169,3	2022	100,5	115,9	121,0
1985	89,0	153,0	163,0	2023	55,0	62,0	99,0
1986	200,1	222,1	224,4	2024	107,1	145,5	149,9
1987	80,0	99,6	100,9				

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenida la serie de duración completa, se seleccionan los valores máximos de precipitación correspondientes a duraciones concordantes con el tiempo de concentración obtenido en la sección 6.5.3 (1, 2 y 3 días) para cada año, y así conformar series anuales máximas.

6.5.1.2- Ajuste a una Distribución Teórica de Distribución de Probabilidad

Se analizaron distintas funciones de distribución comúnmente empleadas en estudios hidrológicos de eventos extremos, tales como las distribuciones de Galton, Log-Pearson tipo III, Log-Normal, Gamma y Gumbel. Estas funciones permiten representar de manera adecuada el comportamiento estadístico de precipitaciones máximas anuales, facilitando así la estimación de valores asociados a distintos períodos de retorno. Para seleccionar la función de distribución más adecuada, se aplicó el test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, el cual permite evaluar la concordancia entre los valores observados y los teóricos de cada distribución.

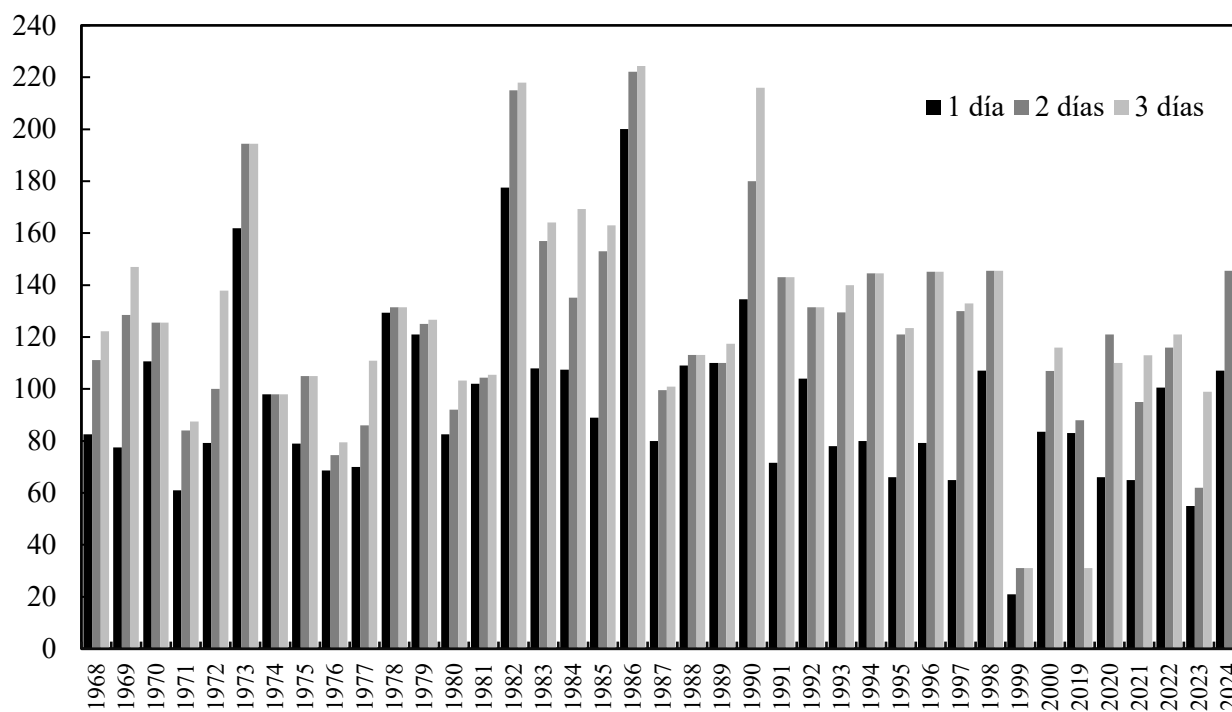


Figura 6.7. Hietograma de precipitaciones máximas anuales de 1, 2 y 3 días de duración. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 6.10, se presentan los modelos evaluados junto con el valor del estadístico Dmax, el cual representa la máxima diferencia entre las funciones de distribución acumulada empírica (de Weibull) y teórica. Además, se incluye el nivel de significación alcanzado (α), que indica el umbral más estricto en el cual la hipótesis nula no puede ser rechazada. Un α alto, combinado con un Dmax bajo, indica un buen ajuste del modelo a los

datos observados.

Tabla 6.8

Resultados del ajuste a los modelos teóricos de distribución de probabilidad.

Test de Kolmogorov- Smirnov	Precipitación anual máxima					
	1 día		2 días		3 días	
	α alcanzado (%)	DMax	α alcanzado (%)	DMax	α alcanzado (%)	DMax
Galton	86,91	0,0919	93,23	0,0830	77,26	0,1025
Log-Pearson III	34,81	0,1459	31,28	0,1505	1,39	0,2488
Log-Normal	86,14	0,0929	99,24	0,0655	73,14	0,1066
Gamma	72,76	0,1069	94,75	0,0802	69,05	0,1106
EV1 (Gumbel)	85,45	0,0937	97,83	0,0723	78,02	0,1018

Fuente: Elaboración propia.

En función de los resultados obtenidos, se decidió continuar el estudio utilizando diferentes modelos de distribución para cada serie de duración, la distribución de Galton para la serie de 1 día, la distribución Log-Normal para la serie de 2 días y la distribución de Gumbel para la serie de 3 días de duración. Estos modelos se emplearán para el cálculo de las precipitaciones asociadas al período de retorno adoptado.

Tabla 6.9

Precipitaciones para TR= 25 años.

Modelo de distribución de probabilidad	Precipitación para TR= 25 años		
	1 día (mm)	2 días (mm)	3 días (mm)
Galton	163	196	204
Log-Pearson III	191	243	293
Log-Normal	163	200	212
Gamma	161	197	209
EV1-Max (Gumbel)	163	201	213

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se adoptan las profundidades de precipitación de 163 mm para la lluvia de 1 día de duración, 200 mm para la de 2 días, y 257 mm para la precipitación de 3 días de duración.

6.5.2- Hietograma de Diseño

La obtención de una tormenta de diseño no solo implica establecer el valor de la precipitación acumulada esperada en un evento de n días para un determinado período de retorno, sino también definir cómo se distribuye dicha precipitación en el tiempo y, eventualmente, en el espacio. En ese sentido, es necesario encontrar hietogramas sintéticos de diseño que representen de manera fidedigna la distribución temporal de las precipitaciones extremas en la zona de interés.

Para determinar el hietograma de diseño, es necesario estimar cómo se reparte la lluvia acumulada en cada uno de los días del evento. Con ese propósito, se utilizó el registro histórico de precipitaciones de la estación meteorológica de Empedrado, analizando los eventos de mayor magnitud de 2 y 3 días de duración registrados en cada año hidrológico. Cabe aclarar que para la duración de 1 día, es evidente que el total ocurrirá en ese día, por lo que no es necesario el análisis para esta duración.

El procedimiento consistió en calcular, para cada evento seleccionado, el porcentaje que representa la precipitación diaria respecto del total acumulado en el evento completo, para luego determinar el promedio de los porcentajes en cada día. Este análisis permitió construir un hietograma adimensional, representativo del patrón de distribución temporal típico de las precipitaciones en la región bajo estudio.

Dicha distribución adimensional se aplicó posteriormente al valor total de precipitación obtenido para cada duración y período de retorno, conformando así los hietogramas de diseño definitivos, que se pueden ver en la figura 6.8, los cuales serán utilizados en los cálculos hidrológicos posteriores.

Tabla 6.10

Hietogramas de diseño adoptados.

Cuenca	Hietograma de diseño (días)
A. Ambrosio	1
A. San Lorenzo	1
A. Pehuajó	1
A. González	1
Río Empedrado	3
A. Ahoma	1
A. Sombrero	2

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se procedió a redistribuir la precipitación de diseño dentro de cada día, con el objetivo de evaluar la respuesta hidrológica de las cuencas con un paso de tiempo horario. Para estos se utilizó el método de los bloques alternos, que se basa en las curvas IDF que relacionan la duración de la tormenta con su intensidad para distintos periodos de retorno. Se utilizaron para este análisis las curvas desarrolladas por Ruberto et al. (2006) para el Área Metropolitana del Gran Resistencia, considerando que el área en estudio pertenece a una región meteorológicamente

homogénea con dicha zona, lo cual justifica su aplicación en este contexto. Los cálculos, gráficos y hietogramas con paso de tiempo horario se pueden consultar en el Anexo B. Finalmente, las precipitaciones utilizadas para cada cuenca se detallan en la siguiente tabla.

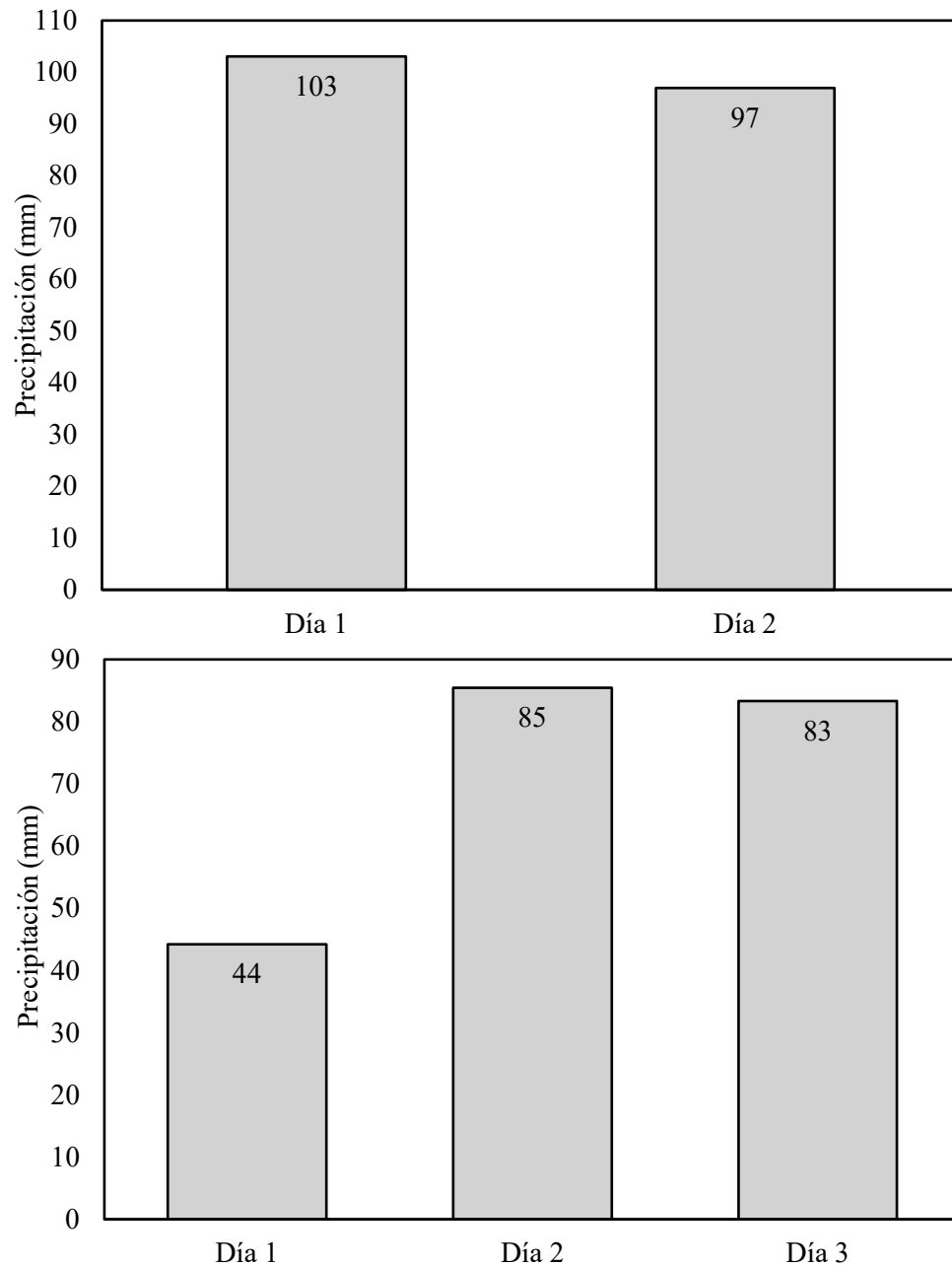


Figura 6.8. Hietogramas de diseño para los eventos con duraciones de 2 días (arriba) y 3 días (abajo). Fuente: Elaboración propia.

6.5.3- Modelación Hidrológica

Una vez definido el hietograma de diseño, el paso siguiente consiste en transformarlo en el hidrograma de caudal de diseño, es decir, en una estimación del caudal que generaría esa lluvia en

el punto de interés dentro de la cuenca. Para llevar a cabo esta simulación se utilizó el programa HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modeling System), una herramienta ampliamente usada en estudios hidrológicos por su capacidad para integrar distintos métodos que representan el comportamiento real del agua en una cuenca.

El procedimiento consiste en descontar las pérdidas ocasionadas por infiltración, almacenamiento en pequeñas depresiones del terreno o intercepción por la vegetación. Para estimar estas pérdidas se utilizó el método del Número de Curva (CN), desarrollado por el *Soil Conservation Service* (SCS) de Estados Unidos. Este método se basa en características del terreno como el tipo y uso del suelo, el grado de cobertura vegetal y la humedad antecedente, para determinar por medio de un número de curva ponderado (CN_{pond}) la lluvia efectiva o neta.

Con la precipitación efectiva ya determinada, el siguiente paso es transformar este exceso de lluvia en un hidrograma de escorrentía directa. Para esta transformación se utilizará el método del hidrograma unitario sintético de Snyder el cual, al ser un método sintético, permite caracterizar la respuesta hidrológica de la cuenca sin necesidad de disponer de registros históricos de caudal, como ocurre en este estudio. El proceso se detalla en las secciones siguientes.

6.5.3.1- Precipitación Efectiva (P_e) – Número de Curva (CN)

El *Soil Conservation Service* (SCS), en 1972, desarrolló un procedimiento para obtener la precipitación P_e o la lámina de precipitación que produce escorrentía superficial directa. Este método es muy empleado para determinar las tormentas de diseño cuando se estudian caudales máximos. La profundidad de exceso de precipitación o escorrentía directa P_e , que siempre es menor o igual a la profundidad de precipitación P . De manera similar, después de que la escorrentía se inicia, la profundidad adicional del agua retenida en la cuenca F_a es menor o igual a alguna retención potencial S .

Existe una cierta cantidad de precipitación I_o (Abstracción inicial antes del encharcamiento) para la cual no ocurrirá escorrentía, luego la escorrentía potencial será $(P-I_o)$. La hipótesis del método del SCS consiste en que las relaciones de las dos cantidades reales y las dos cantidades potenciales son iguales (Chow, Maidment y Mays, 1994), es decir:

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

Del principio de continuidad:

$$P = P_e + I_a + F_a$$

Combinando ambas expresiones y resolviendo para P_e se encuentra:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

la cual es la ecuación básica para el cálculo de la profundidad de exceso de precipitación o escorrentía directa de una tormenta utilizando el método SCS. De muchos estudios de cuencas experimentales se desarrolló la relación empírica $I_a = 0.2S$, con base a esto:

$$P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

Al representar en gráficas la información de P y P_e para muchas cuencas, el SCS encontró curvas como las que se muestran en la figura 6.9. Para estandarizar estas curvas, se define un número adimensional de curva CN.

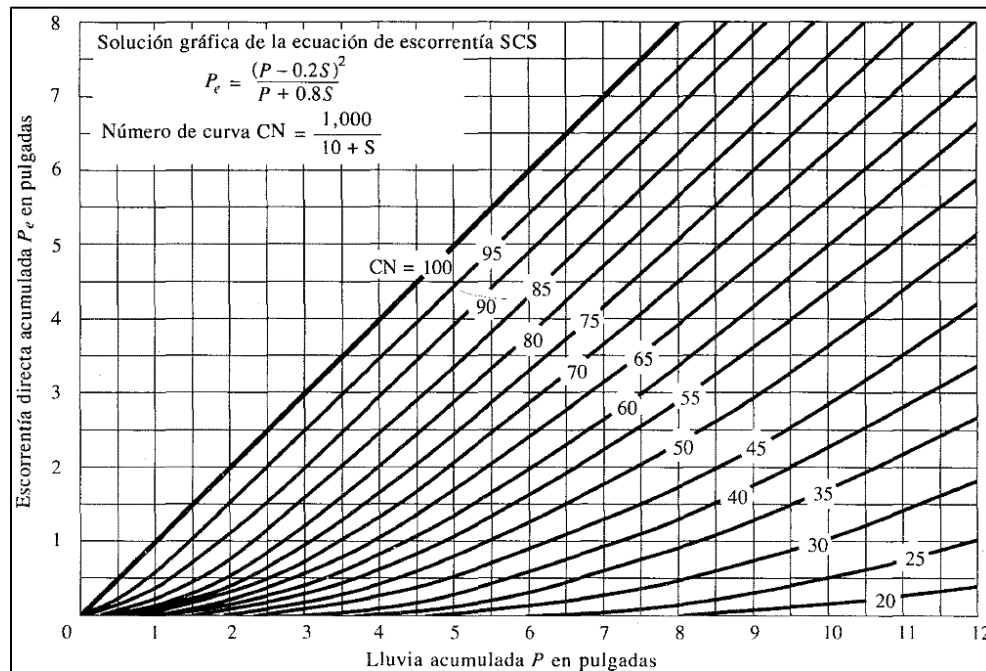


Figura 6.9. Solución de las ecuaciones de escorrentía del SCS. Fuente: Tomado de *Hidrología aplicada* (p. 169), por V. T. Chow, D. R. Maidment, y L. W. Mays, 1994.

El número de curva CN y el almacenamiento S se relacionan por:

$$S = \frac{25\,400}{CN} - 254 \rightarrow CN = \frac{25\,400}{S + 254}$$

Con S en mm. La relación entre S y CN es matemática, no obstante, se puede, basado en la interpretación de la ecuación de S , obtener los límites de CN para diferentes condiciones de saturación del suelo S . Cuando el suelo está saturado o es impermeable CN es igual a 100 y entonces S es 0. De igual forma si CN tiende a 0 se tiene que S tiende a infinito. El valor de CN se

obtiene prácticamente con los siguientes factores: a) Condiciones de humedad antecedente, b) Condiciones hidrológicas de los suelos y c) Uso de la tierra.

a) Condiciones de humedad antecedente.

Las condiciones de humedad antecedente (AMC, por sus siglas en inglés) reflejan el estado de humedad del suelo en la cuenca al momento de producirse una tormenta. Este estado depende, fundamentalmente, de la precipitación registrada durante los días previos (usualmente entre 5 y 30 días). Debido a las dificultades para determinar las condiciones precedentes con los datos normalmente disponibles, éstas se reducen a 3 casos: suelo seco (condición I), suelo con humedad media (condición II) y suelo en saturación (condición III).

Se ha determinado que para este diseño se empleará la condición de humedad antecedente AMC II. A diferencia de las cuencas con pendiente, donde el AMC III se selecciona para simular las peores condiciones de escorrentía, en cuencas de llanura como la estudiada, la baja energía del terreno y la abundancia de depresiones y humedales alteran fuertemente la respuesta hidrológica. En estas condiciones, la saturación del suelo (incluso la extrema que sugiere un AMC III) se manifiesta principalmente como un aumento del anegamiento y el almacenamiento temporal en el terreno, y no como una intensificación de la escorrentía superficial que contribuye a un flujo saliente rápido. Por ello, el AMC II se considera una aproximación más realista a las condiciones reales del área en estudio.

b) Condiciones hidrológicas de los suelos.

Desde el punto de vista hidrológico los suelos se clasifican en 4 grupos principales (A, B, C y D) según diferentes premisas que tienen que ver con la pendiente, tipo de suelo, etc. Según el Mapa de Suelos elaborado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2013) que se puede ver en la figura 6.10, el área de estudio presenta predominantemente suelos de textura arcillosa, con escasa permeabilidad y drenaje deficiente. En función del análisis de las distintas unidades cartográficas presentes en la zona de estudio, se adopta para el cálculo un suelo tipo C.

c) Uso de la tierra.

Teniendo en cuenta que a medida que el uso o el tratamiento del suelo aumentan, se incrementa la retención y se disminuye la producción de crecidas por el escurrimiento, se han clasificado dichos usos desde el punto de vista de los efectos hidrológicos, cada uno con un CN propio. Para la determinación del uso del suelo se hizo uso del Mapa Nacional de Cobertura de Suelo proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional (s.f.), que integra información

Cuenca	Área (km ²)	CN _{pond II}	S (mm)	Ia (mm)
A. San Lorenzo	925,21	55	208	42
A. Pehuajó	102,39	54	217	43
A. González	256,70	54	218	44
Río Empedrado	1892,41	58	182	36
A. Ahoma	170,12	53	225	45
A. Sombrero	321,57	53	222	44

Fuente: Elaboración propia.

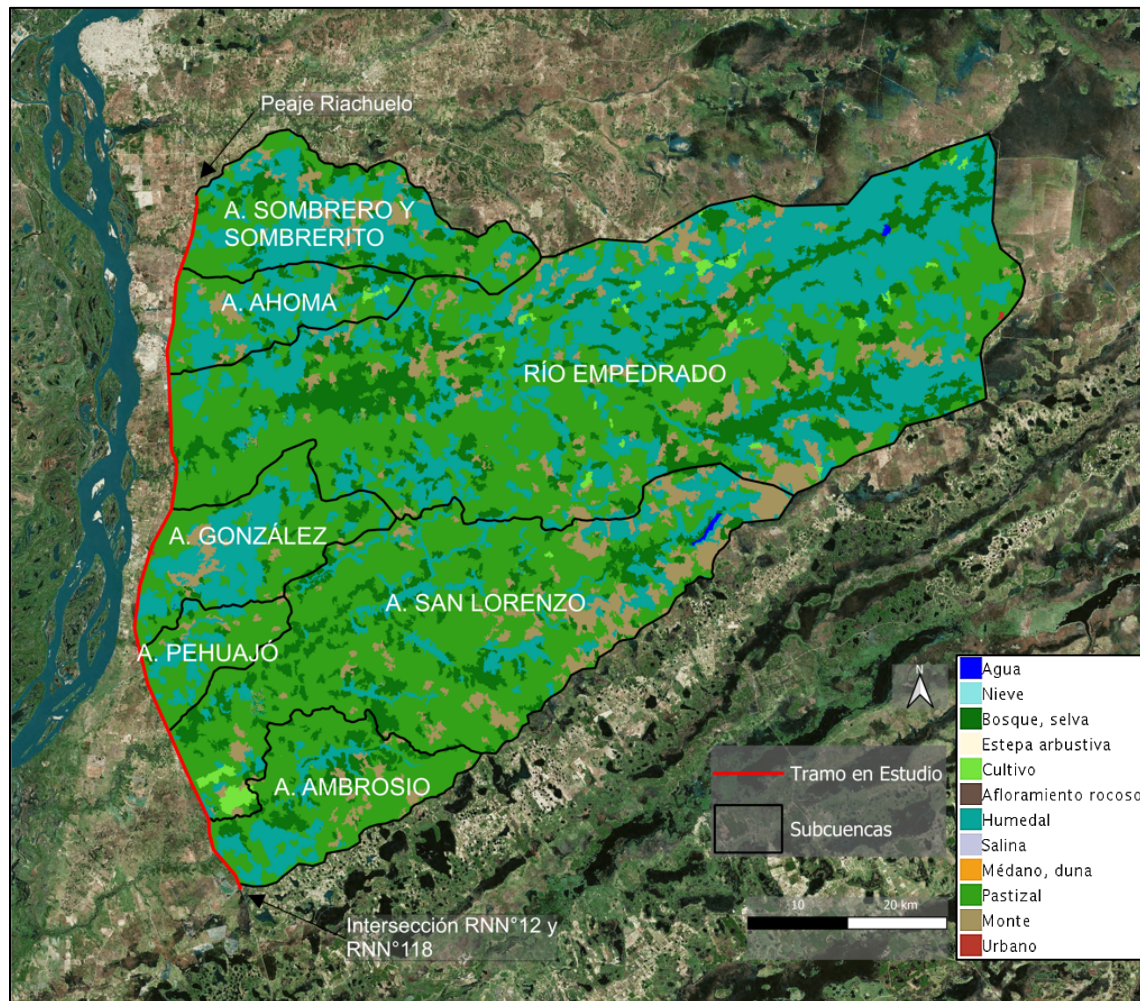


Figura 6.11. Cobertura de uso de suelo en el área en estudio. Fuente: Elaboración propia.

6.5.3.2- Modelo de Transformación Lluvia en Caudal – Método de Snyder

Una vez determinada la precipitación de diseño, se aplicará el modelo de Snyder (Monsalve Sáenz, 1999). Este modelo, considerando las características físicas de la cuenca y la precipitación de entrada, permite estimar el hidrograma unitario sintético, a partir del cual se obtiene el caudal de diseño.

En un estudio de cuencas localizadas principalmente en los montes Apalaches de los Estados Unidos y con tamaños que variaban desde cerca de 30 a 30 000 km², Snyder encontró relaciones sintéticas para algunas características de un hidrograma unitario estándar. A partir de las relaciones, pueden calcularse cinco características de un hidrograma unitario requerido para una duración de exceso de lluvia dada: el caudal pico por unidad de área de la cuenca, q_{pR} , el retardo de cuenca, t_{pR} (diferencia de tiempo entre el centroide del hietograma de exceso de lluvia y el pico del hidrograma unitario), el tiempo base t_b , y los anchos W (en unidades de tiempo) del hidrograma unitario al 50 y 75% del caudal pico. Utilizando estas características puede dibujarse el hidrograma unitario requerido como se puede ver en la figura 6.12.

Para un hidrograma unitario estándar encontró que:

$$t_p = 0,7517 C_t (L L_c)^{0,3}$$

en donde:

t_p : Tiempo de retardo de la cuenca, en h.

C_t : Coeficiente adimensional, variable entre 1,8 y 2,2, tomando valores menores para cuencas con grandes inclinaciones.

L : Longitud del río principal, desde la divisoria de aguas hasta el punto en consideración, en km.

L_c : Longitud desde el punto del río principal más próximo al centro geométrico de la cuenca, hasta el punto en consideración, en km.

Además, la duración de lluvia t_r está relacionada con el retardo de cuenca t_p por la expresión:

$$t_r = \frac{t_p}{5,5}$$

en donde:

t_r : Tiempo de la lluvia neta, en h.

El caudal pico q_p del hidrograma unitario es:

$$q_p = \frac{2,75 C_p A}{t_p}$$

en donde:

q_p : Caudal pico del hidrograma unitario, en m³/s.

C_p : Coeficiente adimensional, variable entre 0,56 y 0,69, tomando valores mayores para

cuencas con grandes inclinaciones.

A: Área de la cuenca, en km^2 .

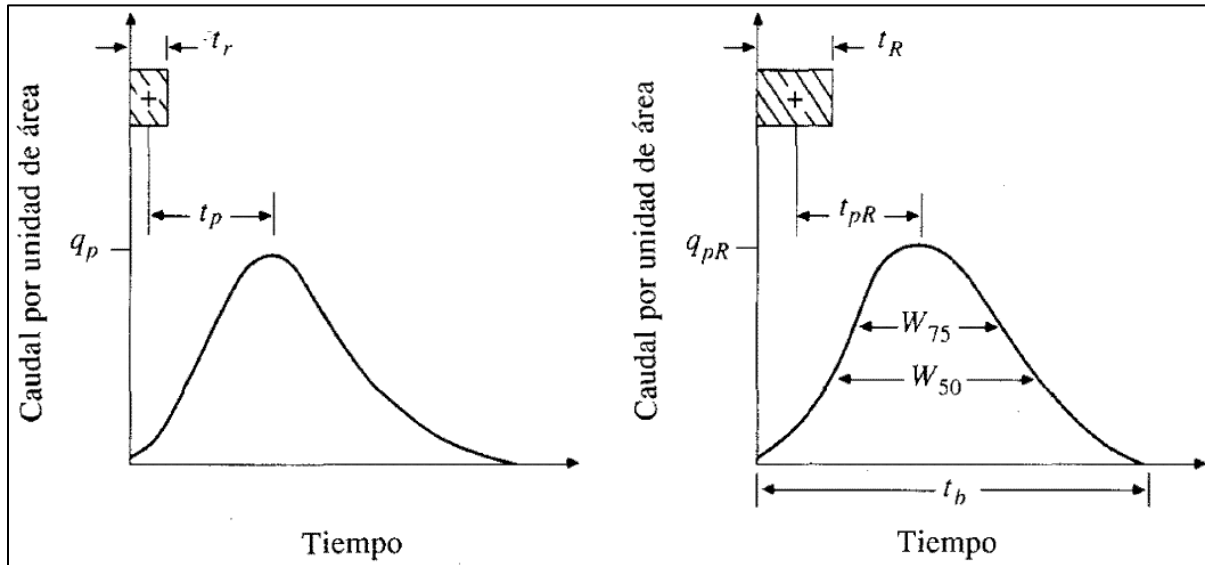


Figura 6.12. Hidrograma unitario sintético de Snyder. Fuente: Tomado de *Hidrología aplicada* (p. 231), por V. T. Chow, D. R. Maidment, y L. W. Mays, 1994.

El tiempo base t_b en días del hidrograma unitario puede determinarse utilizando el hecho de que el área bajo el hidrograma unitario es equivalente a una escorrentía directa unitaria. Suponiendo una forma triangular para el hidrograma unitario, el tiempo base puede estimarse por:

$$t_b = \frac{5,56}{q_p}$$

Para otra lluvia neta de duración t_R diferente de t_r , el tiempo de retardo correspondiente t_{pR} , el caudal pico q_{pR} y el caudal base t_{bR} , según Linsley, son:

$$t_{pR} = t_p + \frac{t_{bR} - t_r}{4}$$

$$q_{pR} = \frac{2,75 C_p A}{t_{pR}}$$

$$t_{bR} = \frac{5,56}{q_{pR}}$$

Para la modelación hidrológica, se deben estimar de la manera más precisa posible los coeficientes de tiempo al pico C_t y de caudal pico C_p , ya que los resultados del modelo son fuertemente sensibles a estos parámetros.

Si bien Snyder propone rangos de variación, dichos valores no representan adecuadamente el comportamiento típico de un sistema hídrico de llanura, como es el caso de la cuenca en estudio.

Por esta razón, se adoptarán los coeficientes determinados por Ruberto, et al. (2013), los cuales fueron ajustados con veintidós eventos aforados, en una cuenca rural de llanura y baja energía de relieve, características hidrológicas muy similares a la cuenca en estudio, por lo que se consideran válidos y adecuados para el análisis. Entonces, se va a adoptar para todas las cuencas $C_t = 2,41$ y $C_p = 0,31$.

En la tabla siguiente se resumen los datos de las cuencas.

Tabla 6.12

Características para la modelación hidrológica.

Cuenca	A (km ²)	L (km)	L _c (km)	C _t	t _p (h)	t _r (h)	C _p
A. Ambrosio	249,52	28,38	14,19	2,41	11,0	2,0	0,31
A. San Lorenzo	925,21	65,76	33,54	2,41	18,2	3,3	0,31
A. Pehuajó	102,39	15,77	5,20	2,41	6,8	1,2	0,31
A. González	256,70	25,51	16,58	2,41	11,1	2,0	0,31
Río Empedrado	1892,41	88,29	48,56	2,41	22,3	4,0	0,31
A. Ahoma	170,12	24,47	7,90	2,41	8,8	1,6	0,31
A. Sombrero	321,57	35,05	11,95	2,41	11,1	2,0	0,31

Fuente: Elaboración propia.

6.5.3.3- Resultados

Los datos obtenidos hasta el momento se utilizan como variables de entrada para el modelo de la cuenca y el modelo meteorológico, permitiendo estimar los caudales de diseño de cada cuenca. En función de sus tiempos de concentración, calculados en el apartado 6.5.3, se determina qué precipitación de diseño corresponde utilizar para obtener el caudal máximo, de acuerdo con los valores obtenidos en el apartado 6.6.2.

Tabla 6.13

Caudales de diseño.

Cuenca	Área (km ²)	Caudal pico (m ³ /s)	Tiempo al pico (h)	Volumen (mm)
A. Ambrosio	249,5	73,8	15	42,45
A. San Lorenzo	925,2	188,1	21	41,55
A. Pehuajó	102,4	43,1	13	42,65
A. González	256,7	75,4	16	42,43
Rio Empedrado	1892,4	539,8	43	83,86
A. Ahoma	170,1	56,7	15	40,54
A. Sombrero	321,6	127,8	35	63,09

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran los hidrogramas para cada cuenca, y los caudales resultantes para cada una de ellas.

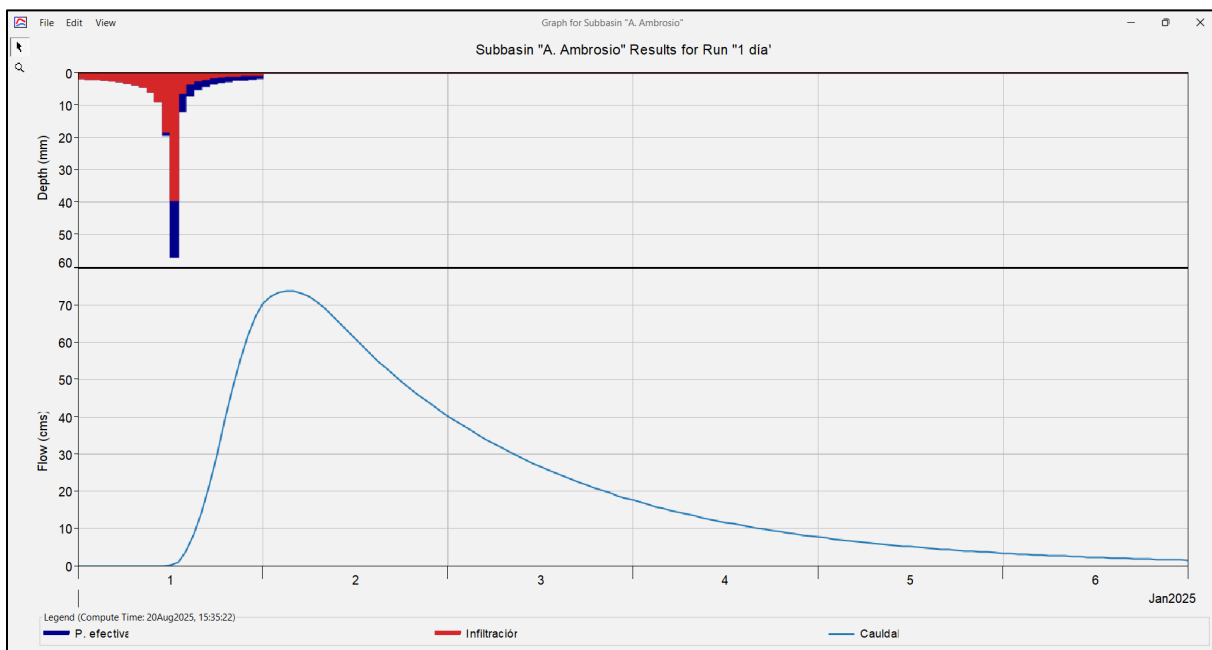


Figura 6.13. Hidrograma resultante en la cuenca del arroyo Ambrosio. Fuente: Elaboración propia.

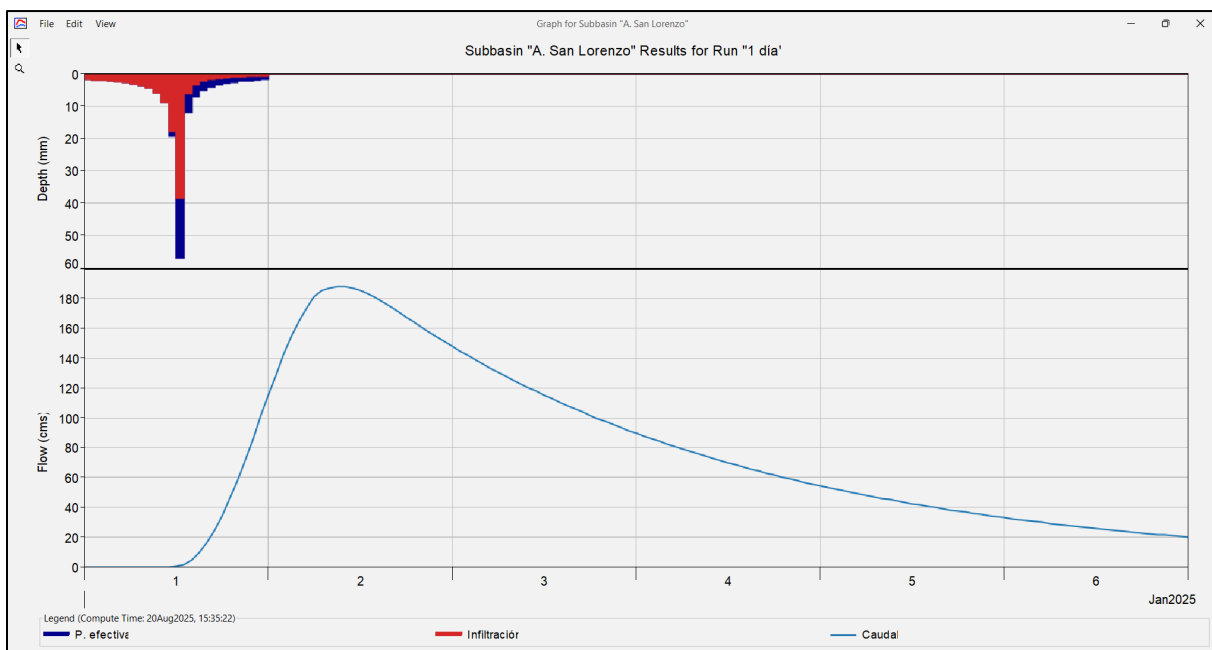


Figura 6.14. Hidrograma resultante en la cuenca del arroyo San Lorenzo. Fuente: Elaboración propia.

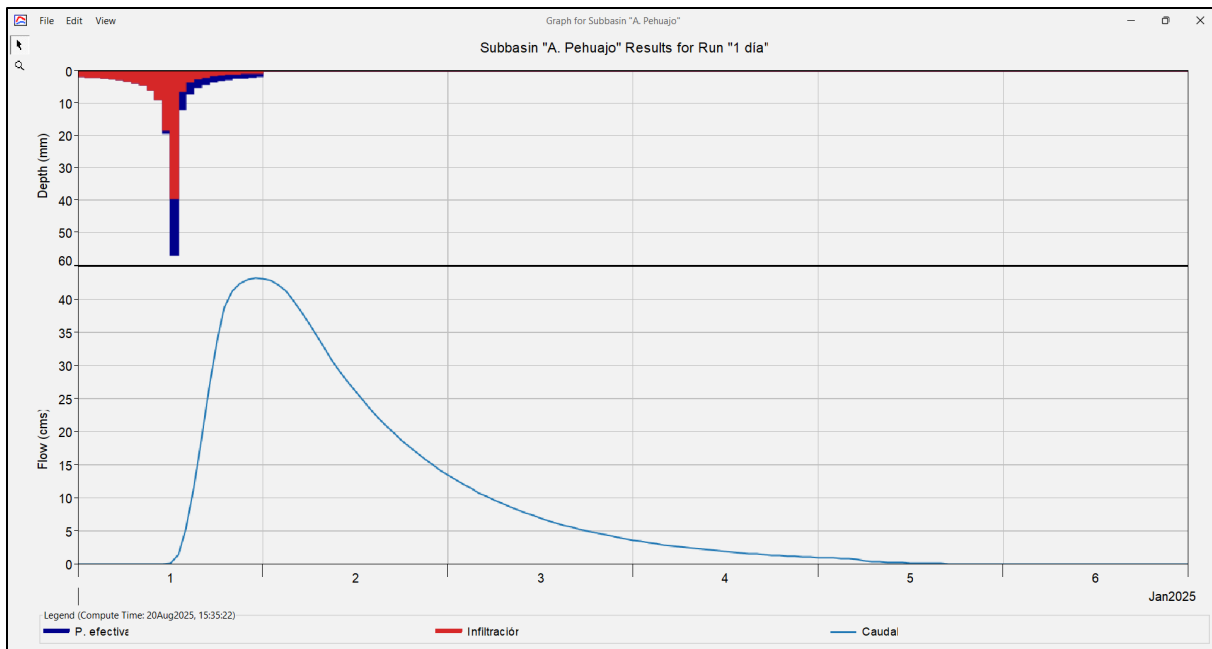


Figura 6.15. Hidrograma resultante en la cuenca del arroyo Pehuajó. Fuente: Elaboración propia.

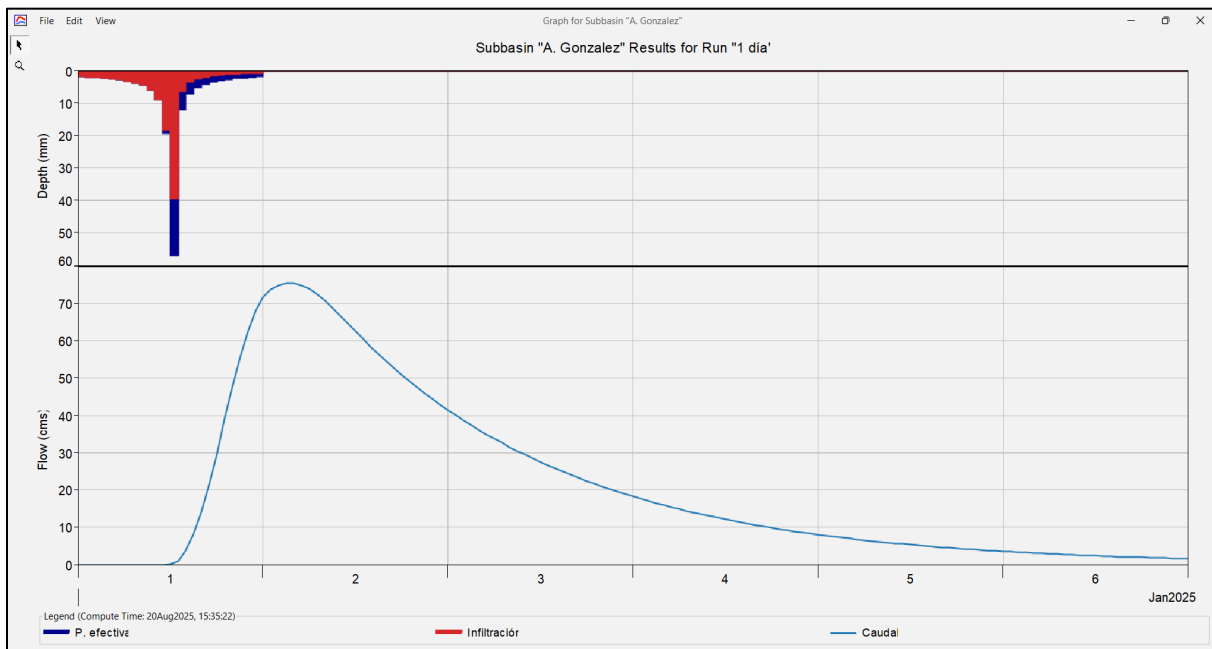


Figura 6.16. Hidrograma resultante en la cuenca del arroyo González. Fuente: Elaboración propia.

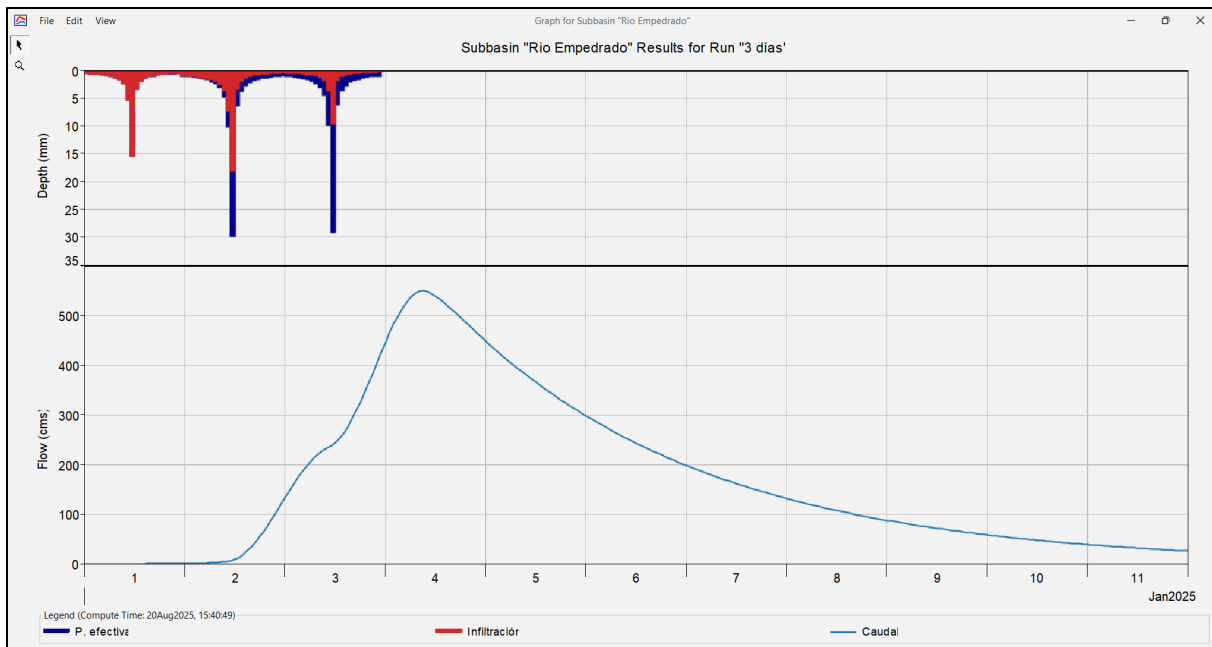


Figura 6.17. Hidrograma resultante en la cuenca del Río Empedrado. Fuente: Elaboración propia.

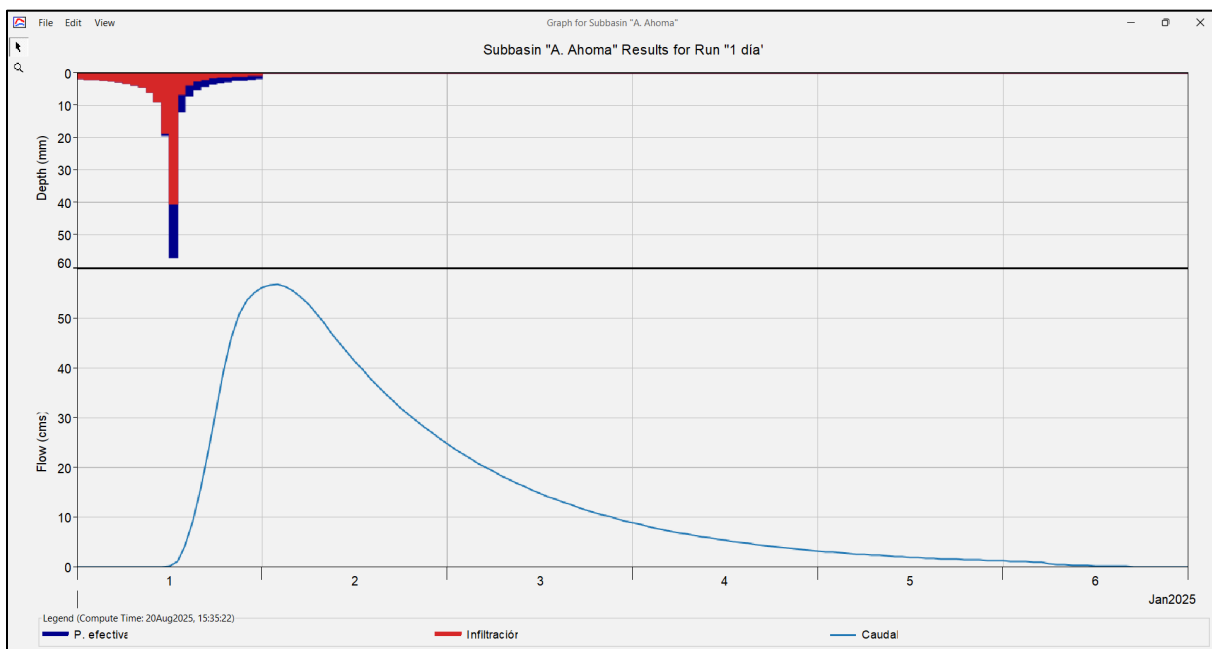


Figura 6.18. Hidrograma resultante en la cuenca del arroyo Ahoma. Fuente: Elaboración propia.

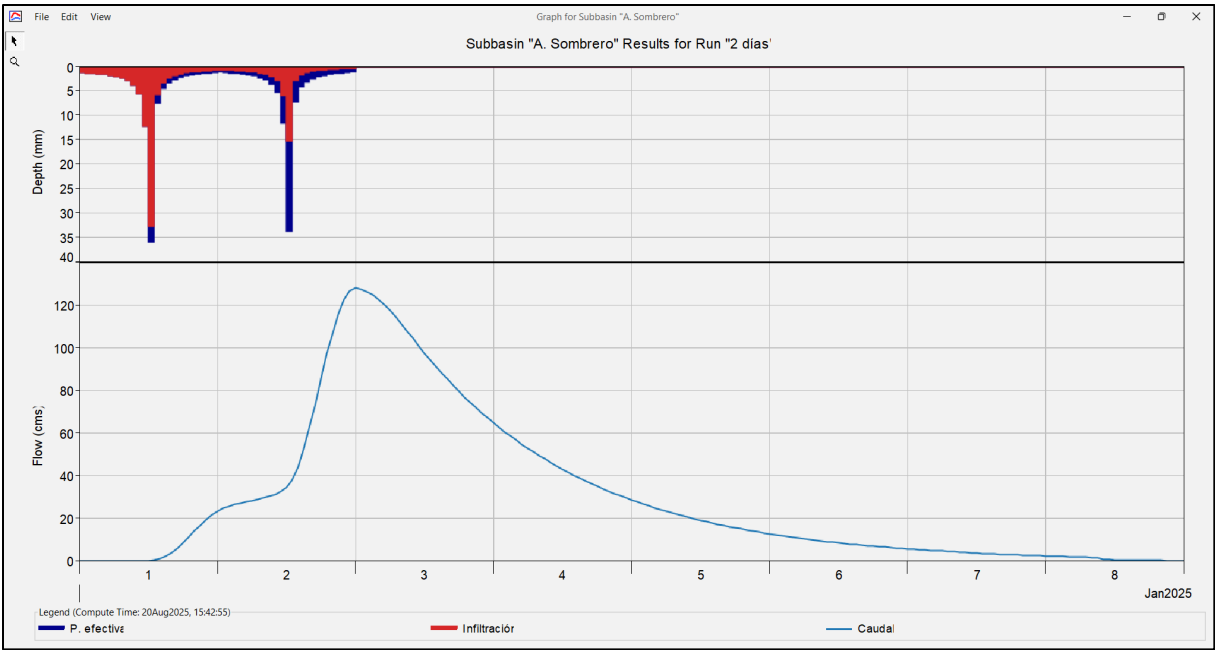


Figura 6.19. Hidrograma resultante en la cuenca del arroyo Sombrero. Fuente: Elaboración propia.

6.6- Obras de Arte Existentes

En los tramos donde se ubican los carriles adicionales se encuentran las siguientes obras de arte, las cuales serán evaluadas hidráulicamente con los caudales de diseño obtenidos anteriormente.

Tabla 6.14
Alcantarillas en carriles ascendentes.

Tramos de Sobrepaso	Long. (km)	Lado	Alcantarillas	Prog.	Long. (m)	Material
Km 942,20 - km 944,70	2,5	Asc.	3	942,42	3,0	Hormigón
				942,46	18,8	Chapa
				943,56	2,0	Hormigón
Km 952,00 - km 955,00	3,0	Asc.	2	953,35	2,0	Hormigón
				954,51	2,0	Hormigón
Km 959,00 - km 962,00	3,0	Asc.	1	961,69	2,0	Hormigón
Km 969,50 - km 972,75	3,3	Asc.	2	970,55	2,0	Hormigón
				972,52	1,5	Hormigón
				978,17	1,4	Hormigón y Ladrillos
Km 978,00 - km 981,00	3,0	Asc.	5	978,86	1,4	Hormigón y Ladrillos
				979,67	1,4	Hormigón y Ladrillos
				980,38	1,5	Hormigón y Ladrillos

Tramos de Sobrepaso	Long. (km)	Lado	Alcantarillas	Prog.	Long. (m)	Material
Km 990,00 - km 993,50	3,5	Asc.	4	980,87	1,4	Hormigón y Ladrillos
				990,34	1,5	Hormigón
				990,81	1,5	Hormigón
				991,80	1,5	Hormigón
				992,51	1,5	Hormigón
Km 1001,85 - km 1004,35	2,5	Asc.	1	1002,58	1,5	Hormigón
Alcantarillas en zonas de carriles auxiliares (unidades)						18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.15

Alcantarillas en carriles descendentes.

Tramos de Sobrepaso	Long. (km)	Lado	Alcantarillas	Prog.	Long. (m)	Material
Km 949,00 - km 952,00	3,00	Desc.	1	950,80	2,0	Hormigón
Km 959,00 - km 962,00	3,00	Desc.	1	961,69	2,0	Hormigón
Km 966,00 - km 969,00	3,00	Desc.	3	966,70	2,0	Hormigón
				967,50	2,0	Hormigón
				968,39	2,0	Hormigón
				983,82	1,5	Hormigón
Km 983,60 - km 985,10	1,60	Desc.	2	984,59	3,0	Hormigón
				992,51	1,5	Hormigón
Km 992,50 - km 996,00	3,50	Desc.	3	993,82	1,5	Hormigón
				994,51	1,5	Hormigón
				1005,98	1,5	Hormigón
Km 1005,30 - km 1008,00	2,70	Desc.	2	1007,40	1,4	Hormigón
				Alcantarillas en zonas de carriles auxiliares (unidades)		

Fuente: Elaboración propia.

6.7- Diseño Hidráulico

Se procederá a la verificación de todos los desagües transversales con el fin de garantizar que, ante la lluvia de diseño, el agua no supere el nivel del terraplén ni de la calzada, asegurando así la transitabilidad de la vía.

Para el dimensionamiento de las alcantarillas se utilizó el programa HY-8, un programa de análisis hidráulico desarrollado por la *Federal Highway Administration* (FHWA) de Estados Unidos, especializado en el diseño y evaluación de alcantarillas.

Como parámetros de entrada se consideraron: el caudal de diseño, las características geométricas del canal que acomete al desagüe, la pendiente, espesor y ancho del terraplén, el material de la calzada, y las propiedades geométricas e hidráulicas de la alcantarilla (sección

transversal, forma, pendiente, longitud, material y tipo de embocadura). Con estos datos es posible obtener el tirante del pelo de agua tanto a la entrada como a la salida, así como la curva altura – caudal de cada alcantarilla.

La generación de la curva altura – caudal resulta esencial, ya que permite determinar la capacidad hidráulica de cada alcantarilla bajo diferentes escenarios de flujo. Esta información es crucial para comparar los caudales máximos calculados con la capacidad de desagüe de las estructuras y, de esta manera, confirmar si cumplen con los requisitos de diseño y operan eficientemente sin afectar la transitabilidad.

Dadas las bajas pendientes características de la zona y las condiciones de flujo observadas, se considera que las alcantarillas trabajan bajo control de salida. En condiciones de caudales bajos, el régimen de flujo corresponde al tipo 3, operando a superficie libre. En cambio, durante eventos de crecidas, la alcantarilla funciona a sección plena, con la salida sumergida, lo cual corresponde al flujo tipo 4.

Para la alcantarilla tipo 3 se cumple:

$$\frac{h_1 - z}{D} < 1,5 \quad ; \quad h_4 > h_c \quad \text{y} \quad h_4 < D$$

Siendo:

h_1 : Tirante aguas arriba, en m.

z : Cota de solera en la entrada, en m.

D : Diámetro o altura de la alcantarilla, en m.

h_4 : Tirante aguas abajo, en m.

h_c : Tirante crítico, en m.

Para este caso, el caudal se calcula como:

$$Q = C_d A_3 \sqrt{2g \left(h_1 + \frac{v_1^2}{2g} - h_3 - h_{f1-2} - h_{f2-3} \right)}$$

Siendo:

Q : Caudal, en m^3/s .

C_d : Coeficiente de descarga, adimensional.

A_3 : Área de flujo, en m^2 .

g : Aceleración de la gravedad, en m/s^2 .

v_1 : Velocidad del agua aguas arriba, en m/s .

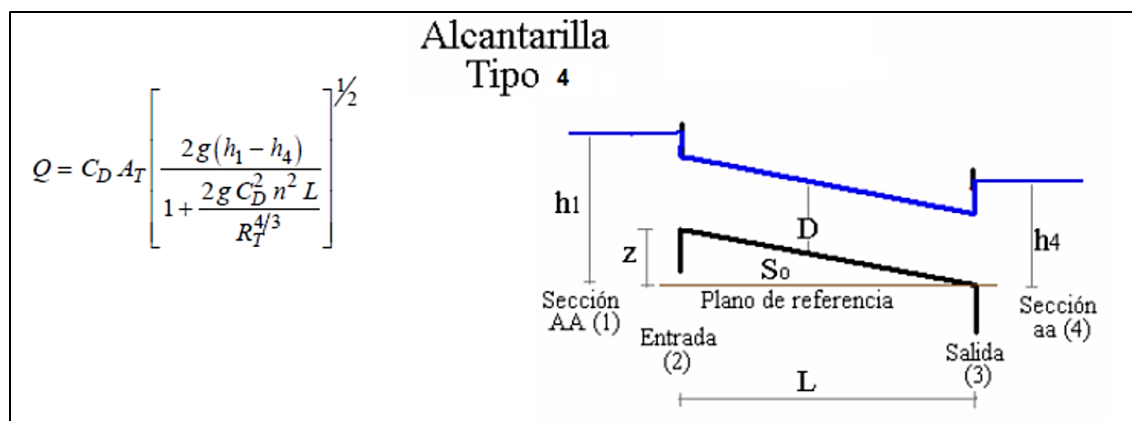


Figura 6.21. Dimensiones de alcantarilla con flujo tipo 4. Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la conductancia, es decir, la capacidad de descarga de cada alcantarilla se presenta en las tabla 6.16 y tabla 6.17, donde se detallan los caudales correspondientes a las condiciones de diseño calculadas.

Tabla 6.16

Conductancia de alcantarillas en carriles en sentido ascendente.

Cuenca	Prog.	Long. (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Tirante aguas arriba H1 (m)	Tirante entrada H2 (m)	Tirante salida H3 (m)	Tirante aguas abajo H4 (m)	Caudal (m ³ /s)
Arroyo Ambrosio	942,42	3,0	1,3	3,8	1,2	1,1	0,7	0,2	6,0
	942,46	18,8	0,8	0,5	0,8	0,6	0,4	0,0	0,5
	943,56	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
A. San	953,35	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
Lorenzo	954,51	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
A. Pehuajó	961,69	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
	970,55	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
	972,52	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
Arroyo González	978,17	1,4	1,5	2,1	1,5	1,4	0,9	0,1	3,7
	978,86	1,4	1,5	2,1	1,5	1,4	0,9	0,1	3,7
	979,67	1,4	1,5	2,1	1,5	1,4	0,9	0,1	3,7
	980,38	1,5	1,5	2,3	1,5	1,4	0,9	0,1	4,0
	980,87	1,4	1,5	2,1	1,5	1,4	0,9	0,1	3,7
Río Empedrado	990,34	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
	990,81	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
	991,80	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
	992,51	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
A. Ahoma	1002,58	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.17

Conductancia de alcantarillas en carriles en sentido descendente.

Cuenca	Prog.	Long. (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Tirante aguas arriba H1 (m)	Tirante entrada H2 (m)	Tirante salida H3 (m)	Tirante aguas abajo H4 (m)	Caudal (m ³ /s)
A. San Lorenzo	950,80	2,0	1,3	2,5	1,2	1,2	0,7	0,1	4,0
Arroyo	961,69	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
Pehuajó	966,70	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
Arroyo	967,50	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
González	968,39	2,0	2,0	4,0	1,9	1,76	1,2	0,2	8,0
	983,82	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
	984,59	3,0	1,3	3,8	1,2	1,1	0,7	0,2	6,0
Río Empedrado	992,51	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
	993,82	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
	994,51	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
A. Ahoma	1005,98	1,5	1,8	2,6	1,71	1,6	1,0	0,2	5,0
A. Sombrero	1007,40	1,4	1,5	2,1	1,5	1,4	0,9	0,1	3,7

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras 6.22 a 6.25 se puede ver un esquema de las alcantarillas junto con su correspondiente curva altura – caudal.

Para estimar la conductancia total por cuenca es necesario considerar el aporte de los distintos puentes localizados a lo largo del tramo en estudio. Mediante el análisis de imágenes satelitales se midió el ancho del cauce en las proximidades de cada puente y, aplicando la ecuación de Manning, se obtuvo una aproximación del caudal descargado a través de los vanos.

En la tabla 6.18 se presentan los ocho puentes analizados, junto con sus características relevantes y la capacidad estimada de descarga.

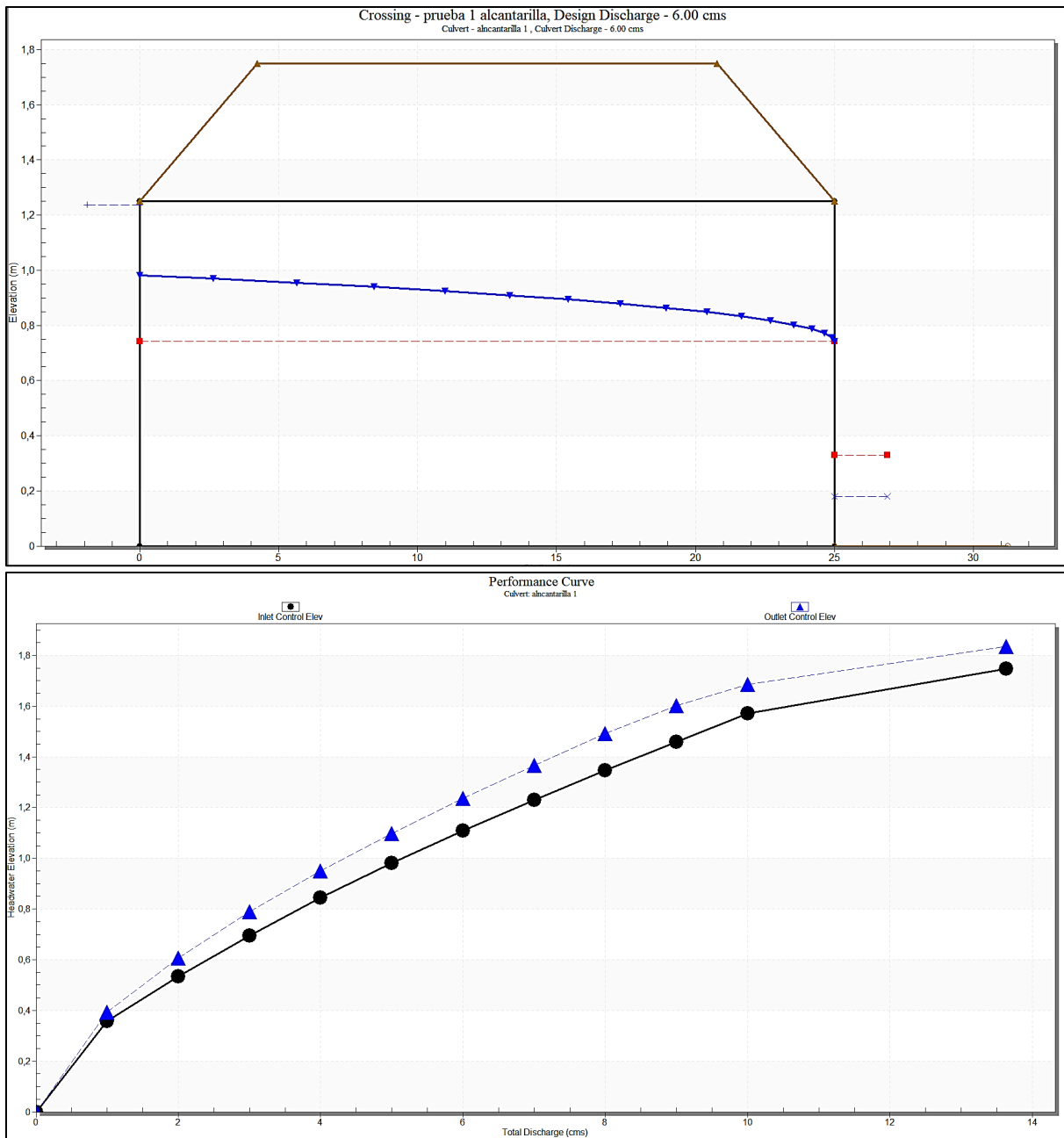


Figura 6.22. Análisis y curva altura - caudal para alcantarillas de 1,25 m de altura. Fuente: Elaboración propia.

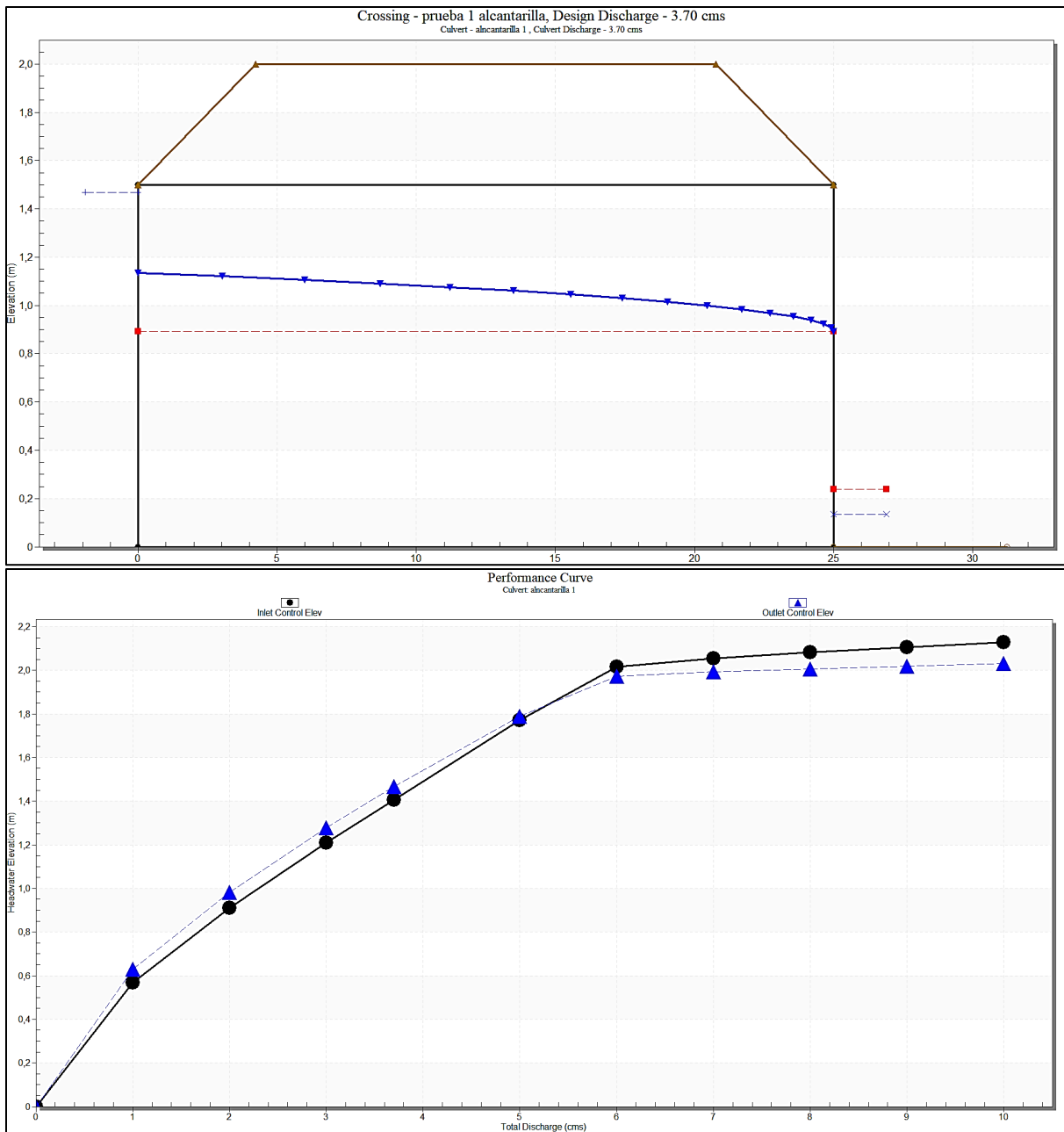


Figura 6.23. Análisis y curva altura - caudal para alcantarillas de 1,5 m de altura. Fuente: Elaboración propia.

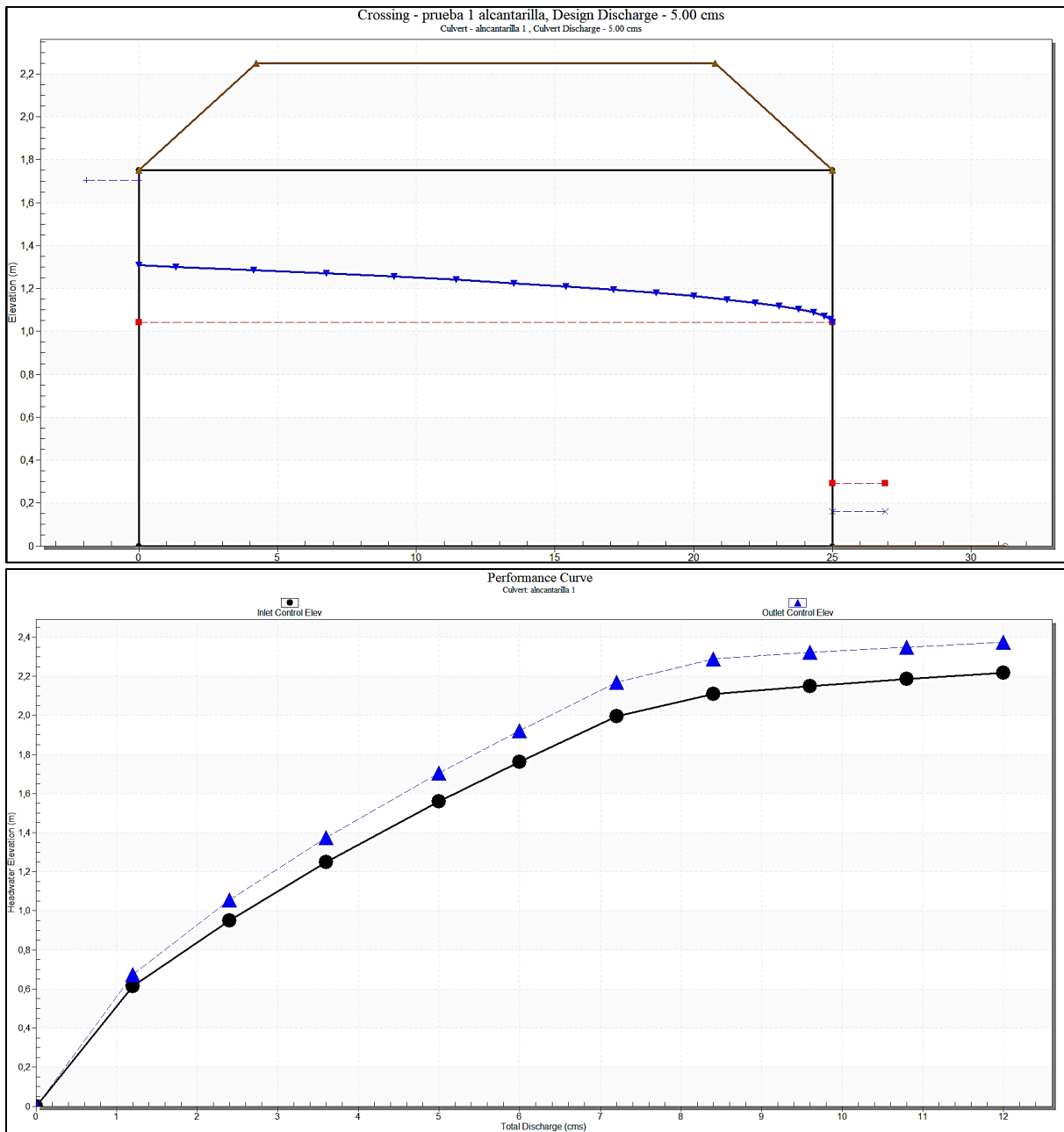


Figura 6.24. Análisis y curva altura - caudal para alcantarillas de 1,75 m de altura. Fuente: Elaboración propia.

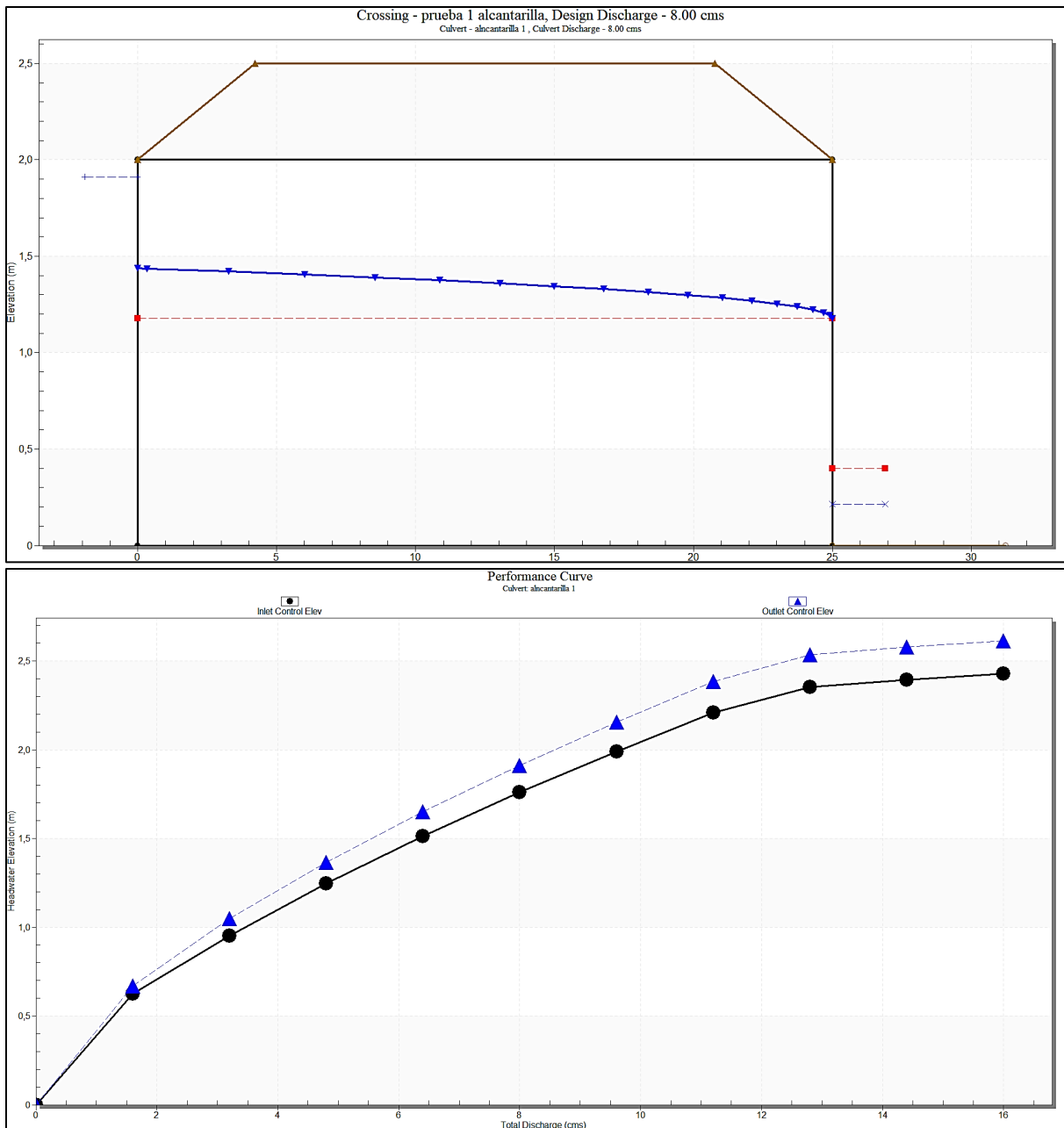


Figura 6.25. Análisis y curva altura - caudal para alcantarillas de 2 m de altura. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.18

Caudales y tirantes máximos de puentes para cada cuenca.

Puente s/	Coef. de rugosidad	Área mojada (m ²)	Perim. mojado (m)	Radio hydr. (m)	Pend. hydr. (m/m)	Velocidad (m/s)	Caudal (m ³ /s)	Tirante (m)
A. Ambrosio	0,035	60,00	32,74	1,83	0,0006	1,05	62,9	3,00
A. San Lorenzo	0,035	322,00	116,46	2,76	0,0003	0,97	313,9	4,60
A. Pehuajó	0,035	78,12	32,56	2,40	0,0004	1,02	80,0	4,20
A. González	0,035	39,00	20,42	1,91	0,0006	1,08	42,0	3,00

Puente s/	Coef. de rugosidad	Área mojada (m ²)	Perim. mojado (m)	Radio hydr. (m)	Pend. hydr. (m/m)	Velocidad (m/s)	Caudal (m ³ /s)	Tirante (m)
Rio Empedrado	0,035	528,75	185,30	2,85	0,0003	1,00	526,4	4,50
A. Ahoma	0,035	120,00	50,79	2,36	0,0004	1,01	121,6	4,00
A. Sombrerito	0,035	57,00	31,74	1,80	0,0006	1,03	58,9	3,00
A. Sombrero	0,035	90,00	48,50	1,86	0,0006	1,06	95,1	3,00

Fuente: Elaboración propia.

La conductancia total se obtiene sumando la capacidad de descarga de las alcantarillas y de los puentes, los resultados se detallan en la tabla 6.19. Este valor debe resultar superior a los caudales de diseño calculados en 6.6.3.3, de modo de garantizar que el sistema de desagüe transversal pueda evacuar adecuadamente los escurrimientos y evitar el sobrepaso del agua sobre el terraplén y la calzada.

Tabla 6.19

Conductancia total para cada cuenca.

Cuenca	Conductancia total (m ³ /s)	Caudal a desaguar (m ³ /s)
A. Ambrosio	77,4	73,8
A. San Lorenzo	333,9	188,1
A. Pehuajó	104,0	43,1
A. González	89,8	75,4
Rio Empedrado	572,4	539,8
A. Ahoma	126,6	56,7
A. Sombrero	157,8	127,8

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión, se verifica que la capacidad de evacuación del conjunto de obras de desagüe transversal resulta superior a los caudales estimados para las cuencas analizadas. En consecuencia, ninguna alcantarilla llegará a operar a su máxima capacidad bajo las condiciones de diseño. Este desempeño estará garantizado siempre que se lleven a cabo tareas periódicas de inspección y limpieza.

CAPÍTULO 7: Intersecciones y Accesos

7.1- Introducción

A lo largo de la Ruta Nacional N°12 se encuentran varias intersecciones con otras rutas provinciales y accesos a localidades, estos eventos constituyen puntos críticos en términos de la fluidez y seguridad del tránsito vehicular. Estas intersecciones se van a analizar conforme a los criterios establecidos en el *MUTCD* o *Manual on Uniform Traffic Control Devices* (Federal Highway Administration [FHWA], 2011). Se dan tres niveles de control, los cuales deben ser evaluados secuencialmente, desde el nivel 1 hasta el nivel 3, para determinar el tipo de dispositivo de control adecuado para cada intersección.

Según el *MUTCD* (FHWA, 2011) el nivel 1 de las jerarquías de control establece que “*en ausencia de una señal de “PARE”, el vehículo que circula por la derecha tiene el derecho de paso sobre aquél que circula por la izquierda. Es decir, que cualquier accidente ocasionado, la responsabilidad es atribuida a aquél que circula por la izquierda*”. El tramo en estudio es una vía con flujo continuo, es decir, se circula a altas velocidades y no se espera que los vehículos frenen en la intersección y accesos a las localidades, por lo que el nivel 1 de las jerarquías de control no se cumple, y se deberá pasar al nivel 2.

En el nivel 2, el *MUTCD* (FHWA, 2011) establece garantías de utilización de las señales de PARE y CEDA EL PASO en una intersección, en el caso de la señal de PARE se deben colocar donde se tenga una Intersección entre una calle secundaria y una principal donde los derechos de paso normales no se espera que operen con seguridad, en calles que entren a autopistas u otras calles de tránsito continuo, en intersecciones sin semáforos en áreas con semáforos o lugares donde se tengan altas velocidades, visión restringida o exceso de accidentes.

El nivel 3, que implica el uso de semáforos como dispositivo de control no será considerado, debido a que se está analizando una vía con flujo continuo, y altas velocidades de circulación, la colocación de semáforos interrumpiría el flujo vehicular y aumentaría el riesgo de accidentes.

7.2- Intersecciones con rutas provinciales y acceso a localidades.

7.2.1- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°32. Acceso a El Sombrero

En el ingreso a El Sombrero se encuentra el cruce con la Ruta Provincial N°32, en el kilómetro 1004, la cual es una vía secundaria, por lo tanto, debe colocarse una señal de PARE, según la garantía A del nivel 2, dada por el *MUTCD* (FHWA, 2011) que establece “una

intersección entre una calle principal y una secundaria, donde los derechos de paso normales no se espera que operen con seguridad” y la garantía B, que establece “Calles que entren a autopistas u otras calles de tránsito continuo”.



Figura 7.1. Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°32. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

De acuerdo con los lineamientos establecidos en el *MUTCD* (FHWA, 2011), esta intersección merece la colocación de un cartel de PARE en la calle secundaria, es decir, en la Ruta Provincial N°6, según la garantía A.

La señalización del cruce se realizará conforme a la figura 7.2 y la figura 7.3.

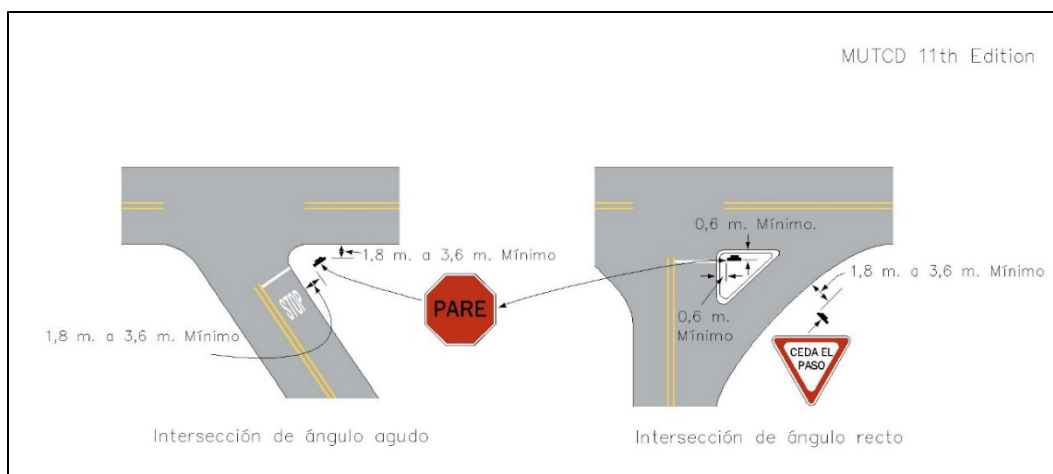


Figura 7.2. Ejemplos de intersecciones según MUTCD. Fuente: Adaptado de *Manual on Uniform Traffic Control Devices* (FHWA, 2011).

Según esta señalización, todos los vehículos que se aproximen por la calle secundaria (Ruta Provincial), deberán detenerse hasta que se haya despejado la vía principal. Deberán asegurarse las distancias visuales de aproximación según el *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

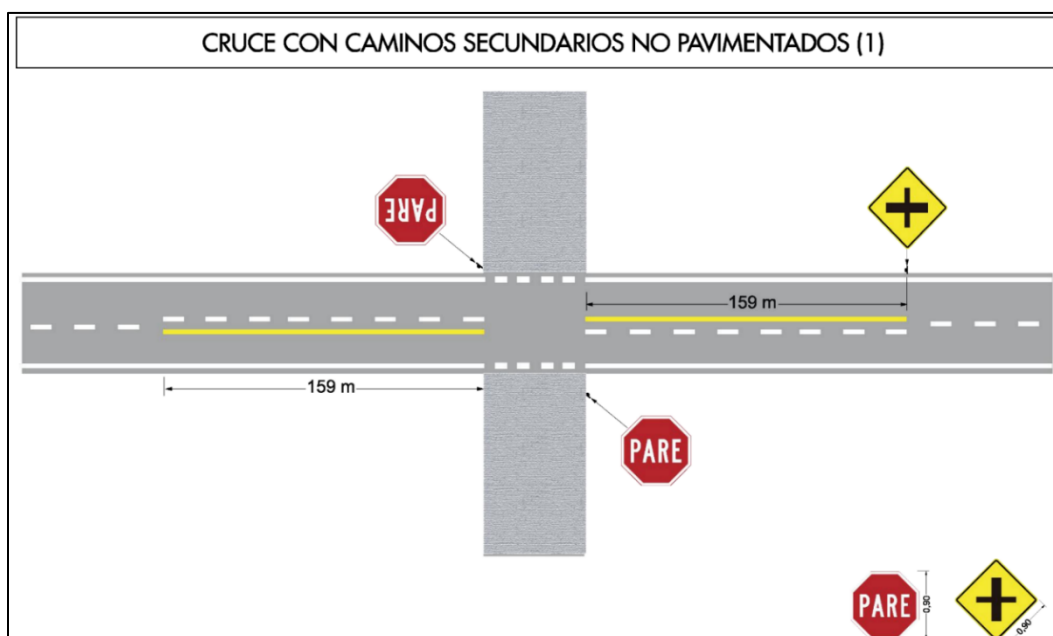


Figura 7.3. Cartelería en intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°16. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

7.2.2- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°6

En el kilómetro 1004 se tiene el cruce con la Ruta Provincial N°6, la cual interseca a la Ruta Nacional N°12 en un ángulo recto.

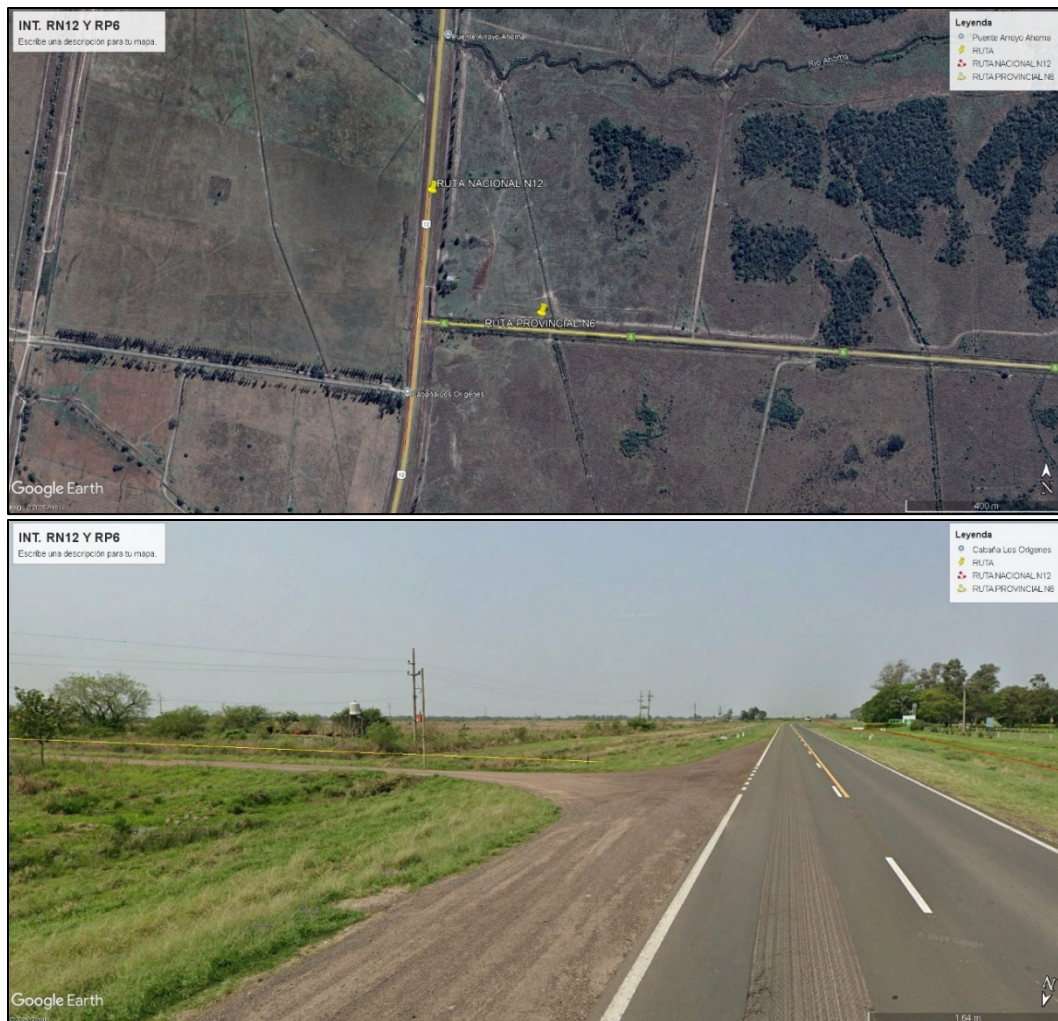


Figura 7.4. Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°6. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

7.2.3- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°32. Acceso a Derqui

En el kilómetro 989 se tiene el cruce con la Ruta Provincial N°32 y el acceso a la localidad de Manuel Derqui, en este punto se tienen algunas edificaciones sobre la ruta, por lo que es importante señalar la intersección para mejorar la seguridad. No se observan carteles de PARE en los caminos secundarios.

De acuerdo con los lineamientos establecidos en el *MUTCD* (FHWA, 2011), esta intersección merece la colocación de un cartel de PARE en la calle secundaria, es decir, en la Ruta Provincial N°32 y en el acceso a Manuel Derqui, según la garantía A.



Figura 7.5. Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°32. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

La señalización del cruce se realizará conforme a la figura 7.2 y la figura 7.3

7.2.4- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°10. Acceso a Empedrado

El kilómetro 977 punto es bastante relevante ya que además del ingreso a la localidad de Empedrado, se encuentra la Ruta Provincial N°10, por lo que se tiene una gran cantidad de flujo que atraviesa la vía principal. En este tramo, la ciudad de Empedrado se desarrolla a ambos lados de la ruta en estudio, motivo por el cual corresponde considerarlo como una travesía urbana.

Al igual que el caso anterior es necesario la colocación de una señal de PARE en el camino secundario, es decir, en la Ruta Provincial N°10, según la garantía A dada por el *MUTCD* (FHWA, 2011). Es primordial que los conductores que circulan por la Ruta Nacional N°12 respeten las señales de velocidad máxima para evitar posibles siniestros.

Al ser una localidad con mayor presencia de tránsito es común la presencia de oficiales de

policía controlando la circulación de los vehículos. Aun así, se puede ver en este y el resto de los cruces la deficiente señalización vertical.

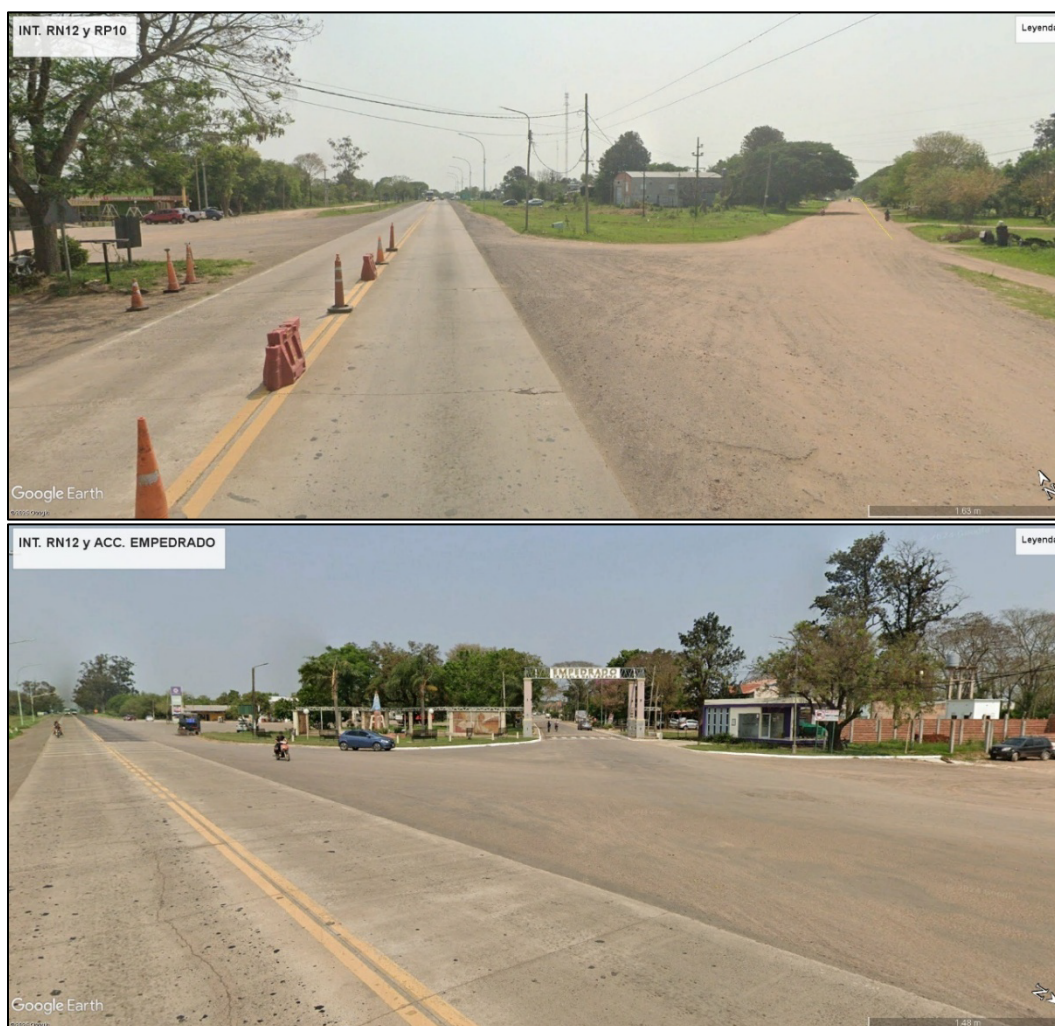


Figura 7.6. Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°6. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

Deben colocarse el conjunto de señales mostradas en la figura 7.2 y figura 7.3.

7.2.5- Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°16. Acceso a San Lorenzo

En el kilómetro 955 se tiene el ingreso a la localidad de San Lorenzo y la intersección con la Ruta Provincial N°16, por lo que se tiene una gran cantidad de flujo que atraviesa la vía principal, y se tiene la travesía urbana de la localidad de San Lorenzo.

Al igual que el caso anterior es necesario la colocación de una señal de PARE en el camino secundario, es decir, en la Ruta Provincial N°16 y en el acceso a San Lorenzo, según la garantía A dada por el *MUTCD* (FHWA, 2011). Es primordial que los conductores que circulan por la Ruta Nacional N°12 respeten las señales de velocidad máxima para evitar posibles siniestros.



Figura 7.7. Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°16. Acceso a San Lorenzo. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

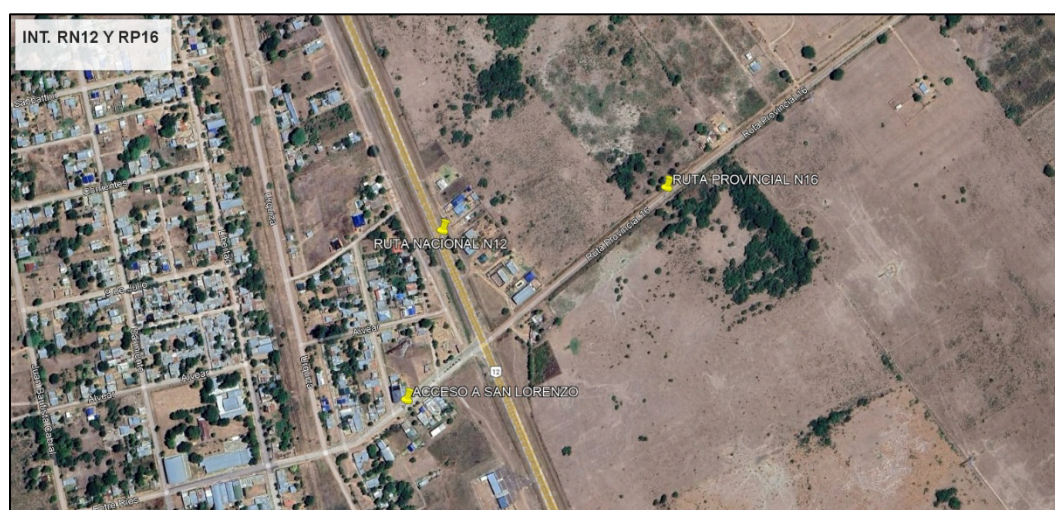


Figura 7.8. Intersección Ruta Nacional N°12 y Ruta Provincial N°16. Acceso a San Lorenzo. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

Al ser una localidad con mayor presencia de tránsito es común la presencia de oficiales de policía controlando la circulación de los vehículos. Aun así, se puede ver en este y el resto de los cruces la deficiente señalización vertical.

En la figura 7.8 se observa que se cuenta con señal de PARE en la Ruta Provincial N°16, pero no en el acceso a San Lorenzo.

Deben colocarse el conjunto de señales mostradas en la figura 7.2 y figura 7.3.

7.2.6- Intersección Ruta Nacional N°12, Ruta Nacional N°118 y Ruta Provincial N°27

En el kilómetro 941 de la Ruta Nacional N°12 se tiene, primero, el desvío hacia la Ruta Provincial N°27 con dirección sudoeste hacia la localidad de Bella Vista. Luego en el kilómetro 940 el empalme con la Ruta Nacional N°118, camino a Saladas en orientación sudeste.



Figura 7.9. Intersección Ruta Nacional N°12, Ruta Nacional N°118 y Ruta Provincial N°27. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Earth, 2025.

Por esto, es de esperar una gran confluencia de tránsito proveniente de las distintas

direcciones. Según los censos tomados del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025), se tiene un TMDA de 5414 veh/día para la Ruta Nacional N°12 (ver figura 2.1) y de 3200 veh/día para la Ruta Nacional N°118 (ver figura 7.10).

Tramos Ruta: 0118							
Número	Distrito	Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA	Detalle	Observaciones
10	Corrientes	INT.R.N.12 - ACC.A SALADAS	0	4,6	3200		Cobertura

Figura 7.10. TMDA de la Ruta Nacional N°118. Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

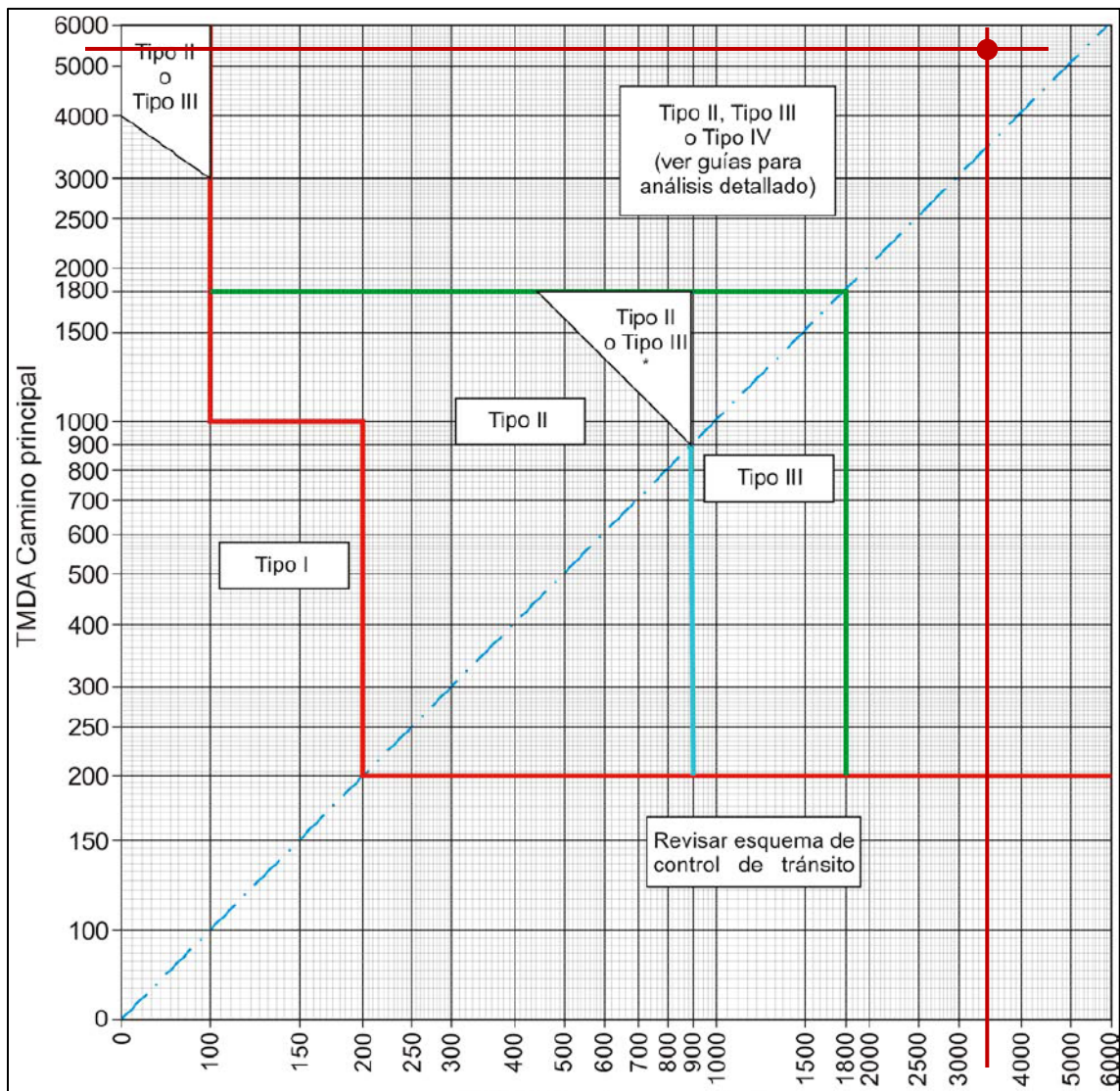


Figura 7.11. Selección del tipo de intersección a nivel en caminos de dos carriles y dos sentidos. Fuente: Tomado de las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial (cap. 3) (DNV, 2010).

No hay mediciones de tránsito en la Ruta Provincial N°27. Con estos datos, y tomando a

la Ruta Nacional N°12 como vía principal, se puede clasificar a la intersección en función de su importancia, y determinar cuál es la solución vial más adecuada para manejar los volúmenes de tránsito confluentes.

El volumen de tránsito en ambas rutas resulta demasiado reducido como para justificar la construcción de una intersección a distinto nivel, las cuales comienzan a ser necesarias únicamente cuando los flujos vehiculares superan los 25 000 veh/día en ambas vías. En consecuencia, el cruce debe resolverse mediante una intersección a nivel. Observando la figura 7.11 se puede clasificar esta intersección como un Tipo II, Tipo III o Tipo IV, esta última es la más indicada para los volúmenes de vehículos que se tienen en la intersección.

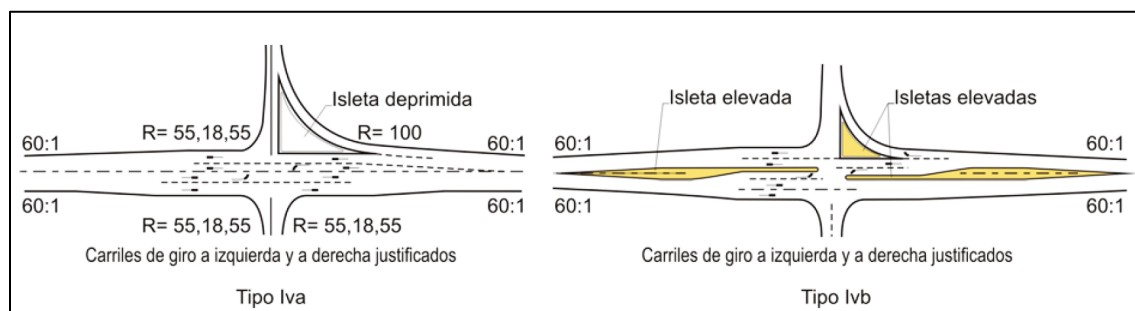


Figura 7.12. Intersección a nivel Tipo IV: canalizada, con isletas y carriles auxiliares para giros. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

CAPÍTULO 8: Seguridad Vial

8.1- Introducción

Uno de los motivos principales para la elección de este trabajo se fundamenta en la gran cantidad de accidentes fatales ocurridos en la Ruta Nacional N°12, el 47% de los accidentes ocurridos en rutas nacionales en la provincia de Corrientes sucedieron en la ruta en estudio (*Accidentes Viales en Rutas Nacionales en la Provincia de Corrientes*, 2024).

Si bien, el tercer carril tiene como objetivo evitar los choques frontales, sin una buena señalización no podrá cumplir su función de forma adecuada. Se dispondrá un conjunto señales y obras complementarias que conforman las medidas de seguridad vial ayudarán a tratar de reducir la tasa de siniestros viales.

8.2- Señalización Vertical

Según el *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017), son aquellas señales colocadas al costado de la calzada sobre un poste, o elevadas sobre el camino mediante algún pórtico o estructura tipo ménsula. Aumenta los niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en toda actuación vial como parte del diseño y no como mero agregado posterior a su concepción. Según el tipo de mensaje que transmiten se clasifican en: Reglamentarias, Preventivas e Informativas.

El material utilizado reglamentario para las placas puede ser acero galvanizado de 2 mm de espesor y deberán responder a la norma IRAM IAS-U-500-214:2002. O de aluminio de 3 mm y responder a las condiciones de dureza establecidas en la aleación 5052-H38/H36/H34, de acuerdo con especificación técnica. Como soporte se utiliza madera dura con escuadrías usuales de 3"x3" y 4"x4". Para asegurar la visibilidad bajo cualquier condición climática debe asegurarse la retrorreflexión de las placas, de modo que las luces de los vehículos se reflejen en la señal y la misma retorne hacia la fuente, asegurando una buena visibilidad.

8.2.1- Señales Reglamentarias

Son las que emiten órdenes específicas de cumplimiento obligatorio para todos los conductores, suministran una guía acerca de las regulaciones establecidas para tener una circulación segura y eficiente.

Estas señales tienen forma circular con fondo blanco y bordes rojo en su mayoría, a excepción de la señal de PARE, la cual es octogonal y totalmente roja, y la de CEDA EL PASO que es triangular.

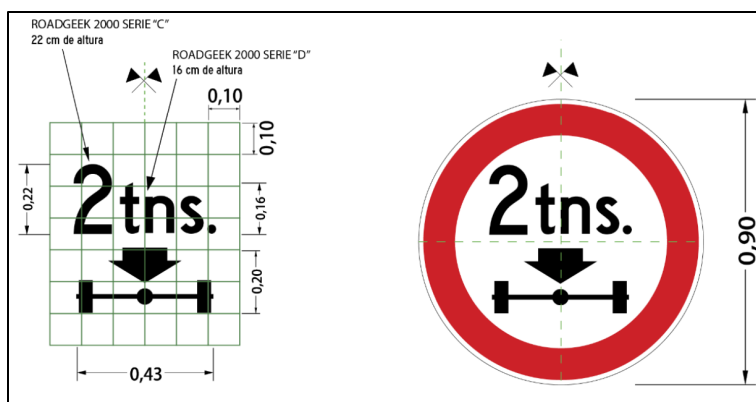


Figura 8.1. Ejemplo de diagramación de señales reglamentarias. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

Algunas de las señales reglamentarias usadas en el tramo analizado se pueden consultar en el Anexo C.

8.2.2- Señales Preventivas

Son aquellas que advierten la proximidad de una circunstancia anormal en la vía que puede resultar sorpresivo o peligroso a la circulación. Suministran una guía, en el caso de que no sean evidentes sobre las condiciones de la ruta; esto es, aspectos físicos de la ruta: alineamiento vertical y horizontal, sección transversal y frontal, condiciones de la calzada, presencia de obstáculos, etcétera.

Por lo general se distinguen por su forma cuadrada con fondo amarillo y letras negras.

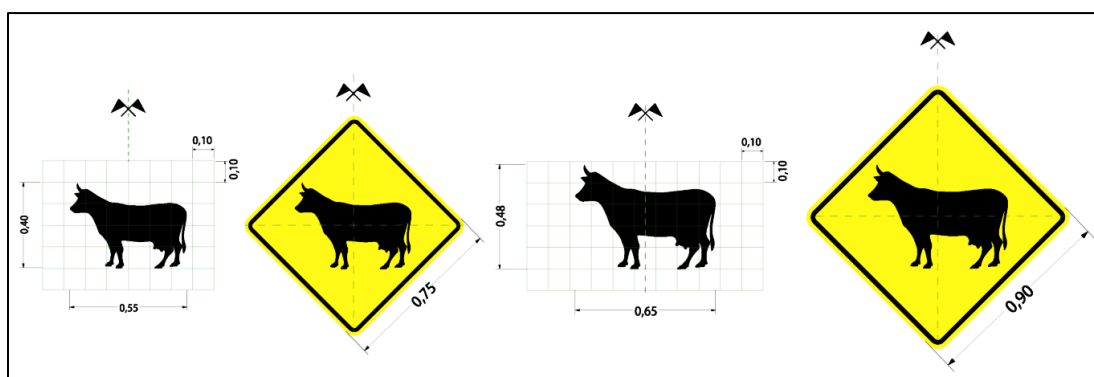


Figura 8.2. Ejemplo de diagramación de señales preventivas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

Distintas señales preventivas utilizadas en el trayecto en estudio se pueden consultar en el Anexo C.

8.2.3- Señales Informativas

Sirven de guía, orientación o referencia a servicios, lugares, destinos, rutas que sean de

utilidad para el usuario en la navegación de su recorrido, de manera que lo pueda realizar de forma segura y con conocimiento de las distintas locaciones que lo rodean.

Se caracterizan por ser señales rectangulares azules con un recuadro blanco y dibujos en negro.

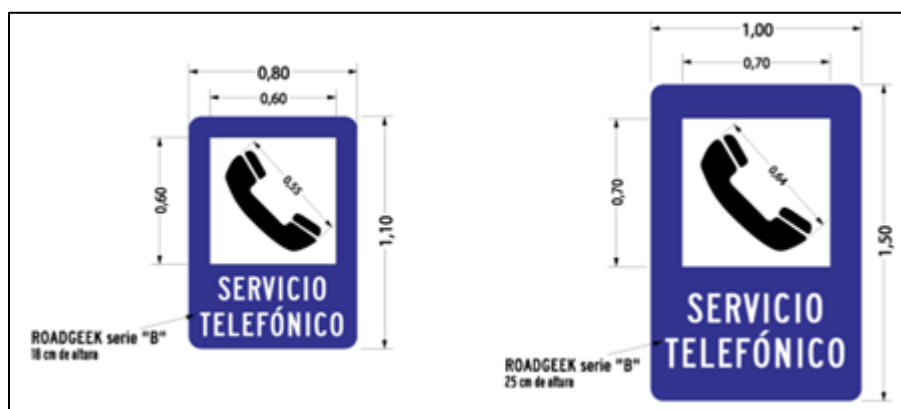


Figura 8.3. Ejemplo de diagramación de señales informativas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

Algunos ejemplos de este tipo de señales que se encuentran en tramo analizado se pueden consultar en el Anexo C.

8.3- Señalización Horizontal

Se siguen las pautas del *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012). El objetivo del señalamiento horizontal es el de transmitir a los usuarios una guía visual sobre el camino, de modo de lograr una circulación correcta, ordenada y segura. Es importante remarcar que para el correcto funcionamiento del señalamiento horizontal el mismo debe ser claro, sencillo, uniforme y fácilmente entendible para todos los usuarios.

El señalamiento horizontal se puede clasificar, según el tipo de línea utilizada en líneas longitudinales, líneas transversales y otras demarcaciones.

8.3.1- Líneas Longitudinales

Las líneas longitudinales, son las que se ubican en forma paralela a la carretera. Suministran guía “positiva” al indicar al usuario de la carretera los límites de las áreas de la calzada donde seguro circular. Las líneas longitudinales definen y delimitan anchos de carriles y calzadas. En un sentido más amplio, indican dónde es seguro sobrepasar a otro vehículo. A su vez, suministran guía “negativa”; esto es, indican áreas donde no es seguro circular o directamente está prohibido hacerlo, en ese sentido definen zonas con prohibición de sobrepaso.

En cuanto a la forma, las líneas longitudinales presentan dos tipos de trazo: continuo y

discontinuo. El trazo continuo significa que la línea no se puede traspasar, y el trazo discontinuo significa que la línea se puede traspasar. También pueden presentar texturas, en ese caso podemos tener líneas planas o conformadas.

8.3.1.1- Tramos rectos

En tramos rectos se tienen los siguientes tipos de líneas longitudinales.

Simple línea continua: indica que no debe ser traspasada ni circular sobre ella, independientemente del color blanco o amarillo. En carreteras convencionales y multicarriles se utiliza color blanco en los bordes exteriores, y de color amarillo en el margen izquierdo cuando existen carriles adicionales.

- Doble línea continua: refuerza el concepto anterior, impidiendo el traspaso desde ambos sentidos. Sirve como línea central o separadora de sentidos de circulación.

- Línea discontinua: señala la posibilidad de ser traspasada. Se la utiliza como línea de carril o línea central divisoria de carriles.

- Doble línea mixta: resalta la permisión de traspaso en el sentido de la línea discontinua a la continua y la prohibición de hacerlo de la continua a la discontinua. Se la emplea como línea central.

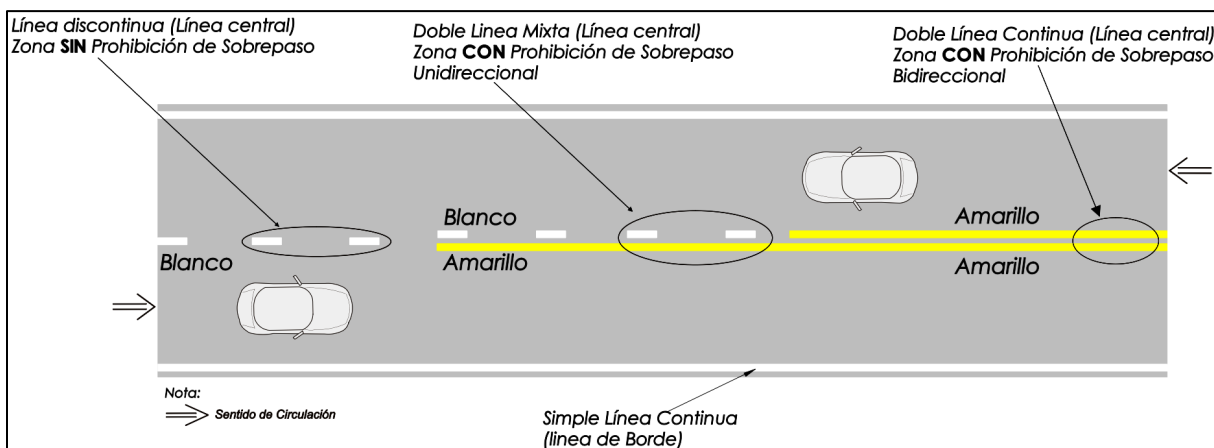


Figura 8.4. Esquema de líneas longitudinales. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

8.3.1.2- Curvas Horizontales

La Zona de Prohibición de Sobrepaso (ZPS) en el sentido de aproximación a la curva horizontal comienza 156 m corriente arriba (antes en el sentido de aproximación) del principio de curva y finaliza en el fin de curva. En otras palabras, la ZPS, en el sentido de aproximación, incluye la totalidad de la curva más el complemento.

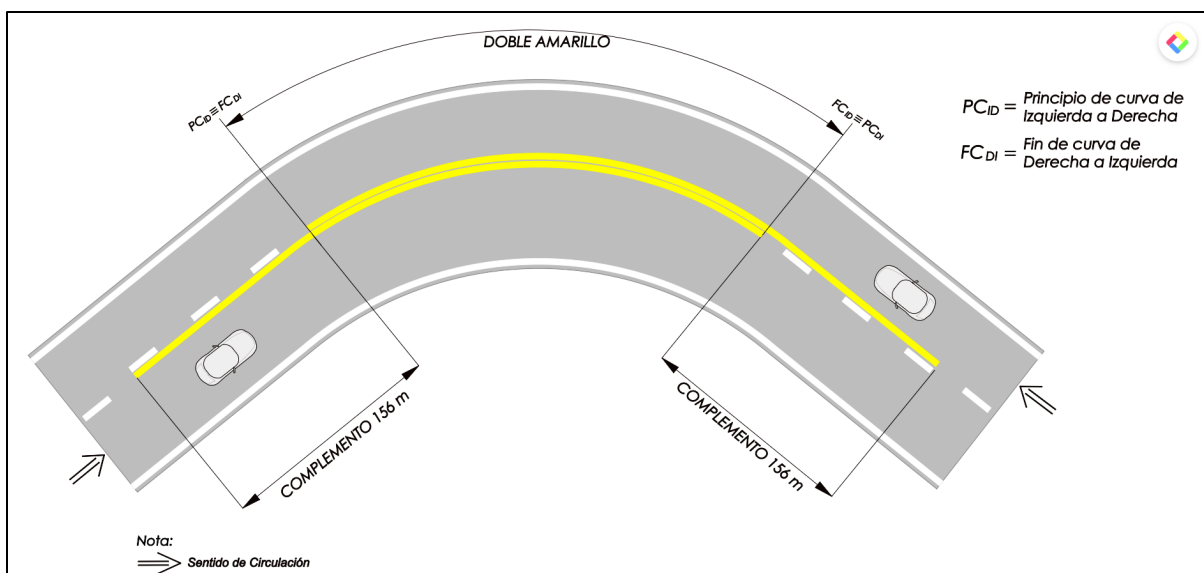


Figura 8.5. ZPS en curvas horizontales. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

8.3.1.3- Curvas Verticales

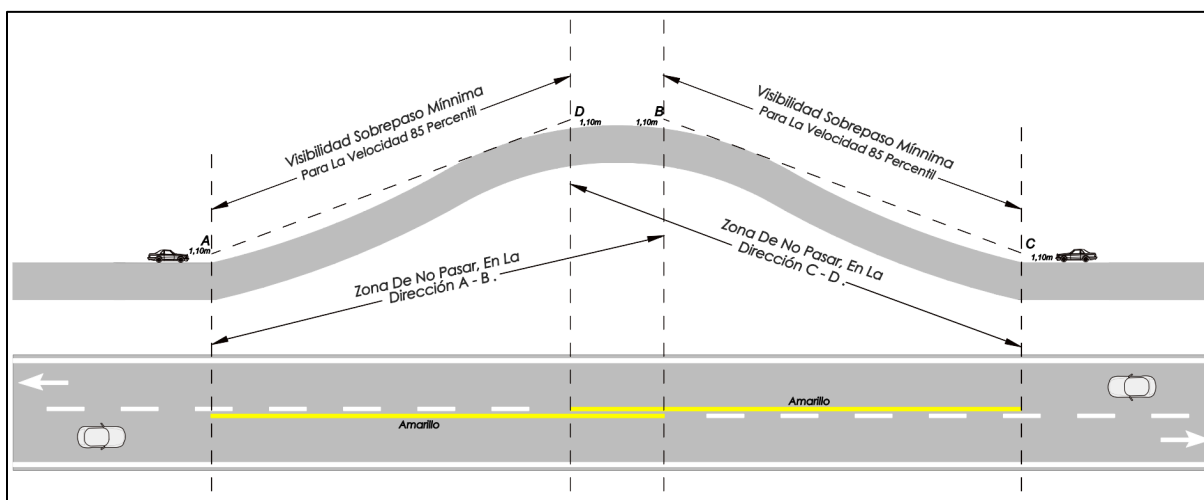


Figura 8.6. ZPS en curvas verticales. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

Los sectores a tratar se determinarán en función a aquellos lugares, en los que exista una distancia de visibilidad de sobrepaso menor a la distancia de visibilidad de sobrepaso mínima.

El caso particular de la curva vertical en la progresiva 973+00 ha sido tratado en 4.3.3.

8.3.1.4- Obras de Arte

En puentes y túneles de dos carriles indivisos, se prohibirá el sobrepaso en toda su extensión para ambos sentidos de circulación, asimismo en los accesos a los puentes y túneles de similar característica se prohibirá el sobrepaso solamente en sentido de aproximación, esa distancia se fija en 156 m.

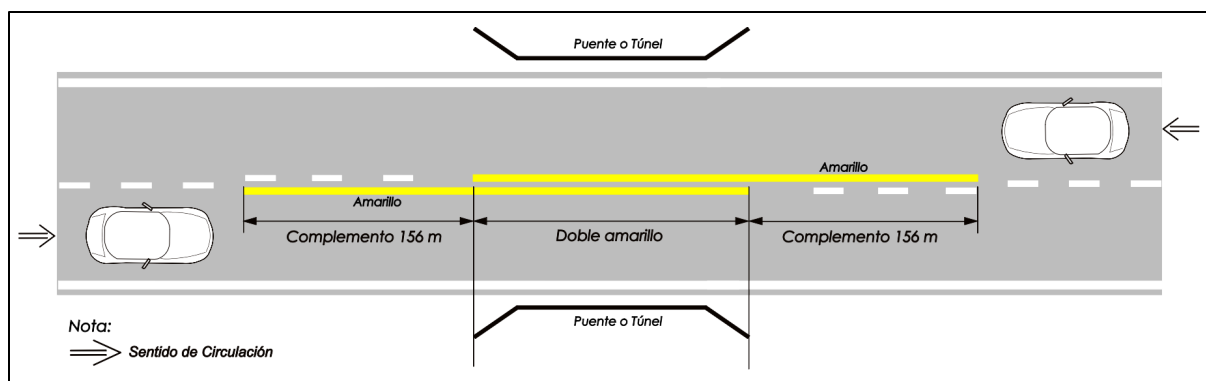


Figura 8.7. ZPS en obras de arte. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

8.3.1.5- Intersección con Rutas Provinciales y Accesos a Localidades

En el caso de intersecciones del tramo en estudio con rutas provinciales, la aproximación a la intersección es el patrón doble línea mixta con una extensión de 100 m, donde la línea discontinua es blanca y la línea continua es amarilla, la extensión es de 156 m.

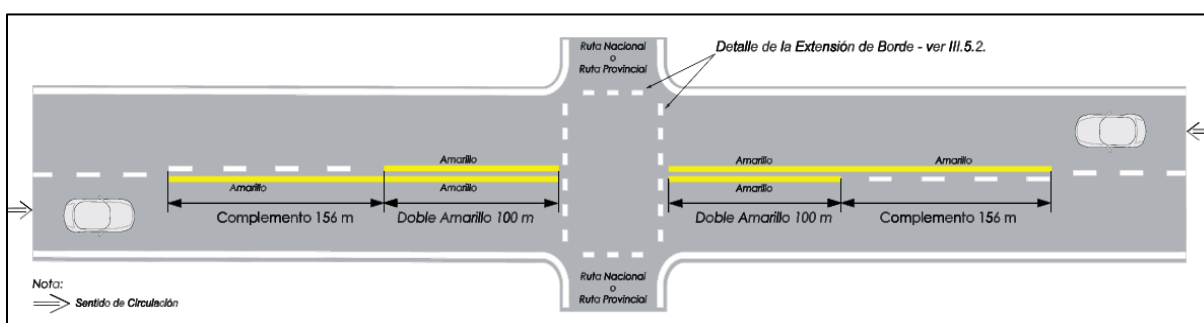


Figura 8.8. Esquema de señalamiento horizontal en intersecciones con rutas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

Para los accesos a localidades se tiene la misma situación.

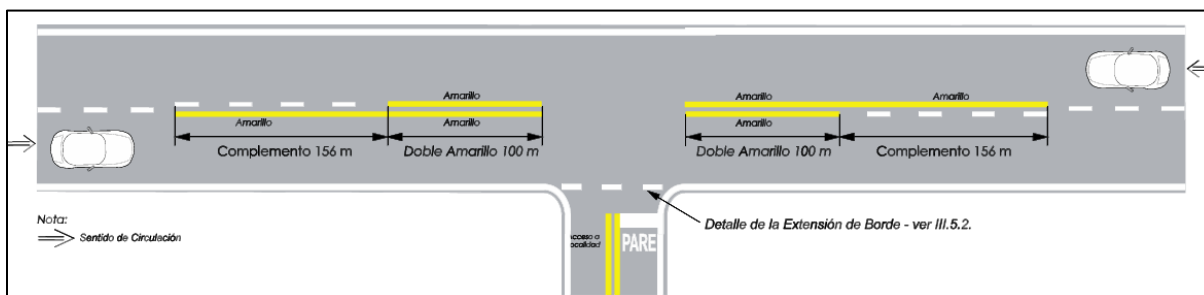


Figura 8.9. Esquema de señalamiento horizontal en accesos a localidades. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

8.3.1.6- Intersección con Camino Rural o Vecinal

Se implementan donde el TMDA del camino secundario sea lo suficientemente grande como para controlar la intersección.

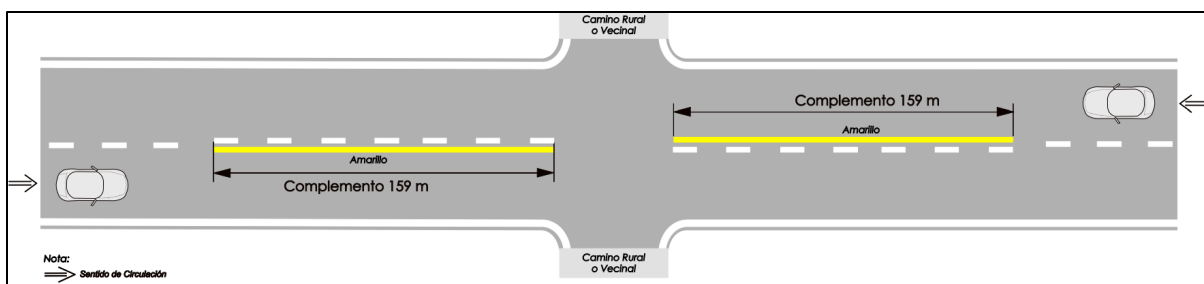


Figura 8.10. Esquema de señalamiento horizontal en cruces con caminos secundarios. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

8.3.1.7- Zonas de Transición de Ancho de Calzada

Las Zonas de Transición de Anchos de Calzada (ZTA) se dan donde se produce el aumento o reducción del número de carriles en un sentido.

En el aumento del número de carriles, desde la calzada indivisa de dos carriles al tramo tricarril, la transición se debe hacer mediante una cuña de 50 m de longitud, la ZPS comienza 150 m antes del inicio de la transición, y continua luego hasta una distancia (L) más allá de la transición, que depende de la velocidad directriz y en este caso para 110 km/h es de 250 m. Luego, durante todo el tramo tricarril la línea central es mixta, prohibiendo la invasión al carril simple.

Cuando el ancho de la calzada se reduce disminuyendo el número de carriles disponibles, se debe demarcar una zona de transición con línea central (eje) y de borde convergentes que indiquen al conductor dicha reducción. En la zona de transición siempre se debe señalizar la prohibición de adelantar al flujo que circula en la dirección de la convergencia, demarcando con línea continua la línea central (eje) más próxima a dicho flujo.

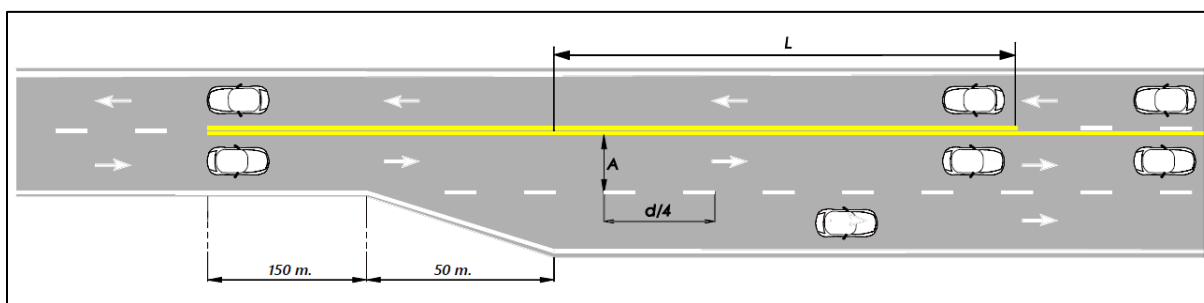


Figura 8.11. ZPS en el aumento de número de carriles. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la reducción de tres carriles a dos carriles, se puede notar que en la zona previa al estrechamiento está impedido el paso hacia el carril de la izquierda, así como también la doble prohibición de invasión de carril opuesto en la zona de transición L .

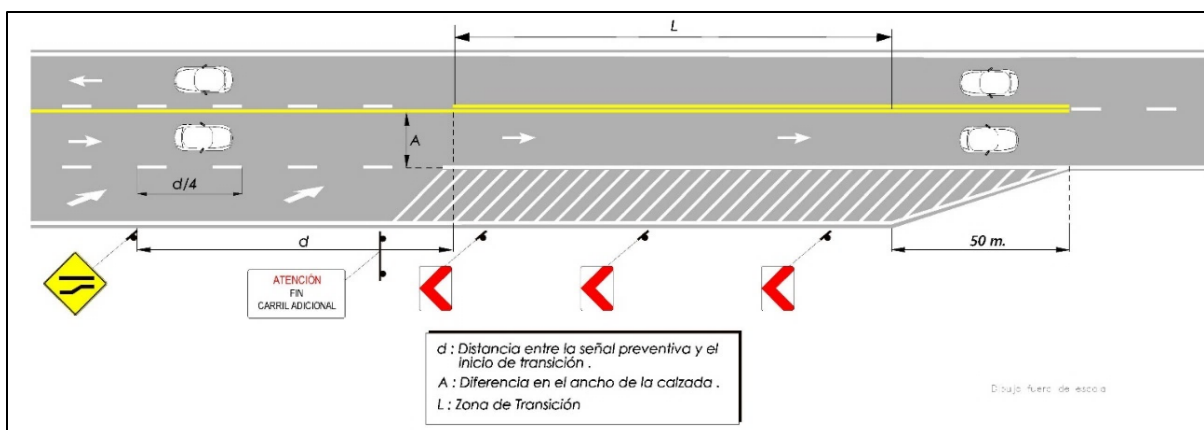


Figura 8.12. ZPS en la disminución de número de carriles. Fuente: Elaboración propia.

Para calcular la distancia L , se recurre a las fórmulas dadas por el *Manual de Señalamiento Horizontal* (DNV, 2012).

$L = A \times V / 1,6$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea mayor a 60 km/h

$L = A \times V^2 / 150$; en vías cuya velocidad máxima sea igual o menor a 60 km/h.

Entonces en este caso será:

$$L = 3,65 \text{ m} \times 110 \text{ km/h} / 1,6 = 251 \text{ m}$$

8.4- Iluminación

Uno de los complementos más importantes que mejora la seguridad vial es la utilización correcta y eficiente de luminarias, de modo de ofrecer al usuario una buena visualización del camino y las intersecciones en horas situaciones de falta de luz natural.

El tipo de sistema de iluminación utilizado en el tramo en estudio será el de tecnología LED, con control de inteligente automático. Si bien los costos iniciales de las luminarias LED son generalmente más altos que las opciones convencionales, su mayor vida útil reduce significativamente los costos de mantenimiento a largo plazo asociados con el reemplazo de bombillas y la mano de obra. Los LED consumen significativamente menos energía, a menudo hasta un 50-80% menos que las luces convencionales para la misma salida de luz, lo que conlleva menores emisiones de CO₂ y una huella de carbono reducida, además de ser fáciles de reciclar.

8.4.1- Tipo de Columna

De acuerdo con el *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación* (DNV, 2017), se emplean columnas tubulares B-1262/2 con uniones soldadas, cuyas características pueden verse en la figura c. 14, que garantizan una altura libre mínima sobre la calzada de 12 m y un ángulo de inclinación de 10° con respecto a la horizontal.

8.4.2- Determinación de Luminarias

Para el cálculo de iluminancias se utiliza el *Método de los Lúmenes o del Factor de Utilización* (García Fernández & Boix, s.f.), el cual consiste en calcular la distancia de separación adecuada entre las luminarias que garantice un nivel de iluminancia medio determinado. Mediante un proceso iterativo, sencillo y práctico, se consiguen unos valores que aunque no son muy precisos, sí sirven de referencia para empezar a aplicar otros métodos.

Para poder calcular la luminancia media necesaria, se clasifica el tipo de ruta de acuerdo con la clasificación de calzadas dada por la norma *IRAM - AADL J 2022-2*, y utilizada en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación* (DNV, 2017), la cual se puede ver en la figura 8.13.

Clase	Carácter del tránsito	Descripción	Ejemplos
A*	MUY RÁPIDO $V > 100 \text{ km/h}$	Calzadas de manos separadas, dos o más carriles por mano, libre de cruces a nivel, control de accesos y salidas	AUTOPISTAS
B*	RÁPIDO $V \leq 100 \text{ km/h}$	Calzadas para tránsito rápido, importante, sin separadores de tránsito.	TRAMOS DE RUTAS NACIONALES, PROVINCIALES
C**	SEMI -RÁPIDO $V \leq 60 \text{ km/h}$	Calzadas de una o dos direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	AVENIDAS PRINCIPALES VÍAS DE ENLACE ENTRE SECTORES IMPORTANTES
D**	LENTO $V \leq 40 \text{ km/h}$	Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	ARTERIAS COMERCIALES, CENTROS DE COMPRA
E**	MODERADO $V \leq 50 \text{ km/h}$	Acumulan y conducen el tránsito desde un barrio hacia vías de tránsito de orden superior, (clases A, B, C, D).	AVENIDAS SECUNDARIAS CALLES COLECTORAS DE TRÁNSITO
F**	LENTO $V \leq 40 \text{ km/h}$	Calles residenciales de una o dos manos; con tránsito exclusivamente local. Presencia de peatones y obstáculos.	CALLES RESIDENCIALES
* Sin presencia de peatones. ** Con presencia de peatones.			

Figura 8.13. Clasificación de calzadas en función de la velocidad directriz. Fuente: Tomado de *IRAM - AADL J 2022-2*.

Para el tramo en estudio, por ser una Ruta Nacional y tener velocidades mayores a

100 km/h, se adopta el tipo de calzada B. Por lo tanto, la iluminancia media será de 35 lx y la luminancia media de 2 cd/m² (ver figura 8.14).

Tipo de vía	Iluminancia media (lx)	Luminancia media (cd/m2)
A	35	2
B	35	2
C	30	1.9
D	28	1.7
E	25	1.4

Figura 8.14. Iluminancia media en función del tipo de vía. Fuente: Tomado de *Cálculo de Instalaciones de Alumbrado Exterior* (García Fernández y Boix, s.f.)

8.4.3- Disposición de Luminarias

En los tramos rectos de vías con una única calzada existen tres disposiciones básicas: unilateral, bilateral tresbolillo y bilateral pareada. En curvas es recomendable situar las luminarias en la exterior de la misma, en autopistas de varias calzadas ponerlas en el parterre o cambiar el color de las lámparas en las salidas.

$$A/H = 10,9 \text{ m}/12 \text{ m} \rightarrow A/H = 0,91$$

Disposición	Relación anchura/altura
Unilateral	≤ 1
Tresbolillo	$1 < A/H \leq 1.5$
Pareada	> 1.5

Figura 8.15. Disposiciones recomendadas de las luminarias. Fuente: Tomado de *Cálculo de Instalaciones de Alumbrado Exterior* (García Fernández y Boix, s.f.)

La disposición de las luminarias depende de la altura libre de las columnas (H) y el ancho de calzada (A). En este caso, se tiene un ancho de calzada de 7,3 m y banquetas pavimentadas de 1,8 m, a ambos lados, quedando un ancho total (A) de 10,9 m.

Se adopta entonces una disposición unilateral de las columnas de iluminación.

8.4.4- Adopción de Luminarias

Para la elección de la luminaria se tiene en cuenta los valores límites dado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación* (DNV, 2017).

Se adopta la luminaria *Series H EVO Alumbrado Público LED de Diseño Modular*, de 200 watts de potencia, de la marca ZGSM, el cual cumple con todas las limitaciones establecidas en la figura 8.16. Las características de estas lámparas se pueden consultar en el Anexo C.

Para cada luminaria propuesta	Valores límite
Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	≥ 50.000 horas (incluidos óptica, driver y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
Sistema de refrigeración de la fuente de luz.	Mediante disipadores
Grado de protección grupo óptico IP	≥ 65
Grado de Protección IK	≥ 0,8
Índice de reproducción cromático	≥ 70
Eficiencia de la Luminaria (lm/w) El cálculo del rendimiento lumínico deberá ser realizado considerando la luminaria completa, tanto para el flujo luminoso como para el consumo (incluyendo todos los componentes: placas, driver, etc.).	≥70
Temperatura de Color del LED utilizado	3800°K ≥ X ≤ 4200°K
Flujo lumínico mínimo	≥17000 lm (a 530 mA)
Relación de flujo hacia el hemisferio superior	≤ 1%
Tensión de alimentación eléctrica	180 ≤ V ≤ 245
Factor de potencia	≥ 0.95
Frecuencia	50.-60 Hz
Garantía del producto	≥ 5 años
Montaje de la luminaria	En columna según este PET
Temperatura de funcionamiento	-20° C.-80°C
Tecnología fotométrica de la placa LED	Multicapa
LED individual Mínimo	3,3 W
Dimensiones / Peso	Deberán ser acordes a las características constructivas de las columnas descritas. Serán preferibles las luminarias de menor peso.

Figura 8.16. Valores límites para distintas características de las luminarias. Fuente: Tomado de *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación* (DNV, 2017)

8.4.5- Separación de Luminarias

La separación (d) entre las luminarias, los tramos de dos carriles se obtienen utilizando la expresión de la iluminancia media.

$$E_m = \frac{\eta f_m \phi_L}{d A} \rightarrow d = \frac{\eta f_m \phi_L}{E_m A}$$

donde:

d: separación entre las luminarias.

E_m: Iluminancia media sobre la calzada que se quiere conseguir.

η: factor de utilización de la instalación.

f_m: factor de mantenimiento.

φ: flujo luminoso de la lámpara.

A: anchura a iluminar de la calzada.

El factor de mantenimiento se adopta igual a 0,70 (ver figura 8.17), considerando una condición de la vía media, debido a las posibles faltas de mantenimiento y suciedad que pudiese existir.

Características de la vía	Luminaria abierta	Luminaria cerrada
Limpia	0.75	0.80
Media	0.68	0.70
Sucia	0.65	0.68

Figura 8.17. Valores del factor de mantenimiento. Fuente: Tomado de *Cálculo de Instalaciones de Alumbrado Exterior* (García Fernández y Boix, s.f.)

El factor de utilización es una medida del rendimiento del conjunto de lámpara-luminaria, que se define como la relación entre el flujo útil, que llega a la calzada y el emitido por la luminaria.

$$\eta = \frac{\Phi_{\text{útil}}}{\Phi_L}$$

Dónde:

$\Phi_{\text{útil}}$ = flujo útil que llega a la calzada.

Φ = flujo útil emitido.

Normalmente se representa mediante curvas, como la de la figura 8.18, estas se encuentran en función del cociente anchura de la calle/altura (A/H), la más habitual, o de los ángulos γ_1 y γ_2 en el lado calzada y acera respectivamente.

Para el tramo de dos carriles, se tiene:

$$\frac{A_1}{H} = \frac{9,1 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 0,76 \rightarrow \eta_1 = 0,225 \quad \frac{A_2}{H} = \frac{1,8 \text{ m}}{12 \text{ m}} = 0,15 \rightarrow \eta_2 = 0,05$$

$$\eta = \eta_1 + \eta_2 = 0,225 + 0,05 \rightarrow \eta = 0,275$$

Finalmente, la separación entre luminarias será:

$$d = \frac{0,275 \cdot 0,70 \cdot 39\,600 \text{ lm}}{35 \text{ lx} \cdot 10,9 \text{ m}} \rightarrow d = 19,98 \text{ m} \rightarrow \mathbf{d = 20 \text{ m}}$$

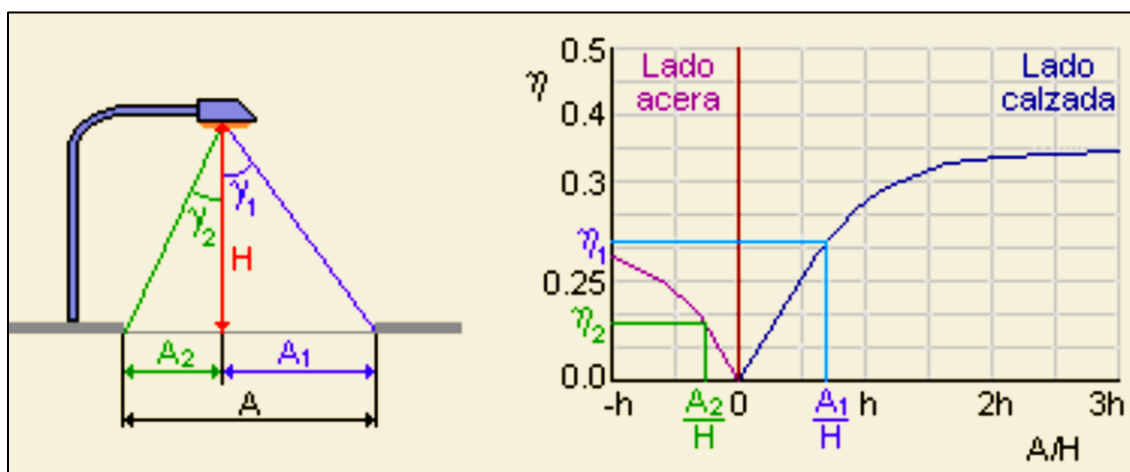


Figura 8.18. Curvas para la determinación del factor de utilización. Fuente: Tomado de *Cálculo de Instalaciones de Alumbrado Exterior* (García Fernández y Boix, s.f.)

Se adopta una separación entre columnas lumínicas de 20 m para los tramos de dos carriles. Para cada intersección se recomienda iluminar 100 m antes y 100 m después, de modo que se colocarán 5 columnas en cada tramo.

8.5- Dispositivos de Contención y Redirección de Vehículos

Los dispositivos de contención y redirección de vehículos en las carreteras son elementos diseñados para mejorar la seguridad vial y mitigar los riesgos en caso de accidentes o situaciones peligrosas. Estos dispositivos tienen como objetivo principal controlar y redirigir el flujo vehicular de manera segura, evitando que los vehículos se desvíen hacia áreas de alto riesgo, como barrancos, cuerpos de agua, o zonas de construcción, y protegiendo tanto a los ocupantes de los vehículos como a los conductores y peatones que puedan estar en las cercanías.

Últimamente se ha observado un apreciable aumento de choques por salida de los vehículos fuera de la calzada. Si bien no son accidentes viales con una gran probabilidad de mortalidad, son los más abundantes.

En la figura 8.19 se puede ver un esquema de la sección transversal de la zona de camino. Se denomina a los Costados de la Calzada (CDC), a las áreas laterales a las calzadas medidas desde su borde, hasta el límite de la zona de caminos.

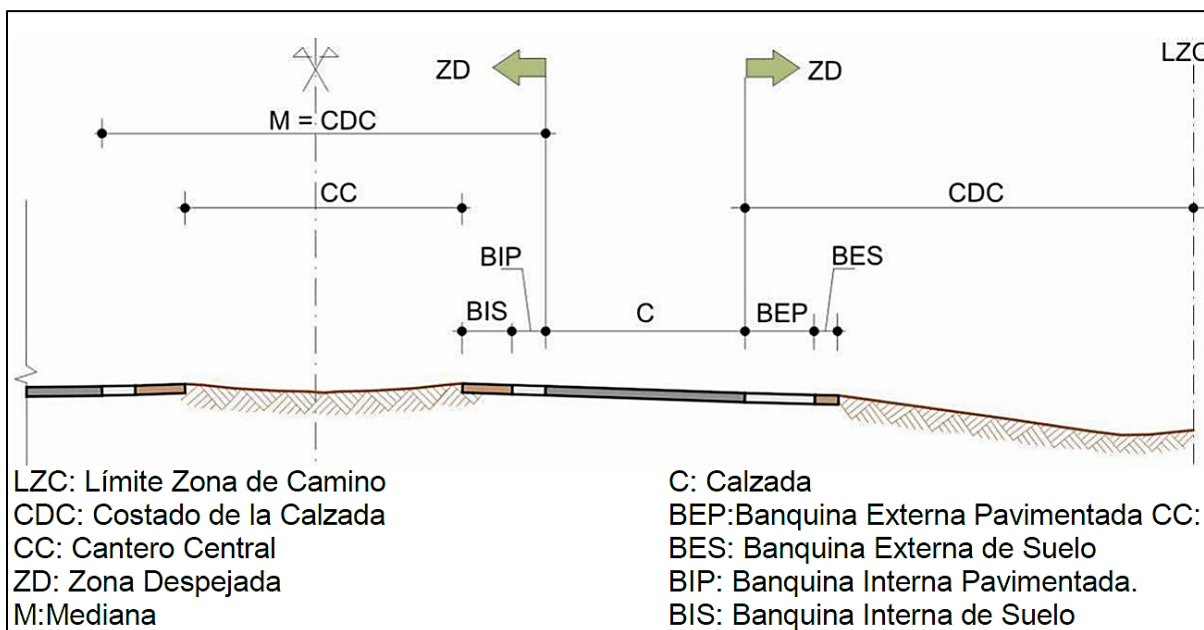


Figura 8.19. Elementos de los costados de la calzada. Fuente: Tomado de las *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial* (cap. 3) (DNV, 2010).

La Zona Despejada (ZD) es el área adyacente a la calzada, medida desde los bordes normales de la calzada principal, disponible para un eventual desplazamiento seguro de los

vehículos fuera de control; debe ser un área relativamente plana, suave, de superficie firme, sin peligros, que se extiende lateralmente y que permite al conductor recuperar el control si sale de la calzada (volviendo con su vehículo a la calzada o bien que se detenga) sin ocasionar un vuelco o un choque contra ningún objeto peligroso.

El diseño del camino debe mantener el vehículo en el carril de circulación y dar espacios seguros en las zonas laterales de los carriles de circulación, donde el conductor pueda detenerse o reducir la velocidad y recuperar el control sin impactar objetos o terceros vulnerables, incluyendo personas, elementos y equipos en zonas de obras.

Los peligros ubicados en el costado del camino (CDC) corresponden a objetos fijos o condiciones que, por su magnitud, ubicación y frangibilidad, pueden provocar lesiones graves o incluso la muerte de los ocupantes de un vehículo que abandone la calzada.

Debido a la baja capacidad de absorción de energía de muchos de estos elementos, un impacto contra ellos puede generar daños significativos tanto a las personas como a los vehículos. En la práctica, las condiciones ideales de un CDC (zona totalmente despejada con taludes adecuados) son poco frecuentes en nuestras rutas.

Objetos fijos peligrosos más comunes pueden ser, árboles y tocones de árboles talados, postes y columnas de iluminación, pasos elevados sobre caminos, ríos o vías ferroviarias, columnas, pilas y estribos de puentes, dispositivos laterales de diseño obsoleto, mal instalados o deteriorados, extremos peligrosos de barreras, cabeceras de alcantarillas transversales y laterales, o rocas y cantos rodados.

Las condiciones peligrosas en el CDC pueden ser, taludes con pendientes excesivas (mayores o iguales a 1:4), cunetas con contra taludes pronunciados, cortes de terreno irregulares o rugosos, masas de agua (lagos, reservorios, mar, ríos) que corren paralelos al camino, o bordes descalzados.

Por su función y ubicación, los dispositivos de contención y redirección de vehículos se clasifican en:

- Barreras laterales: se instalan en los costados de las calzadas o en las medianas como separadores físicos de los sentidos de circulación. Evitan que los vehículos que abandonan la calzada choquen con obstáculos fijos peligrosos, vuelquen o caigan por los desniveles existentes en las márgenes o choquen frontalmente con el tránsito que circula en sentido opuesto. Estas pueden ser rígidas, semirrígidas o flexibles.

- Barreras de puentes: son un tipo específico de barrera lateral que se diseña para instalar en los bordes de los tableros de las obras de arte, coronamientos de muros de contención y otras situaciones similares.

- Lechos de Frenado: situados en los costados de la carretera, habitualmente al final de zonas de pendientes prolongadas. Consisten en un desvío de la calzada donde la misma se reemplaza por una caja cubierta de materiales mono granulares sueltos, que proporcionan un elevado rozamiento y buscan detener los vehículos que han tenido problemas de frenado.

- Amortiguadores de Impacto: diseñados para soportar un impacto frontal absorbiendo la energía cinética del vehículo, mediante un proceso de deformación controlada. Existen sistemas que soportan también choques laterales, comportándose como barreras laterales.

A lo largo del tramo de estudio se han dispuesto barreras laterales y barreras de puentes.

8.5.1- Barreras Laterales

En la Ruta Nacional N°12 se dispone de barreras metálicas semirrígidas tipo W-beam, instaladas en los costados de la calzada, principalmente en las proximidades de puentes, en el cruce del arroyo González (donde existe una curva vertical pronunciada) y en zonas con presencia de alcantarillas, como se puede ver en la figura 8.20.

Su función es amortiguar el movimiento del vehículo en caso de que este abandone la calzada, evitando el impacto directo contra obstáculos ubicados en el costado del camino.



Figura 8.20. Barreras metálicas semirrígidas tipo W-beam en arroyo González. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Este sistema resulta eficaz siempre que la velocidad de circulación sea inferior a aproximadamente 100 km/h y que el ángulo de impacto no supere los 25°, por lo que debe considerarse como una medida de seguridad de último recurso.

El *Manual de Sistemas de Contención Lateral* (DNV, 2021), el cual se basa en la Norma UNE-EN 1317, de acuerdo con la Resolución No 966/17 AG. Detalla las características de los sistemas de contención y su correcta selección y colocación.

A continuación se calculará la longitud total a proteger con barandas metálicas en una alcantarilla, dado que este es el uso más frecuente en el tramo en estudio. Los datos necesarios para el cálculo se han determinado en la sección 4.2. Para toda la protección del puente y sus extremos se utilizará como nivel de contención H1, Ancho de trabajo W4 (en rigor se asume que no hay otros obstáculos) e Índice de severidad A (sin ningún tipo de transición por tener toda la protección el mismo nivel de contención).

La longitud geométrica del tramo se adopta de la tabla 8 de manual, para este caso la misma resulta de 70 m.

	TMDA ⁴²		
Velocidad de restricción	Hasta 1600 vpd	Desde 1601 vpd hasta 5000 vpd	Más de 5000 vpd
130 km/h	(⁴³)	80 m	95 m
110 km/h	40 m	60 m	70 m
60 km/h	15 m	20 m	(⁴⁴)

Figura 8.21. Longitud mínima geométrica en el sentido de la circulación del tránsito. Fuente: Tomado del *Manual de Sistemas de Contención Lateral*. p.16. (DNV, 2021)

Es decir que resultan necesarios 171 m de longitud de sistema de contención lateral tal cual esquematiza la figura 8.22: 40 m a cada lado del objeto + 15 m de ancho de objeto + 8 m de cada extremo retranqueado a 15° hacia la zona de alambrados.

Estas longitudes mínimas de protección no se verifican en ninguna obra de arte a lo largo del tramo en estudio, por ejemplo sobre el arroyo San Lorenzo, en la figura 8.23, lo cual es una falta a la seguridad grave, solo es cumplida en la sección donde se encuentra la curva vertical pronunciada en el arroyo González (ver figura 8.20), se deberán extender las barreras metálicas semirrígidas para cumplir con la longitud mínima.

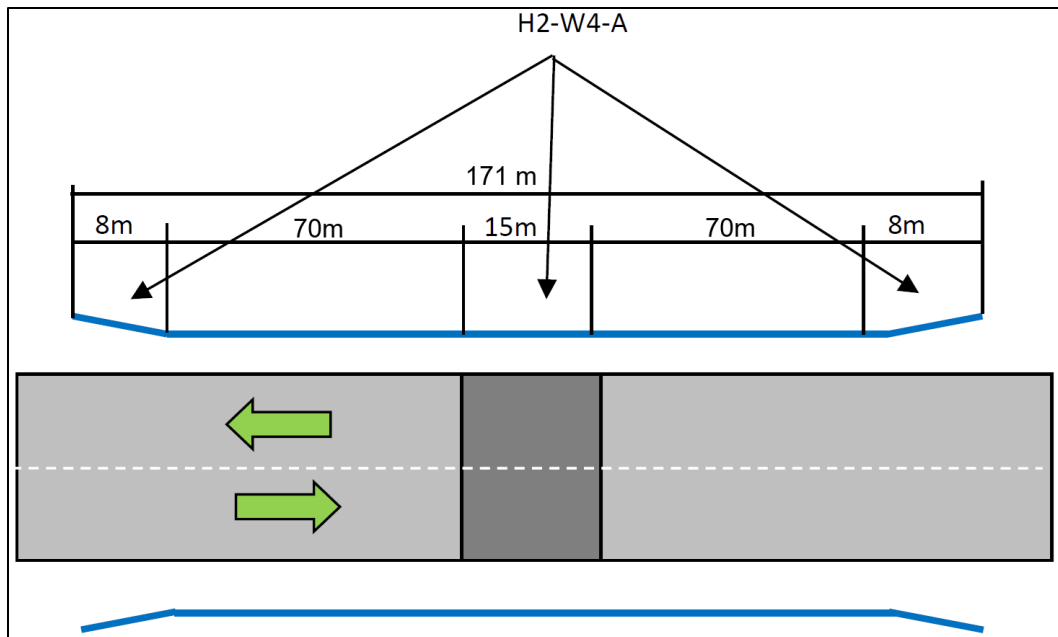


Figura 8.22. Esquema de contención lateral. Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.23. Incumplimiento de la longitud mínima de la protección lateral en el tramo en estudio. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Las barreras metálicas existentes presentan un problema crítico que debe corregirse de inmediato, los terminales en “cola de pez” ubicados en los extremos, mostrada en la figura 8.24. Su geometría (sección reducida y elevada rigidez) favorece la penetración en el habitáculo o la generación de inestabilidad con alto riesgo de vuelco en caso de impacto, creando una amenaza mayor que el propio despiste.

Para que una terminal se comporte adecuadamente, no deberá penetrar al vehículo, volcarlo o hacerlo rodar cuando es impactada. La terminal de una defensa metálica que sea impactada

deberá funcionar como un amortiguador, reduciendo la velocidad del vehículo que haya impactado la terminal sin producir elevación, rodadura, penetración o inclinación.



Figura 8.24. Extremos inseguros de barreras metálicas. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Como alternativa a este remate en algunos casos se puede enterrar el extremo al suelo. Esta no es una solución definitiva, ya que este sistema puede provocar vuelcos en caso de impacto. No es recomendable para velocidades mayores a 60 km/h.

Existen terminales comerciales que resuelven de mejor manera este inconveniente, en general tienen la apariencia de una barrera normal de viga Bionda anclada en el extremo para no ser traspasable (figura 8.25), conteniendo y redireccionando al vehículo que choquen lateralmente, mientras que ante impactos frontales presentan una placa para impedir la penetración del extremo de la barrera en el habitáculo, al desplazarse la placa por el impacto, los postes y la viga Bionda tienen un mecanismo de deformación controlado para detener el vehículo en forma segura. La única contra que tiene este método es el costo económico, ya que son productos comerciales patentados.

La Dirección Nacional de Vialidad aprobó basada en la revisión y en la información suministrada, la Terminal llamada “Terminal ABC”, de acuerdo con las exigencias prescriptas en la Resolución N° 423/02 para su uso en la Red Nacional de Caminos. Esa Terminal ABC ha sido clasificada, de acuerdo con la Resolución N° 423/08 de la Dirección Nacional de Vialidad en un dispositivo de amortiguador de impacto con capacidad de redireccionamiento.



Figura 8.25. Soluciones comerciales al remate final de la barrera metálica. Fuente: Elaboración propia.

8.5.2- Barreras de Puentes

Las barreras de los puentes presentes en el tramo son en general de mampostería y de hormigón (figura 8.26 y figura 8.27). Se materializan en la longitud de los puentes y no se extienden más allá de los mismos.

Todas las barreras de puente del tramo analizado presentan la misma deficiencia, la transición entre la barrera metálica de contención y la barrera del puente no es continua. Esto genera un punto crítico, ya que, en caso de impacto en esa zona, el vehículo no cuenta con un elemento que lo detenga o lo redirija hacia la calzada.



Figura 8.26. Barrera de puente de mampostería. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Para corregir esta situación, se propone ejecutar una transición continua entre ambos tipos de barrera, asegurando que no exista ningún tramo sin protección y garantizando la contención y redirección efectiva del vehículo en todo el sector. Las transiciones son un sistema de contención en sí mismo, por lo que se correcto diseño y ejecución es de importancia capital, sin embargo, a nivel nacional la cuestión de las transiciones aún no está resuelta del todo.



Figura 8.27. Barrera de puente de hormigón. Fuente: Adaptado del sitio web de Google Maps, 2025.

Varias normativas internacionales, como la europea, establecen lineamientos para resolver las transiciones. Por ejemplo, el informe técnico UNE-CEN/TR 1317-10:2024 homologa distintos dispositivos específicos para este fin, como el que se muestra en la figura 8.28, estas transiciones aún no han sido adoptadas por las Dirección Nacional de Vialidad.

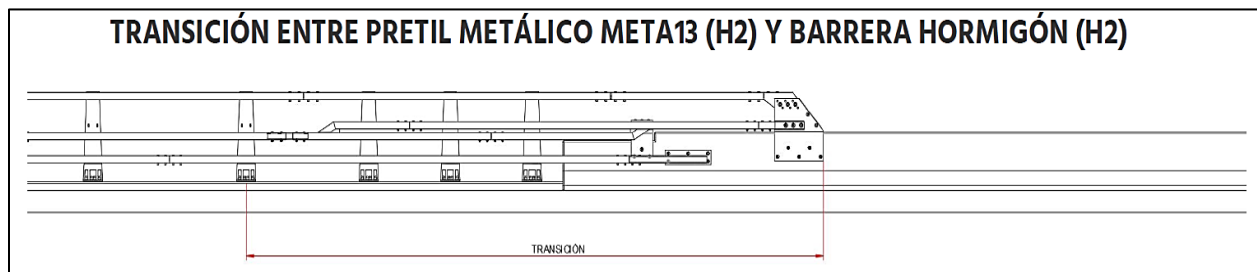


Figura 8.28. Transición entre barrera semirrígida y de puente. Fuente: Tomado de UNE-CEN/TR 1317-10:2024.

CAPÍTULO 9: Cómputo y Presupuesto

9.1- Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo la determinación de un presupuesto aproximado de obra. Este consiste en la estimación del costo antes de la ejecución de los trabajos, es decir, en el cálculo anticipado del precio total de la obra o de una de sus partes.

Para la ejecución del anteproyecto se realizó un análisis de las partes más representativas de la obra y desglose detallado de los recursos necesarios, los cuales se clasifican en mano de obra, materiales y su transporte; y máquinas y equipos necesarios. Estos recursos se agrupan en ítems que representan actividades específicas, lo que permite obtener un precio unitario para cada una de ellas.

9.2- Cómputo Métrico

El cómputo métrico es un procedimiento técnico, metódico y analítico destinado a determinar las cantidades de todas las tareas que integran una obra, a partir de la interpretación de la documentación gráfica (planos) y escrita (pliegos de especificaciones técnicas). A cada ítem se le asigna una unidad de medida normalizada (m^3 , m^2 , kg, ml, un., entre otras) y se calculan sus cantidades con la mayor precisión posible. El cómputo establece una base para poder obtener el precio aproximado de la obra.

No se han contemplado gastos de inspección, forestación, provisión de viviendas, retiro y traslado del tendido eléctrico de baja y media tensión, entre otras, por ser puntos a definir una vez elaborado el proyecto ejecutivo.

9.3- Mano de Obra

El costo de la mano de obra depende de dos factores, del rendimiento y de la valorización de dicho rendimiento. Para la valorización, se toman como referencia los precios de mano de obra establecidos por la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA), correspondientes a los jornales básicos fijados en el Convenio Colectivo de Trabajo N°76/75, vigentes a partir del primero de agosto de 2025.

Al jornal básico debe adicionarse el costo de las cargas sociales, que comprenden los aportes y contribuciones establecidos por la legislación vigente, los cuales deben ser abonados por los empleadores por el solo hecho de contar con personal a su cargo.

9.4- Materiales, Máquinas y Equipos

Para la determinación de los costos de los diferentes materiales se investigó y contactó a

proveedores de la región, no se tuvo en cuenta el costo del transporte de dichos materiales.

En cuanto a las maquinarias y equipos, se realizaron consultas a empresas constructoras especializadas en obras viales con el fin de obtener los costos correspondientes. Dichos valores se encuentran generalmente expresados en dólares estadounidenses, por lo que, para su conversión a moneda local, se consideró el tipo de cambio oficial vigente en el mes de agosto de 2025.

9.5- Análisis de Precios Unitarios

Para cada ítem se analiza en detalle la cantidad de mano de obra requerida, los materiales involucrados, los equipos necesarios y los rendimientos asociados, con el fin de determinar de manera precisa los recursos necesarios para su ejecución, llamado costo-costo.

Se utiliza un coeficiente que transforma el costo-costo en el precio de la obra teniendo en cuenta diversos factores. Para ello se parte del costo directo de la obra, se suman los gastos generales, se agrega el beneficio de la empresa y finalmente se aplica el IVA.

9.6- Presupuesto

El precio final obtenido es de \$ 28 839 395 704,60 (veintiocho mil ochocientos treinta y nueve millones trescientos noventa y cinco mil setecientos cuatro pesos con sesenta centavos) a agosto de 2025, dando un precio por kilómetro de \$ 389 721 563,58, o USD 306 384,88 al tipo de cambio oficial vigente en el mes de agosto de 2025. En el Anexo D se pueden consultar todas las planillas de cálculo utilizadas.

CAPÍTULO 10: Conclusiones y Recomendaciones

10.1- Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo consistió en analizar y mejorar la capacidad y seguridad vial del tramo comprendido entre los kilómetros 940 y 1014 de la Ruta Nacional N°12, mediante la incorporación de carriles de sobrepaso, el ensanche de la calzada principal, el refuerzo estructural de la calzada existente y la construcción de banquetas pavimentadas.

El estudio detallado del tránsito resultó fundamental para el desarrollo del trabajo. El diseño del trazado vial se analizó siguiendo los principios del diseño geométrico de caminos. La estructura del pavimento se definió mediante métodos de cálculo empírico, respetando los lineamientos de la Dirección Nacional de Vialidad y de la guía AASHTO para el diseño de estructuras de pavimento. Por su parte, el análisis hidráulico se llevó a cabo aplicando los fundamentos de la hidrología y la hidráulica. La seguridad vial fue analizada de manera crítica a lo largo del tramo en estudio, poniendo especial énfasis en las intersecciones con caminos secundarios y en los accesos a las localidades.

Se puede concluir que el objetivo se alcanzó de manera satisfactoria a nivel de anteproyecto.

10.2- Recomendaciones

Durante el desarrollo del trabajo se identificaron situaciones y necesidades que no estaban contempladas en los objetivos iniciales, así como aspectos que fueron excluidos en primera instancia y que podrían considerarse en estudios futuros.

En cuanto a la evaluación del estado del camino, se recomienda un estudio detallado de la condición superficial de la calzada en todo el tramo en estudio, para evaluar de manera más precisa las tareas de mantenimiento a realizar. También se recomienda un estudio riguroso de la capacidad estructural del camino en toda la longitud del tramo, realizando calicatas a intervalos regulares, de acuerdo con las directrices establecidas en el reglamento CIRSOC 401 para estudios geotécnicos.

Para el diseño geométrico, se recomienda un levantamiento topográfico detallado del tramo en estudio para conocer con precisión la traza del camino y su geometría actual.

En el estudio hidrológico se sugiere calibrar y validar el modelo desarrollado con eventos reales, con el fin de determinar su precisión en la estimación de los caudales de diseño. Así como la evaluación más precisa de los parámetros de cálculo que intervienen en el modelo, por ejemplo, realizar un análisis más detallado en caso de producirse cambios en el uso del suelo, dado que estas

modificaciones podrían alterar significativamente los caudales de diseño. Para el diseño hidráulico, es recomendable una inspección detallada de todas las obras de arte (puentes y alcantarillas) en el tramo en estudio, verificando su limpieza y conservación; así como su evaluación estructural para determinar si es necesario repararlas o cambiarlas, por ejemplo, se observó en el puente sobre el arroyo Sombrero que la losa de aproximación ha perdido su soporte, quedado descalzada, lo que origina asentamientos que afectan al pavimento y a la seguridad y confort de los conductores, esta patología debe subsanarse con urgencia. Por último, se recomienda una topobatimetría de los cauces, en especial del cauce del río Empedrado y del arroyo San Lorenzo, en su sección de cruce con el camino, para tener más exactitud en la conductancia de los mismo, así como verificar los caudales de diseño obtenidos.

En base al análisis de las intersecciones y accesos al camino, es de vital importancia para el proyecto definitivo estudiar las travesías urbanas de las localidades de Empedrado y San Lorenzo, las cuales no han sido tenidas en cuenta en este trabajo, ya que el crecimiento urbano ha hecho que estas localidades se expandan hacia el camino, por lo que la operación de los vehículos que circulan en estos tramos se ve influenciada por la urbanización. Es necesario diseñar una colectora para separar los vehículos que circulan por la ruta del tráfico interurbano.

En cuanto a la seguridad vial, se recomienda estudiar la readecuación de la traza en la curva vertical pronunciada que se encuentra en la zona del arroyo González, en el kilómetro 973, ya que rompe con la consistencia del camino que esperan los conductores, por lo que es una zona donde se pueden dar accidentes. Por medio de la construcción de un terraplén, se podría eliminar esa depresión. También es necesaria la verificación de la limpieza y mantenimiento en los costados del camino en algunas secciones, por ejemplo, en la zona cercana a El Sombrero, donde se observaron árboles en la zona de camino, dando posibilidad a un grave accidente en caso de despiste de un vehículo.

Finalmente, se podría complementar el anteproyecto elaborado con una evaluación de impacto ambiental, y una comprobación de la factibilidad de la obra por medio de una evaluación socioeconómica.

Referencias

- American Association of State Highway and Transportation Officials. (1993). *AASHTO Guide for Design of Paviment Structures* (Vols. 1–2). AASHTO.
- Brewer, M. A., Wooldridge, M. E., & Fenno, D. W. (2018). *Development of guidelines for the design and operation of passing lanes on two-lane highways* (Report No. 0-6997-P1). Texas A&M Transportation Institute. <https://static.tti.tamu.edu/tti.tamu.edu/documents/0-6997-P1.pdf>
- Bañón Blázquez, L; Beivá García, J. Fr. (2000). Manual de carreteras. Alicante: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A. Vol. 1. ISBN 84-607-0267-7
- Cámara Argentina de la Construcción. (2023). *Plan Vial Federal 2023-2033*. <https://www.camarco.org.ar/wp-content/uploads/2023/07/10-Vial.pdf>
- Cátedra de Bioestadística, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. (2023). *Estadística de accidentes: enero 2022 a abril 2023*. <https://vet.unne.edu.ar/wp-content/uploads/2024/05/2023-ESTADISTICA-ACCIDENTES-ENERO2022-a-ABRIL-2023.pdf>.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1994). *Hidrología aplicada* (J. G. Saldarriaga, Trad.; G. R. Santos, Revisión técnica). McGraw-Hill Interamericana. (Obra original publicada en 1988).
- Consejo Federal de Inversiones. (2012,). *Transporte automotor de cargas. Plan director de infraestructura vial para la provincia de Buenos Aires*. https://cfi.org.ar/assets/docs/estrategias_logisticas/PBA-TAC-Vial-CFI.pdf
- Dirección Nacional de Vialidad. (1980). *Normas de Diseño Geométrico y Seguridad Vial*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (1981). *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (1998). *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (1998). *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2010). *Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2017). *Manual de Señalamiento Vertical*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2017). *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Concretos Asfálticos en Caliente y Semicaliente del tipo Densos*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2017). *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para*

Iluminación.

Dirección Nacional de Vialidad. (2021). *Manual de Sistemas de Contención Lateral*.

Dirección Nacional de Vialidad. (2025). *Información Pública, T.M.D.A*
<https://www.argentina.gob.ar/transporte/vialidad-nacional/institucional/informacion-publica/tmda>

Dirección Nacional de Vialidad. (s.f.). *SIG Vial: Sistema de Información Geográfica*.
<https://www.argentina.gob.ar/transporte/vialidad-nacional/sig-vial>

Federal Highway Administration. (2011). *Manual on uniform traffic control devices for streets and highways* (2009 ed. with revisions 1 and 2). U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. https://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2009r1r2/pdf_index.htm

García Fernández, J., & Boix, O. (s.f.). *Cálculo de Instalaciones de Alumbrado Exterior*. CITCEA-UPC. Recuperado de <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/calculos.html>

Google. (2025). *Vista satelital y Street View*. Google Earth. <https://earth.google.com>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2022). *Clasificación y niveles de iluminación (IRAM-AADL J 2022-2)*. IRAM.

Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. (2008). *Mapa de Recursos Hídricos*.
<https://www.icaa.gov.ar/>

Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). *Modelo Digital de Elevaciones: Mapa. Gobierno de Argentina*.
<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Introduccion>.

Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). *Cartas topográficas: Mapa. Gobierno de Argentina*.
<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/ProduccionCartografica/Introduccion>.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2013). *Suelos de la República Argentina* [Mapa interactivo]. <https://visor.inta.gob.ar/>

Outes, L. R., Berardo, M. G., Fissore, A. D., & Sierra, F. J. (2010, octubre). *El camino tricarril*: Presentación de trabajo. II Congreso iberoamericano de Seguridad Vial, Buenos Aires, Argentina.

Monsalve Sáenz, G. (1999). *Hidrología en la ingeniería* (2.^a ed.). Marcombo.

Powell, W.D., Potter, J.F., Mayhew, H.C., Nunn, M.E. (1984). *The structural design of bituminous roads*. Transportation and Road Research Laboratory, Report No. 1132.

- Ruberto, A. R., Depetris, C. A., Pilar, J. V., Ramos, R., & Mentasti, C. (2013). *Coeficientes de ajuste de hidrogramas sintéticos en ríos de llanura – Método de Snyder – Río Tapenagá - Chaco*. XXIV Congreso Nacional del Agua, San Juan, Argentina.
- Ruberto, A. R., Kutnich, E. J., Depetris, C. A., Pilar, J. V., & Gabazza, S. E. (2006). *Actualización y análisis de las curvas IDF en el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR)*. En Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. Universidad Nacional del Nordeste.
- Solminihac, H. de, Echaveguren, T., & Chamorro, A. (2019). *Gestión de infraestructura vial* (3ra ed.). Alfaomega Colombiana S.A. y Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Transportation Research Board. (2010). *Highway Capacity Manual* (5th ed.). National Research Council. <https://www.jpautoceste.ba/wp-content/uploads/2022/05/Highway-Capacity-Manual-2010-PDFDrive-.pdf>

Anexo A

Censos de cobertura realizados en el año 2019, en el tramo en estudio utilizados para determinar el nivel de servicio.

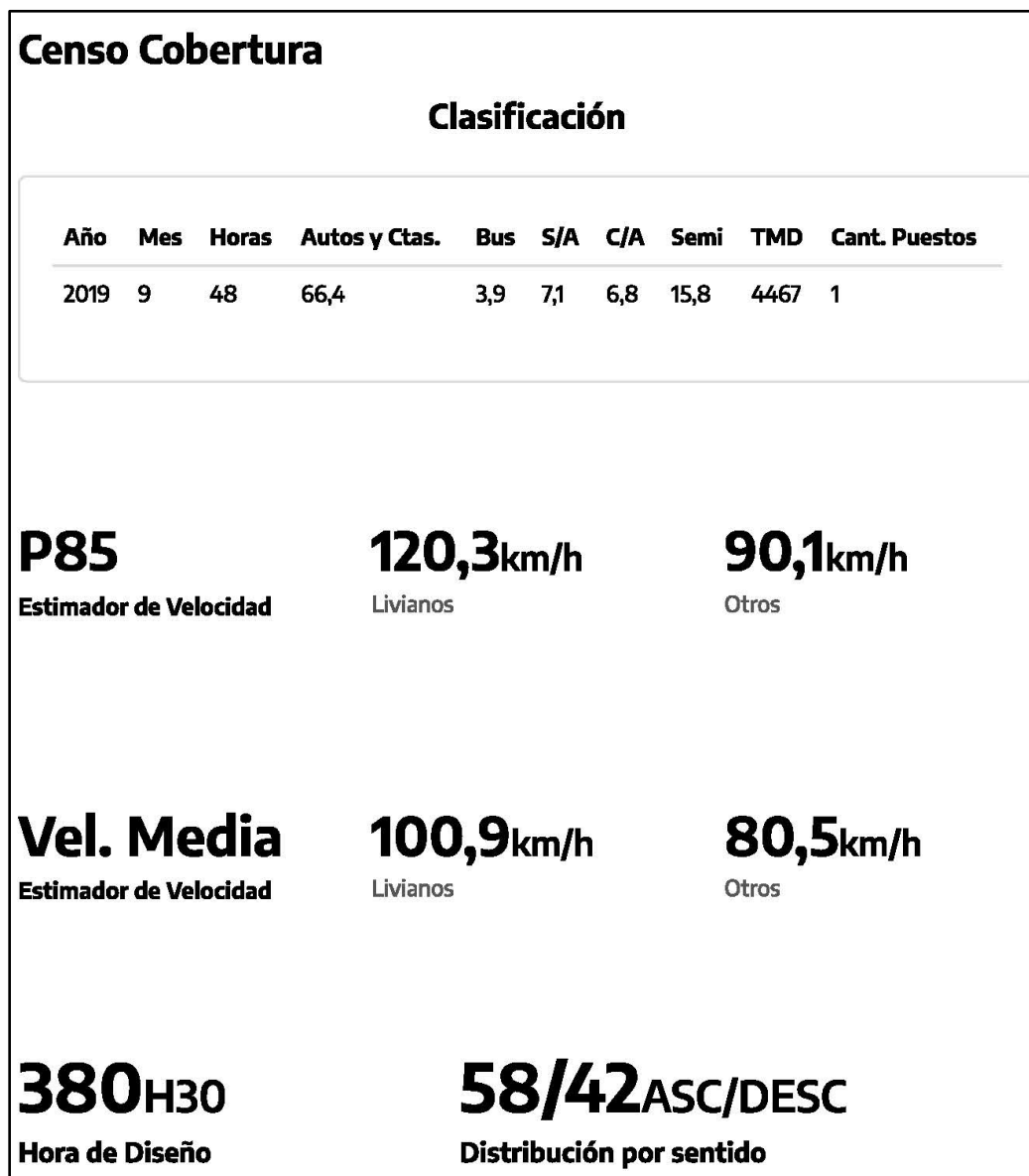


Figura A. 1. Censo de cobertura 2019 km.940,6 hasta km.977,07. Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

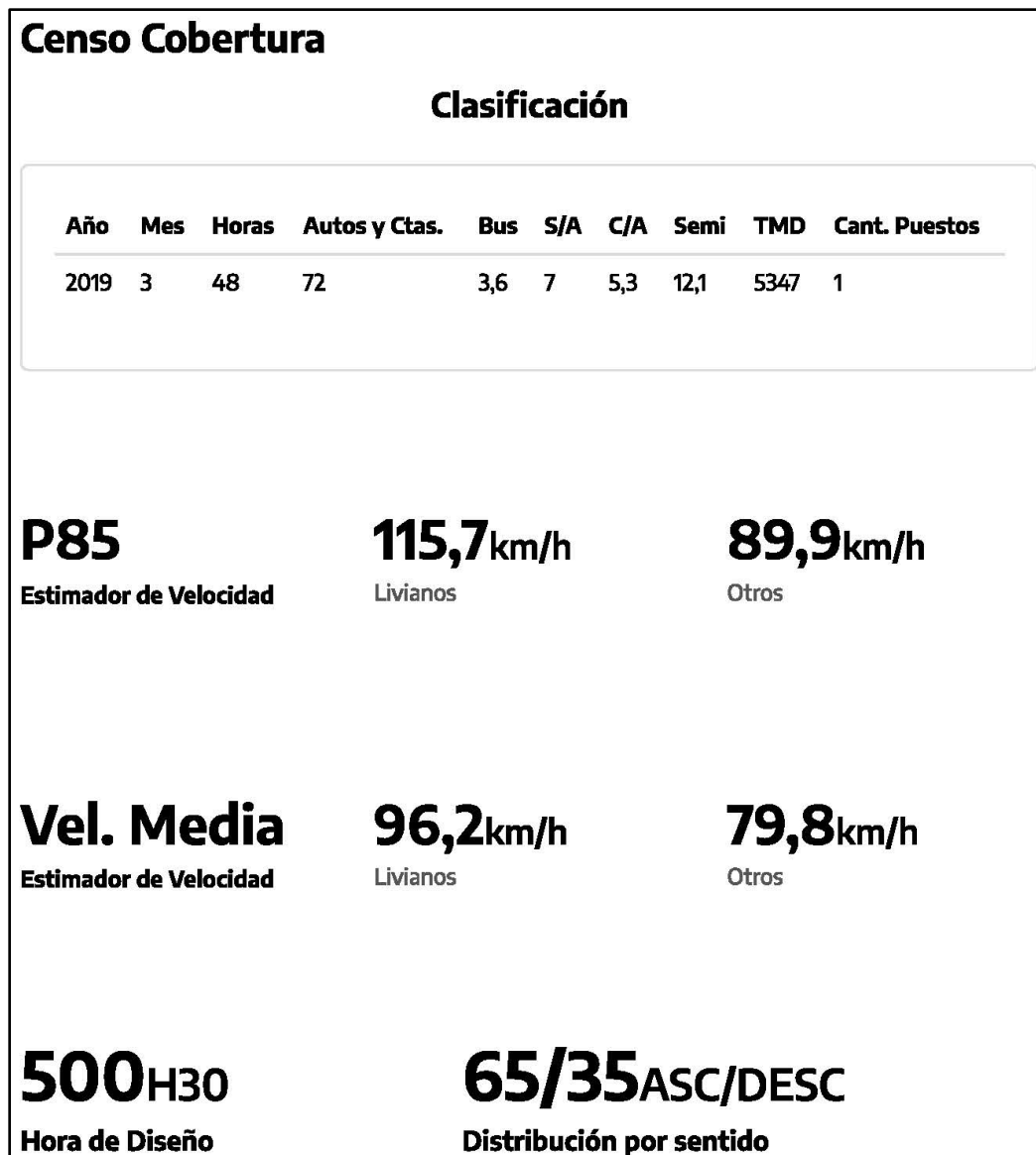


Figura A. 2. Censo de cobertura 2019 km.977,07 hasta km.1017,84. Fuente: Tomado del sitio web de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV, 2025).

TRAMO INT.R.N.118 (D) (A SALADAS) - ACC.A EMPEDRADO (I)

a) Determinación de la Velocidad Promedio de Viaje:

$$\text{Velocidad Promedio de Viaje: } V_{pmd} = V_{fl} - 0,0125 \times (V_{d,vpv} + V_{o,vpv}) - f_{ss,vpv}$$

donde:

vpmd = velocidad promedio de viaje en la dirección estudiada en Km/h.

vfl = velocidad en flujo libre, en Km/h.

Vd,vpv = volumen equivalente para la determinación de la velocidad promedio de viaje en la dirección analizada (automóviles por hora).

Vo,vpv = volumen equivalente para la determinación de la velocidad promedio de viaje en la dirección opuesta (automóviles por hora).

fss,vpv = ajuste por porcentaje de zonas con prohibición de sobrepaso para la determinación de la velocidad promedio de viaje, en la dirección analizada, de Tabla 10.

a.1) demanda para la velocidad promedio de viaje:

$$V_{i,vpv} = \frac{V_i}{FHP \times f_{p,vpv} \times f_{vp,vpv}}$$

Donde:

Vi,vpv = volumen equivalente i para el período de 15 minutos pico (automóviles por hora) para el cálculo de la vpv

i = "d" (dirección en estudio) u "o" (dirección opuesta)

Vi = volumen horario en la dirección i (número de vehículos que pasan por un punto en una hora)

FHP = factor de hora pico

fp,vpv = factor de ajuste por pendiente (Tablas 2 o 3)

fvp,vpv = factor de ajuste por vehículos pesados

Dirección de estudio				Dirección opuesta			
Vd=dist. direc.xVh=		427	vph	Vo=dist. direc.xVh=		309	vph
(tabla 2)fp,vpv=		1		(tabla 2)fp,vpv=		1	
Pc= 22,6%			Ec= 1,4	Pc= 22,6%			Ec= 1,4
Pr= 11,0%			Er= 1	Pr= 11,0%			Er= 1
fvp,vpv= $\frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]}$ = 0,917				fvp,vpv= $\frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]}$ = 0,917			

Donde:

fvp,vpv = factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la corriente de tránsito para la estimación de vpv.

Ec = automóviles equivalentes para camiones (Tablas 4 y 5).

Er = automóviles equivalentes para recreacionales (Tablas 4 y 6).

Pc, Pr = proporción de camiones y recreacionales respectivamente, en la corriente de tránsito (expresado como decimal).

Vd,vpv=	548	aut/h
---------	-----	-------

Vo,vpv=	397	aut/h
---------	-----	-------

a.2) Velocidad en Flujo Libre: $V_{fl} = V_{flb} - f_{ab} - f_e$

donde:

vfl = velocidad en flujo libre estimada (km/h)

vflb = velocidad en flujo libre base (km/h)

fab = ajuste por ancho de carril y banquina (Tabla 8)

fe = ajuste por número de puntos de entrada o acceso (Tabla 9)

vflb=	90,7	km/h
fab=	2,8	km/h
fe=	8	km/h
Vfl=	79,9	km/h

a.3) Ajuste por zonas con prohibición de sobrepaso:

Para %zss= 26% fss,vpv= 1,1

Vpmd=	67,0	km/h
-------	------	------

b) Determinación del Porcentaje de Tiempo de Viaje sin Posibilidad de Sobrepaso

Porcentaje de tiempo sin posibilidad de sobrepaso: $P_{tssd} = PB_{tssd} + f_{ss;d} \times [V_{d;tss} / (V_{d;tss} + V_{o;tss})]$

donde:

Ptssd = Porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso, en la dirección estudiada.

fss;d = ajuste por porcentaje de zonas con prohibición de sobrepaso en el sentido estudiado, de Tabla 15.

Vd;tss = volumen equivalente en la dirección estudiada para el cálculo del tss (automóviles por hora).

Vo;tss = volumen equivalente en la dirección opuesta a la estudiada para el cálculo del tss (automóviles por hora).

PBtssd = Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada.

b.1) demanda para el porcentaje de tiempo sin posibilidad de sobrepaso:

$$V_{i,tss} = \frac{V_i}{FHP \times f_{p,tss} \times f_{vp,tss}}$$

Donde:

Vi,tss = volumen equivalente i para el período de 15 minutos pico (automóviles por hora) para el cálculo del tss

i = "d" (dirección en estudio) u "o" (dirección opuesta)

fp,tss = factor de ajuste por pendiente (Tablas 11 o 12)

fvp,tss = factor de ajuste por vehículos pesados

Todos los demás parámetros son los definidos anteriormente.

Dirección de estudio		Dirección opuesta	
Vd=dist. direc.xVh=	427	Vo=dist. direc.xVh=	309
(tabla 11)Fp,tss=	1	(tabla 2)Fp,tss=	1
Pc= 22,6%	Ec= 1,4	Pc= 22,6%	Ec= 1,4
Pr= 11,0%	Er= 1	Pr= 11,0%	Er= 1
fvp,tss= $\frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]}$ = 0,917		fvp,tss= $\frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]}$ = 0,917	
Vd;tss= 548 aut/h		Vo;tss= 397 aut/h	

b.2) determinación del Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada.

$$PB_{tssd} = 100 \left(1 - e^{aV_{d;tss}^b} \right) = 59,78 \%$$

a= -0,0022
b= 0,943

Los valores de los coeficientes a y b se obtienen de la Tabla 16.

b.3) Ajuste por zonas con prohibición de sobrepaso:

Para %zss= 26% fss,d= 38,2

Ptssd= 81,94 %

TABLA 1: CLASE I

Nivel de servicio	% de tiempo sin sobrepaso	Velocidad promedio de viaje (km/h)
A	<= 35	> 90
B	> 35 - 50	> 80 - 90
C	> 50 - 65	> 70 - 80
D	> 65 - 80	> 60 - 70
E	> 80	<= 60

Fuente: Highway Capacity Manual 2010

67,0

NS= E

c) longitud de sobrepaso necesaria

objetivo 70

b.1) demanda para el porcentaje de tiempo sin posibilidad de sobrepaso:

TMDA diseño 8450

Vol hor= 997,1

$$V_{i,tss} = \frac{V_i}{FHP \times f_{p,tss} \times f_{vp,tss}}$$

Donde:

Dirección de estudio				Dirección opuesta			
Vd=dist. direc.xVh= 578				Vo=dist. direc.xVh= 419			
(tabla 11)Fp,tss= 1				(tabla 2)Fp,tss= 1			
Pc= 22,6%		Ec= 1,4		Pc= 22,6%		Ec= 1,4	
Pr= 11,0%		Er= 1		Pr= 11,0%		Er= 1	
$f_{vp,tss} = \frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]} = 0,917$				$f_{vp,tss} = \frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]} = 0,917$			
Vd;tss= 742 aut/h				Vo;tss= 537 aut/h			

b.2) determinación del Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada.

$$PB_{tssd} = 100 \left(1 - e^{aV_{d,tss}^b} \right) = 58,5 \quad \%$$

$$a = -0,0030$$

$$b = 0,86$$

Los valores de los coeficientes a y b se obtienen de la Tabla 16.

Dirección de estudio

Vd=dist. direc.xVh= 632
(tabla 11)Fp,tss= 1

$$Pc = 17,4\% \quad Ec = 1,4$$

$$Pr = 10,6\% \quad Er = 1$$

$$fvp,tss = \frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]} = 0,935$$

$$Vd;tss = 795 \text{ aut/h}$$

Dirección opuesta

Vo=dist. dire 340
(tabla 2)Fp,tss= 1

$$Pc = 17,4\% \quad Ec = 1,4$$

$$Pr = 10,6\% \quad Er = 1$$

$$fvp,tss = \frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]} = 0,935$$

$$Vo;tss = 428 \text{ aut/h}$$

b.2) determinación del Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada para determinar la longitud

$$PB_{tssd} = 100 \left(1 - e^{aV_{d,tss}^b} \right) = 60,6 \quad \%$$

$$a = -0,0021$$

$$b = 0,913$$

TRAMO ACC.A EMPEDRADO (I) - ACC.A RIACHUELO (I)

a) Determinación de la Velocidad Promedio de Viaje:

$$\text{Velocidad Promedio de Viaje: } V_{pmd} = V_{fl} - 0,0125 \times (V_{d,vpv} + V_{o,vpv}) - f_{ss,vpv}$$

donde:

vpmd = velocidad promedio de viaje en la dirección estudiada en Km/h.

vfl = velocidad en flujo libre, en Km/h.

Vd,vpv = volumen equivalente para la determinación de la velocidad promedio de viaje en la dirección analizada (automóviles por hora).

Vo,vpv = volumen equivalente para la determinación de la velocidad promedio de viaje en la dirección opuesta (automóviles por hora).

fss,vpv = ajuste por porcentaje de zonas con prohibición de sobrepaso para la determinación de la velocidad promedio de viaje, en la dirección analizada, de Tabla 10.

a.1) demanda para la velocidad promedio de viaje:

$$V_{i,vpv} = \frac{V_i}{FHP \times f_{p,vpv} \times f_{vp,vpv}}$$

Donde:

Vi,vpv = volumen equivalente i para el período de 15 minutos pico (automóviles por hora) para el cálculo de la vpv

i = "d" (dirección en estudio) u "o" (dirección opuesta)

Vi = volumen horario en la dirección i (número de vehículos que pasan por un punto en una hora)

FHP = factor de hora pico

fp,vpv = factor de ajuste por pendiente (Tablas 2 o 3)

fvp,vpv = factor de ajuste por vehículos pesados

Dirección de estudio				Dirección opuesta			
Vd=dist. direc.xVh=		499	vph	Vo=dist. direc.xVh=		269	vph
(tabla 2)Fp,vpv=		1		(tabla 2)Fp,vpv=		1	
Pc= 17,4%			Ec= 1,4	Pc= 17,4%			Ec= 1,4
Pr= 10,6%			Er= 1	Pr= 10,6%			Er= 1
fvp,vpv= $\frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]}$ = 0,935				fvp,vpv= $\frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]}$ = 0,935			

Donde:

fvp,vpv = factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la corriente de tránsito para la estimación de vpv.

Ec = automóviles equivalentes para camiones (Tablas 4 y 5).

Er = automóviles equivalentes para recreacionales (Tablas 4 y 6).

Pc, Pr = proporción de camiones y recreacionales respectivamente, en la corriente de tránsito (expresado como decimal).

Vd,vpv=	628	aut/h
---------	-----	-------

Vo,vpv=	338	aut/h
---------	-----	-------

a.2) Velocidad en Flujo Libre: $V_{fl} = V_{flb} - f_{ab} - f_e$

donde:

vfl = velocidad en flujo libre estimada (km/h)

vflb = velocidad en flujo libre base (km/h)

fab = ajuste por ancho de carril y banquina (Tabla 8)

fe = ajuste por número de puntos de entrada o acceso (Tabla 9)

vflb=	88	km/h
fab=	2,8	km/h
fe=	8	km/h
Vfl=	77,2	km/h

a.3) Ajuste por zonas con prohibición de sobrepaso:

Para %zss=	26%	fss,vpv=	1,85
------------	-----	----------	------

Vpmd=	63,3	km/h
-------	------	------

b) Determinación del Porcentaje de Tiempo de Viaje sin Posibilidad de Sobrepaso

Porcentaje de tiempo sin posibilidad de sobrepaso: $P_{tssd} = PB_{tssd} + f_{ss;d} \times [V_{d;tss} / (V_{d;tss} + V_{o;tss})]$

donde:

Ptssd = Porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso, en la dirección estudiada.

fss;d = ajuste por porcentaje de zonas con prohibición de sobrepaso en el sentido estudiado, de Tabla 15.

Vd;tss = volumen equivalente en la dirección estudiada para el cálculo del tss (automóviles por hora).

Vo;tss = volumen equivalente en la dirección opuesta a la estudiada para el cálculo del tss (automóviles por hora).

PBtssd = Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada.

b.1) demanda para el porcentaje de tiempo sin posibilidad de sobrepaso:

$$V_{i,tss} = \frac{V_i}{FHP \times f_{p,tss} \times f_{vp,tss}}$$

Donde:

Vi,tss = volumen equivalente i para el período de 15 minutos pico (automóviles por hora) para el cálculo del tss

i = "d" (dirección en estudio) u "o" (dirección opuesta)

fp,tss = factor de ajuste por pendiente (Tablas 11 o 12)

fvp,tss = factor de ajuste por vehículos pesados

Todos los demás parámetros son los definidos anteriormente.

Dirección de estudio		Dirección opuesta	
Vd=dist. direc.xVh=	499	Vo=dist. direc.xVh=	269
(tabla 11)Fp,tss=	1	(tabla 2)Fp,tss=	1
Pc= 17,4%	Ec= 1,4	Pc= 17,4%	Ec= 1,4
Pr= 10,6%	Er= 1	Pr= 0,0%	Er= 1
$fvp,tss = \frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]} = 0,935$		$fvp,tss = \frac{1}{[1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1)]} = 0,935$	
Vd;tss= 628 aut/h		Vo;tss= 338 aut/h	

b.2) determinación del Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada.

$$PB_{tssd} = 100 \left(1 - e^{aV_{d;tss}^b} \right) = 62,44 \%$$

a= -0,0022
b= 0,947

Los valores de los coeficientes a y b se obtienen de la Tabla 16.

b.3) Ajuste por zonas con prohibición de sobrepaso:

Para %zss= 26% fss,d= 28

Ptssd= 80,64 %

TABLA 1: CLASE I

Nivel de servicio	% de tiempo sin sobrepaso	Velocidad promedio de viaje (km/h)
A	<= 35	> 90
B	> 35 - 50	> 80 - 90
C	> 50 - 65	> 70 - 80
D	> 65 - 80	> 60 - 70
E	> 80	<= 60

Fuente: Highway Capacity Manual 2010

63,3

NS= E

Imágenes de referencia para clasificar las fisuras, según la *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos (DNV,1981)*.

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA FORMADA EN UNA SOLA LINEA GENERALMENTE LONGITUDINAL Y AISLADA CON TENDENCIA A RAMIFICARSE.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	2

Figura A. 3. Fotografía Tipo para Fisuras Grado 2. Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos (DNV, 1981)*.

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA RAMIFICADA CON TENDENCIA A FORMAR UNA MALLA GENERALIZADA EN SECTORES DE PAVIMENTO.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	4

Figura A. 4. Fotografía Tipo para Fisuras Grado 4. Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA EN FORMA DE MALLA QUE ABARCA UNA SUPERFICIE MAS AMPLIA DE PAVIMENTO Y CON TENDENCIA A FORMAR LA PIEL DE COCODRILO.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	6

Figura A. 5. Fotografía Tipo para Fisuras Grado 6. Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).

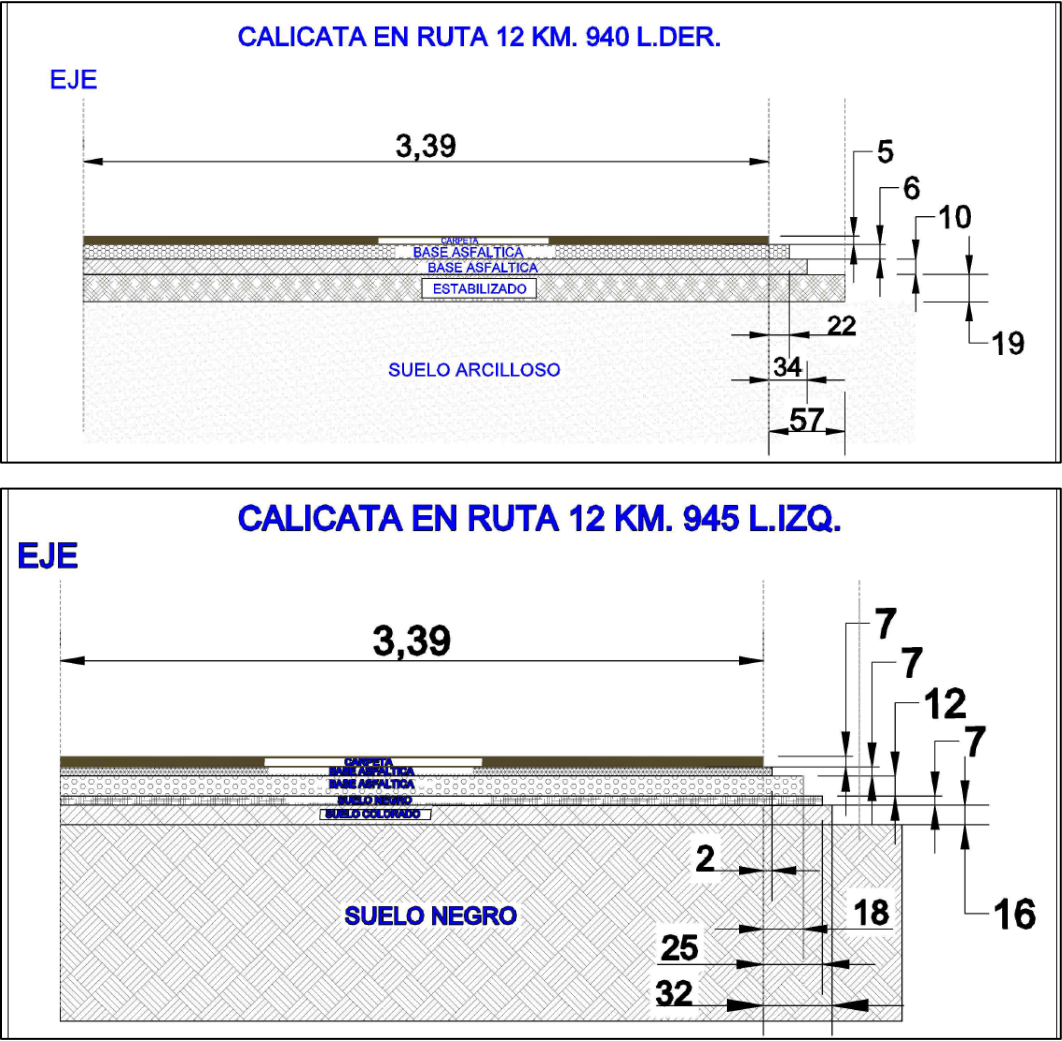
FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA GENERALIZADA EN FORMA DE MALLA CERRADA, DE RETICULADO MAS CHICO, FORMANDO LA LLAMADA "PIEL DE COCODRILO" DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL EN CORRESPONDENCIA CON ALGUNAS FISURAS.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	8

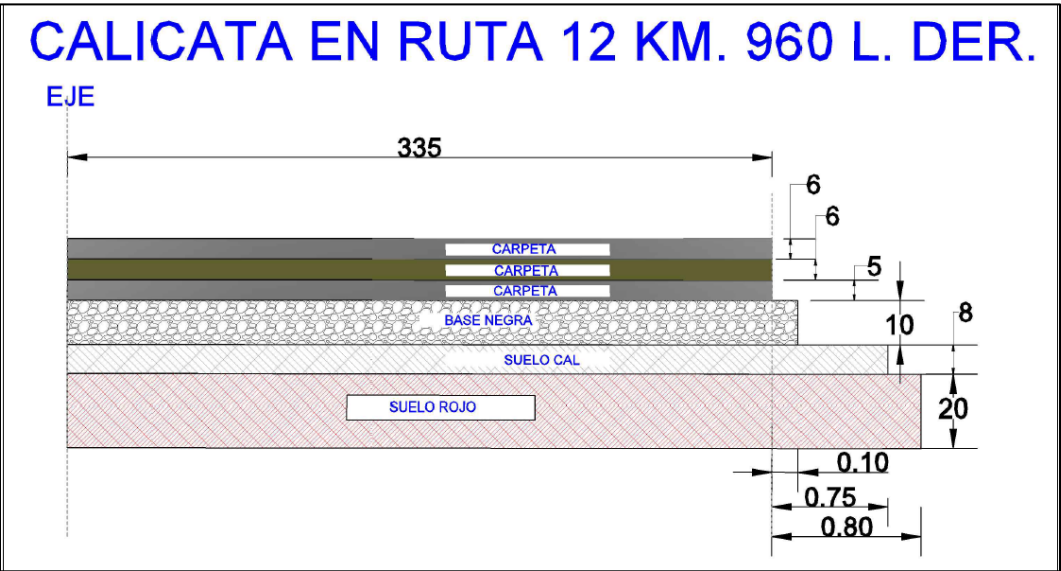
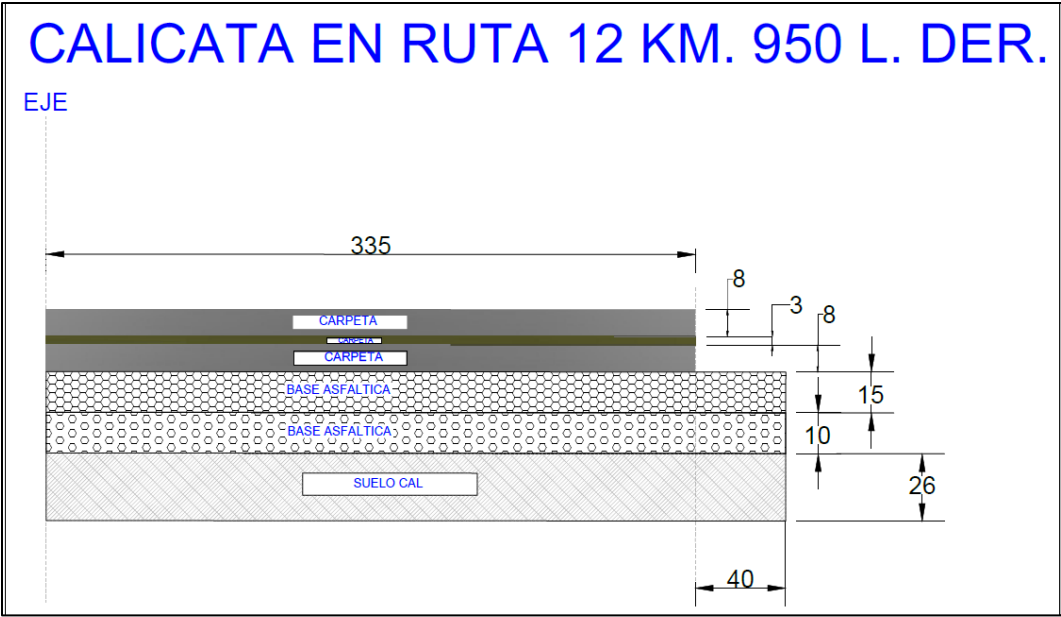
Figura A. 6. Fotografía Tipo para Fisuras Grado 8. Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).

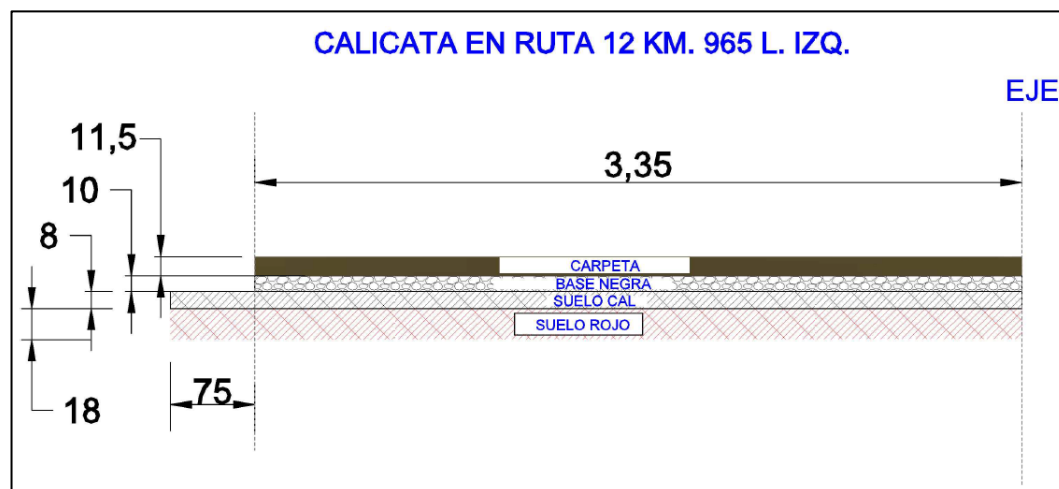
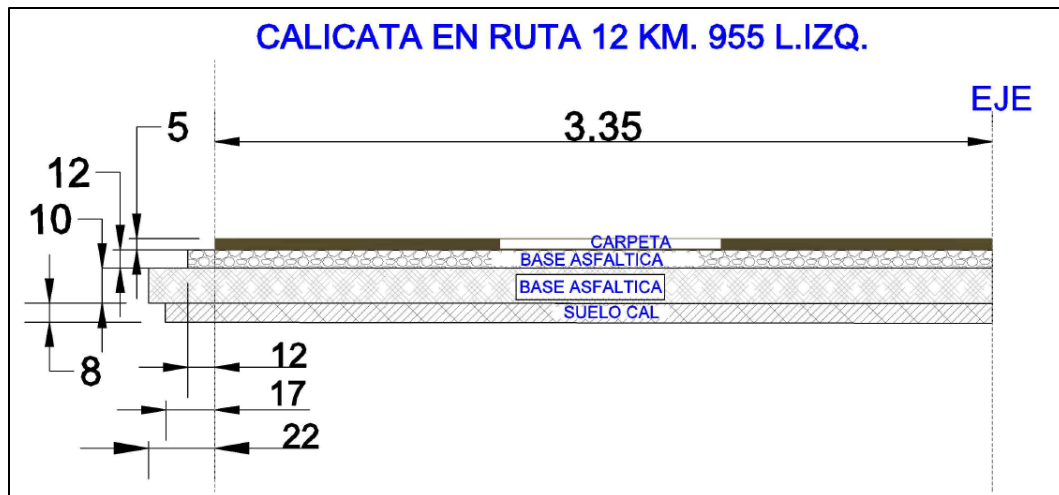
FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA TOTALMENTE GENERALIZADA CON DESPRENDIMIENTO DE PANES DE MATERIAL Y FORMACIÓN DE BACHE.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	10

Figura A. 7. Fotografía Tipo para Fisuras Grado 10. Fuente: Tomado de *Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos* (DNV, 1981).

Calicatas realizadas en el tramo en estudio y características físicas.









RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

IDENTIFICACIÓN DE ORIGEN			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						CLASIFIC. AASHTO	Humedad Natural	OBSERVACIONES	
Perf.	Profundidades		Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plast.	Pasa Tamiz Nº 4	Pasa Tamiz Nº 10	Pasa Tamiz Nº 40				Pasa Tamiz Nº 200
	De	A										
Nº	m.	m.	%	%	%	%	%	%				%

PER - RN 12 - 7 - PK 950

	0.000	0.200	Carpeta 0.060 - Concreto asfáltico 0.140									
	0.200	0.390	Base Ligada: Arena - asfalto									
	0.390	0.590	Sub-Base : Arena arcillosa									
	0.590	0.840	Rec.S.Seleccionado : Arena limosa									
	0.840	1.240	39.9	20.2	19.7	100	99	97	71	A - 6 (13)	21.5	

PER - RN 12 - 8 - PK 971

	0.000	0.288	Carpeta 0.058 - Concreto asfáltico 0.230									
	0.288	0.358	Base: Triturado calcáreo									
	0.358	0.688	Sub-Base : Arena fina limosa									
	0.688	1.088	29.5	14.9	14.6	100	100	98	39	A - 6 (2)	12.5	



RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

IDENTIFICACIÓN DE ORIGEN			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						CLASIFIC. AASHTO	Humedad Natural	OBSERVACIONES	
Perf.	Profundidades		Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plast.	Pasa Tamiz Nº 4	Pasa Tamiz Nº 10	Pasa Tamiz Nº 40				Pasa Tamiz Nº 200
	De	A										
Nº	m.	m.	%	%	%	%	%	%	%	%		

PER - RN 12 - 9 - PK 994.5

	0.000	0.185	Carpeta 0.065 - Concreto asfáltico 0.120									
	0.185	0.325	Base Ligada: Arena - asfalto									
	0.325	0.425	Base: Triturado calcáreo									
	0.425	0.525	Sub-Base : Arena arcillosa									
	0.525	0.825	38.1	16.5	21.6	100	100	98	64	A - 6 (11)	18.6	

Resultados de los ensayos de penetración dinámica de cono, correlación con CBR.

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DE PERFORACIONES

PROFUND.		NIVEL FREATICO	CARACTERISTICAS FISICAS							HUMEDAD MEDIDA	CORRELACION VSR-DCP		
DE	A		LL	IP	PASA TAMIZ				CLASIFIC H.R.B.		D.N.	V.S.R. CERUTTI	V.S.R. AASHTO
					Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200					
m	m	m	%	%	%	%	%	%	%	mm/golpe	%	%	

SONDEO

1

R.N. Nº:

12

PROG.: 941+000

CARRIL: ASCENDENTE

0,000	0,055		CONCRETO ASFALTICO										
0,055	0,115		CONCRETO ASFALTICO										
0,115	0,160		CONCRETO ASFALTICO										
0,160	0,220		CONCRETO ASFALTICO										
0,220	0,280		BASE ASFALTICA										
0,280	0,325		BASE ASFALTICA										
0,325	0,475		SUELO TOSCA										
0,475	0,675		SUELO SELECCIONADO										
0,675	1,200		33,4	15,7	100,0	100	78,4	25,4	A-2-6 (0)	16,2	15,3	10	13

SONDEO

2

R.N. Nº:

12

PROG.: 946+000

CARRIL: ASCENDENTE

0,000	0,050		CONCRETO ASFALTICO										
0,050	0,100		CONCRETO ASFALTICO										
0,100	0,160		CONCRETO ASFALTICO										
0,160	0,220		CONCRETO ASFALTICO										
0,220	0,270		BASE ASFALTICA										
0,270	0,315		BASE ASFALTICA										
0,315	0,495		SUELO TOSCA										
0,495	0,715		SUELO SELECCIONADO										
0,715	1,040		31,2	15,0	100,0	100	88,1	33,1	A-2-6 (0)	14,1	5,0	10	13

SONDEO

3

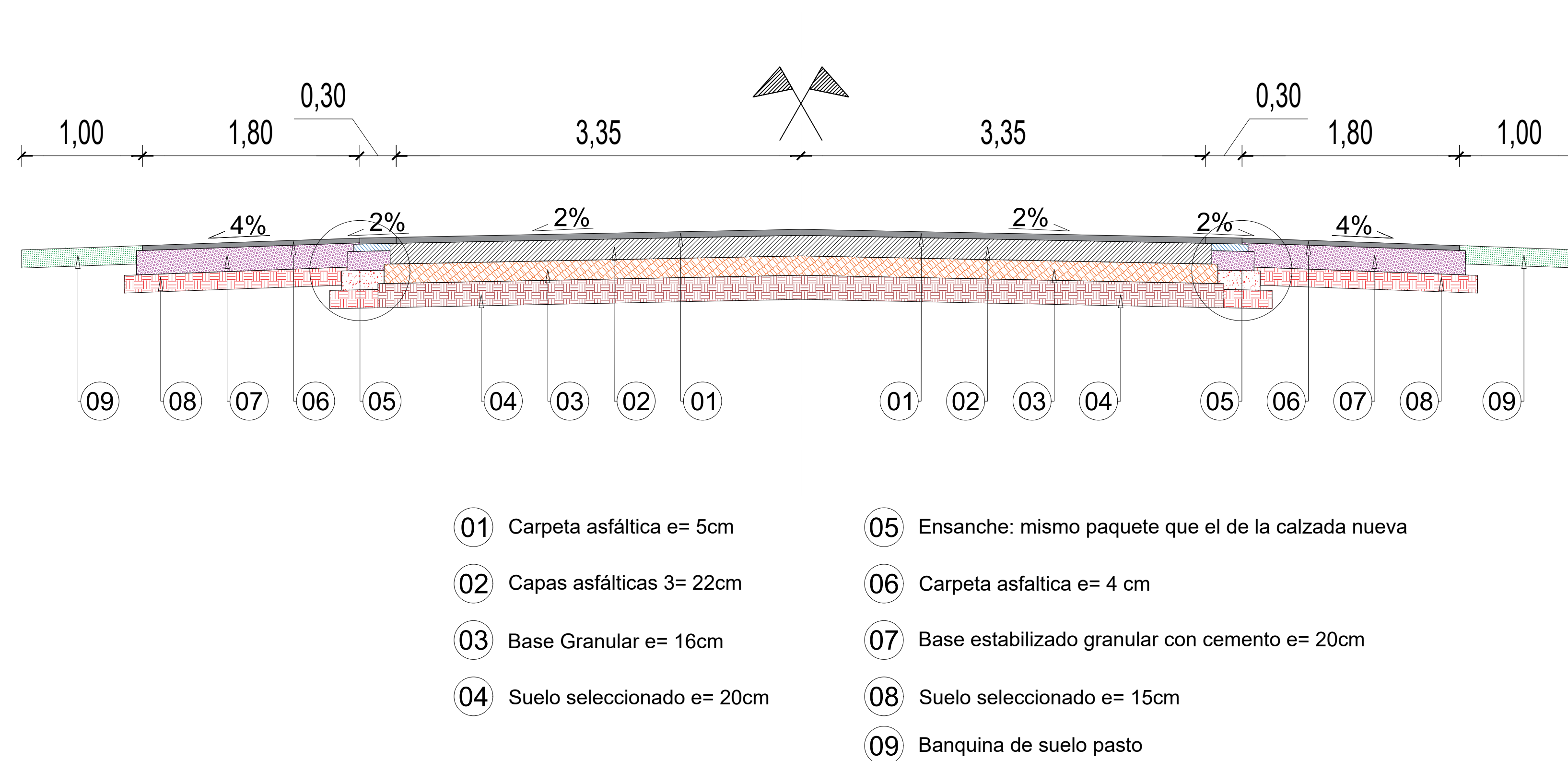
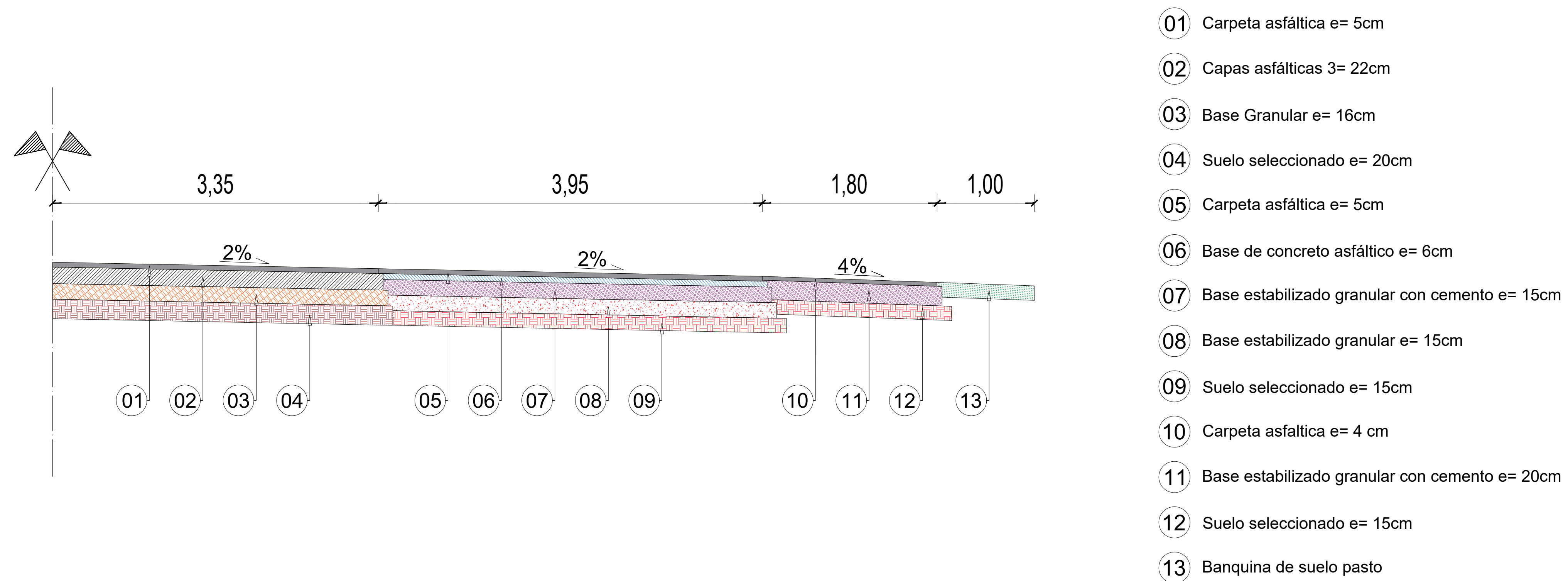
R.N. Nº:

12

PROG.: 1065+200

CARRIL: ASCENDENTE

0,000	0,060		CONCRETO ASFALTICO										
0,060	0,105		CONCRETO ASFALTICO										
0,105	0,155		CONCRETO ASFALTICO										
0,155	0,205		BASE ASFALTICA										
0,205	0,295		23,4	6,2	34,4	25,9	17,0	9,9	A-2-4 (0)	5,3	BASE GRANULAR		
0,295	0,475		SUELO SELECCIONADO										
0,475	1,100		NP	NP	100,0	100	45,0	15,1	A-1-b (0)	11,2	3,1	22	98



FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
Trabajo Final

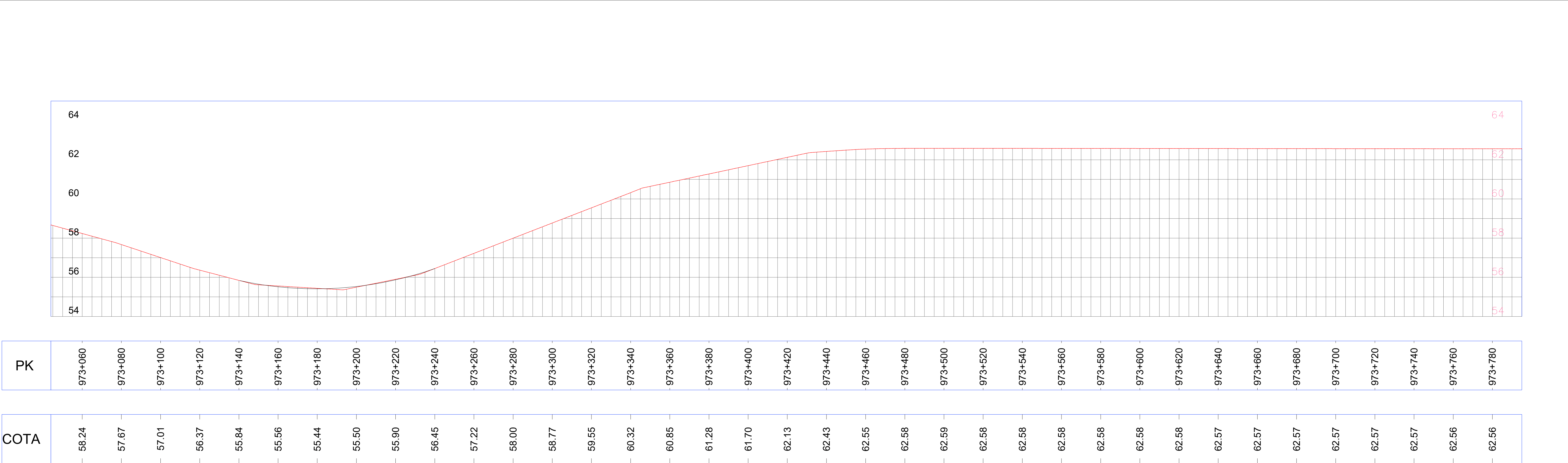
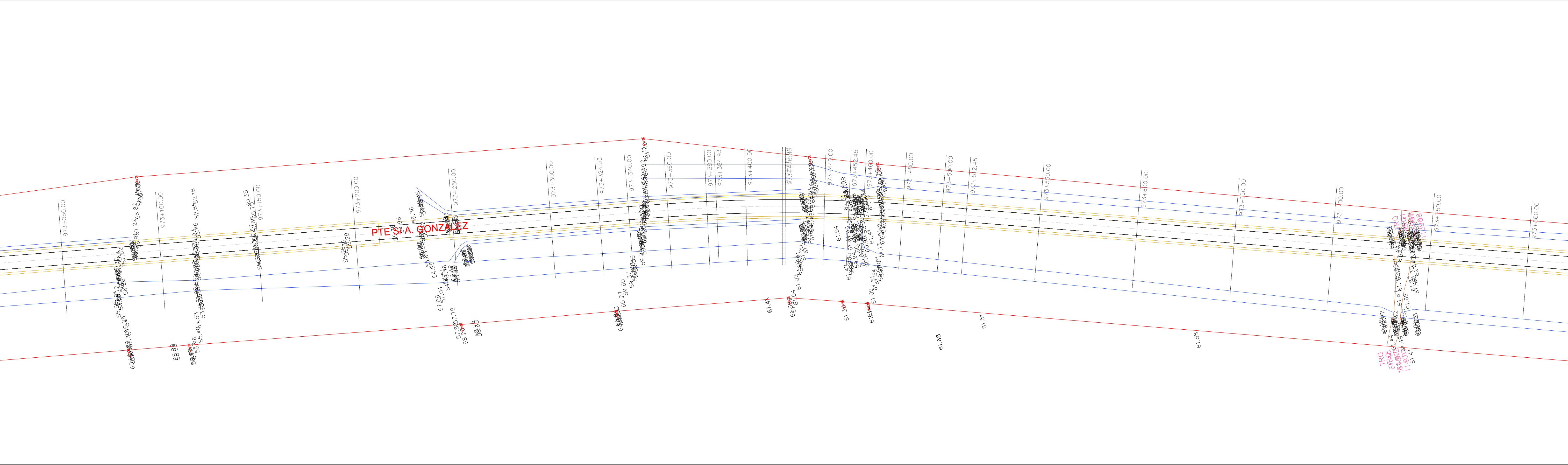
Perfiles Tipo

Anteproyecto Reacondicionamiento y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes.- RNN°12 Km940 a Km1014

Agosto 2025

Esc.: 1 : 30

PLANO 01



Ubicaciones de los carriles de adelantamiento.



Figura A. 8.



Figura A. 9.



Figura A. 10.

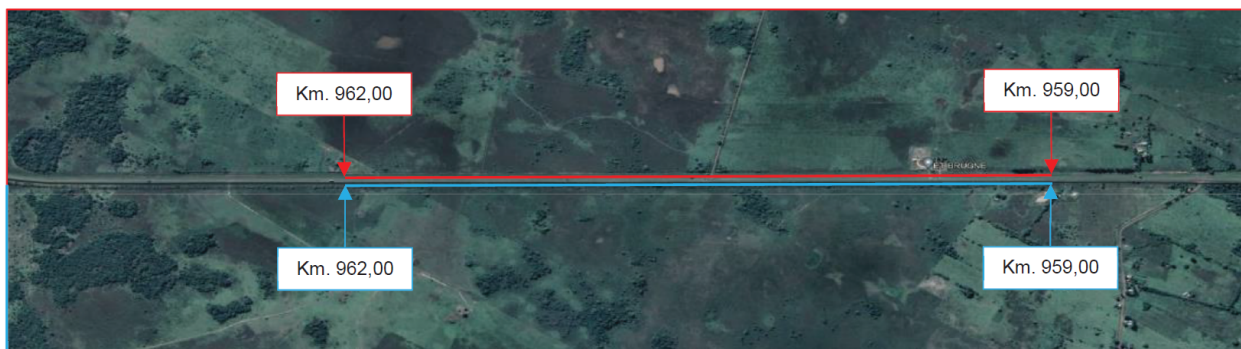
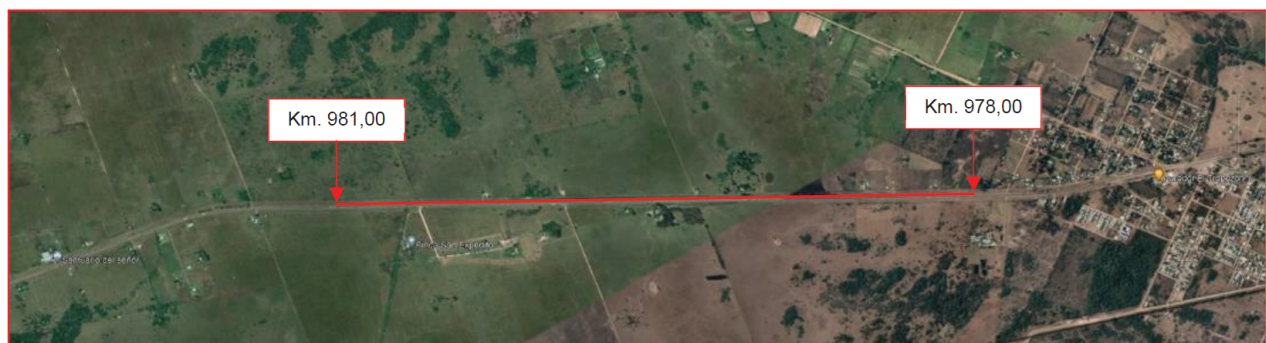


Figura A. 11.

*Figura A. 12.**Figura A. 13.**Figura A. 14.**Figura A. 15.*

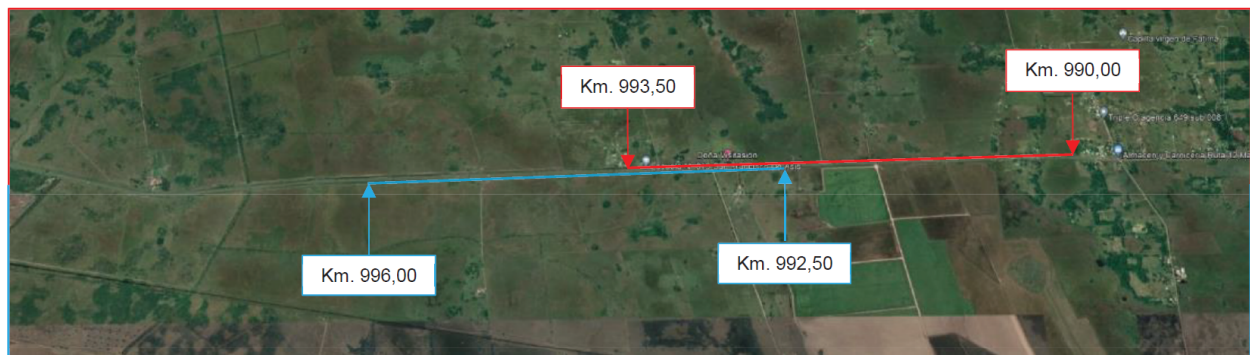


Figura A. 16.

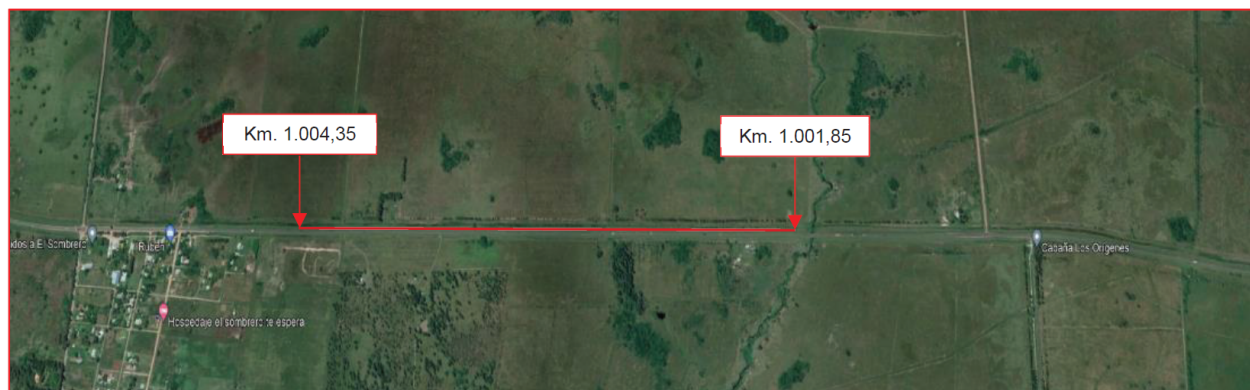


Figura A. 17.

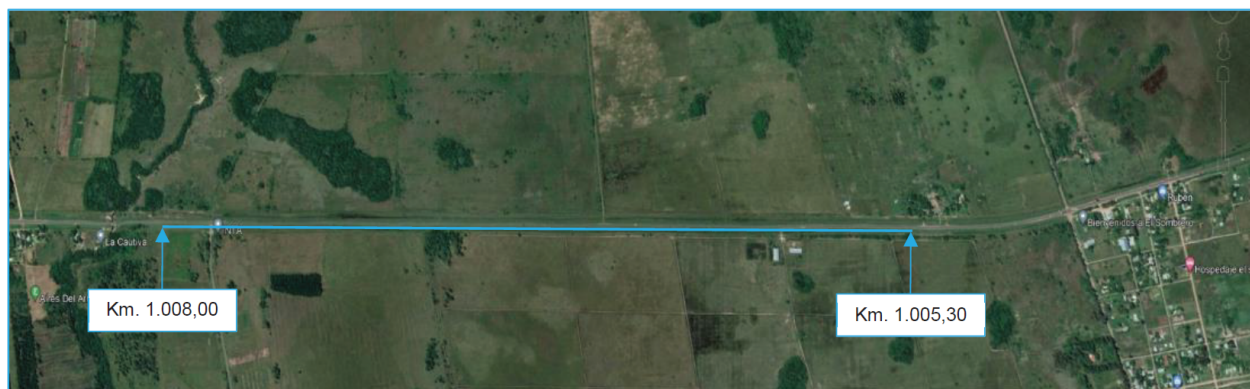


Figura A. 18.

Fuente. Elaboración propia.

CALCULO DE W18**EJES EQUIVALENTES DE 10 t y 18.000 Lb**

RUTA NAC N° : 12

PROVINCIA : CHACO

TRAMO : Saladas - Peaje Riachuelo

TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION DE EJES	N° DE EJES (1)	% DE CADA TIPO DE VEHICULOS (2)	FACTOR "C" (3)	(1) * (2) * (3) / 100
Automoviles Jeeps Camionetas	1.1	2	72,30	0,010	0,014
Omnibus	1.1	2	3,80	0,070	0,00532
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1.1	2	1,60	0,600	0,019
	1.2	3	5,20	0,380	0,05928
CAMIONES CON ACOPLADOS	1.1- 1.1	4	1,00	0,600	0,024
	1.1 - 1.2	5	4,00	0,390	0,078
	1.2 - 1.1	5	0,00	0,470	0,000
	1.2 - 1.2	6	1,00	0,320	0,0192
SEMI REMOLQUES	1.1.1	3	2,00	0,540	0,032
	1.1.2	4	3,00	0,450	0,054
	1.1.3	5	6,10	0,410	0,125
	1.2.2.	5	0,00	0,350	0
			100,00	F =	0,4309

VIDA UTIL EN AÑOS = 10

ÚLTIMO AÑO DEL TMDA CONOCIDO = 2023

TMDA CONOCIDO = 6509

AÑO DE INAUGURACIÓN = 2027

N° de Años para determinar el coef. (a)
Año de inauguración - Año TMDA conocido 4Coeficiente (a)
Crecimiento para el año de inauguración 0,0812

TASA DE CRECIMIENTO = 0,03

TMDA inicial 2026 = 7038
TMDA 2023 * (1+ a)Coeficiente (b)
Factor de crecimiento en la vida útil 1,34

TMDA Final (TMDA inicial * (b) 9845

Factor de Direccionalidad(DD) 0,65

Factor por número de trochas (LD) 0,90

N° DE EJES EQUIVALENTES 80 KN (8,2 Toneladas)

$$N = [(TMDA\ Final + TMDA\ Inicial) / 2] * 365 * F * LD * DD * 2,2 * vida\ útil$$
17.086.988,97

Anexo B**Tabla B. 1**

Determinación de la distribución de la precipitación en cada día

Año	Max 2 días	Día 1	Día 2	Año	Max 3 días	Día 1	Día 2	Día 3
1968	111,2	0,26	0,74	1968	122,2	0,09	0,23	0,68
1969	128,5	0,42	0,58	1969	147,0	0,37	0,51	0,13
1970	125,6	0,88	0,12	1970	125,6	0,00	0,88	0,12
1971	84,0	0,52	0,48	1971	87,5	0,50	0,46	0,04
1972	100,0	0,66	0,34	1972	137,9	0,57	0,08	0,35
1973	194,4	0,23	0,77	1973	194,4	0,00	0,23	0,77
1974	98,0	0,00	1,00	1974	98,0	0,00	0,00	1,00
1975	105,0	0,25	0,75	1975	105,0	0,00	0,25	0,75
1976	74,5	0,90	0,10	1976	79,5	0,06	0,84	0,09
1977	86,0	0,19	0,81	1977	110,9	0,28	0,28	0,44
1978	131,5	0,98	0,02	1978	131,5	0,00	0,98	0,02
1979	125,1	0,97	0,03	1979	126,7	0,96	0,03	0,01
1980	92,1	0,75	0,25	1980	103,2	0,67	0,22	0,11
1981	104,4	0,07	0,93	1981	105,5	0,22	0,06	0,72
1982	215,0	0,83	0,17	1982	218,0	0,81	0,17	0,01
1983	157,0	0,69	0,31	1983	164,1	0,36	0,02	0,62
1984	135,2	0,20	0,80	1984	169,3	0,63	0,16	0,21
1985	153,0	0,42	0,58	1985	163,0	0,06	0,39	0,55
1986	222,1	0,90	0,10	1986	224,4	0,01	0,89	0,10
1987	99,6	0,80	0,20	1987	100,9	0,09	0,44	0,47
1988	113,1	0,96	0,04	1988	113,1	0,00	0,96	0,04
1989	110,0	0,00	1,00	1989	117,4	0,09	0,54	0,38
1990	180,0	0,50	0,50	1990	216,0	0,42	0,42	0,17
1991	143,1	0,50	0,50	1991	143,1	0,00	0,50	0,50
1992	131,5	0,21	0,79	1992	131,5	0,00	0,21	0,79
1993	129,5	0,56	0,44	1993	140,0	0,08	0,52	0,40
1994	0,0	0,00	0,00	1994	0,0	0,00	0,00	0,00
1995	0,0	0,00	0,00	1995	0,0	0,00	0,00	0,00
1996	0,0	0,00	0,00	1996	0,0	0,00	0,00	0,00
1997	0,0	0,00	0,00	1997	0,0	0,00	0,00	0,00
1998	145,5	0,26	0,74	1998	145,5	0,00	0,26	0,74
2019	31,0	0,48	0,52	2019	31,0	0,00	0,48	0,52
2020	107,0	0,78	0,22	2020	110,0	0,03	0,76	0,21
2021	88,0	0,72	0,28	2021	113,0	0,22	0,04	0,73
2022	121,0	0,55	0,45	2022	121,0	0,00	0,55	0,45

2023	95,0	0,32	0,68	2023	99,0	0,30	0,66	0,04
2024	115,9	0,65	0,35	2024	149,9	0,23	0,50	0,27
2025	62,0	0,11	0,89	2025	62,0	0,00	0,11	0,89
Promedio		0,52	0,48	Promedio		0,21	0,40	0,39
Max 2 días	200,0	103,1	96,94	Max 3 días	213,0	44,22	85,47	83,31

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 2

Determinación del hietograma horario para 1 día.

Durac. (h)	Ip (mm/h)	P. acumulada (mm)	P. Incremental (mm)	Intervalo (min)	Hietograma de Diseño (mm)
1	84,4	84,4	84,4	0 - 1	1,8
2	56,6	113,2	28,8	1 - 2	2,0
3	43,7	131,0	17,9	2 - 3	2,1
4	36,1	144,2	13,2	3 - 4	2,3
5	31,0	154,8	10,6	4 - 5	2,6
6	27,3	163,7	8,9	5 - 6	2,9
7	24,5	171,5	7,7	6 - 7	3,3
8	22,3	178,3	6,9	7 - 8	3,8
9	20,5	184,5	6,2	8 - 9	4,6
10	19,0	190,1	5,6	9 - 10	6,0
11	17,8	195,3	5,2	10 - 11	8,9
12	16,7	200,2	4,8	11 - 12	19,4
13	15,7	204,7	4,5	12 - 13	56,9
14	14,9	208,9	4,2	13 - 14	12,1
15	14,2	212,9	4,0	14 - 15	7,1
16	13,5	216,7	3,8	15 - 16	5,2
17	13,0	220,3	3,6	16 - 17	4,2
18	12,4	223,8	3,5	17 - 18	3,5
19	12,0	227,1	3,3	18 - 19	3,0
20	11,5	230,3	3,2	19 - 20	2,7
21	11,1	233,3	3,0	20 - 21	2,4
22	10,7	236,3	2,9	21 - 22	2,2
23	10,4	239,1	2,8	22 - 23	2,1
24	10,1	241,8	2,7	23 - 24	1,9

Fuente: Elaboración propia.

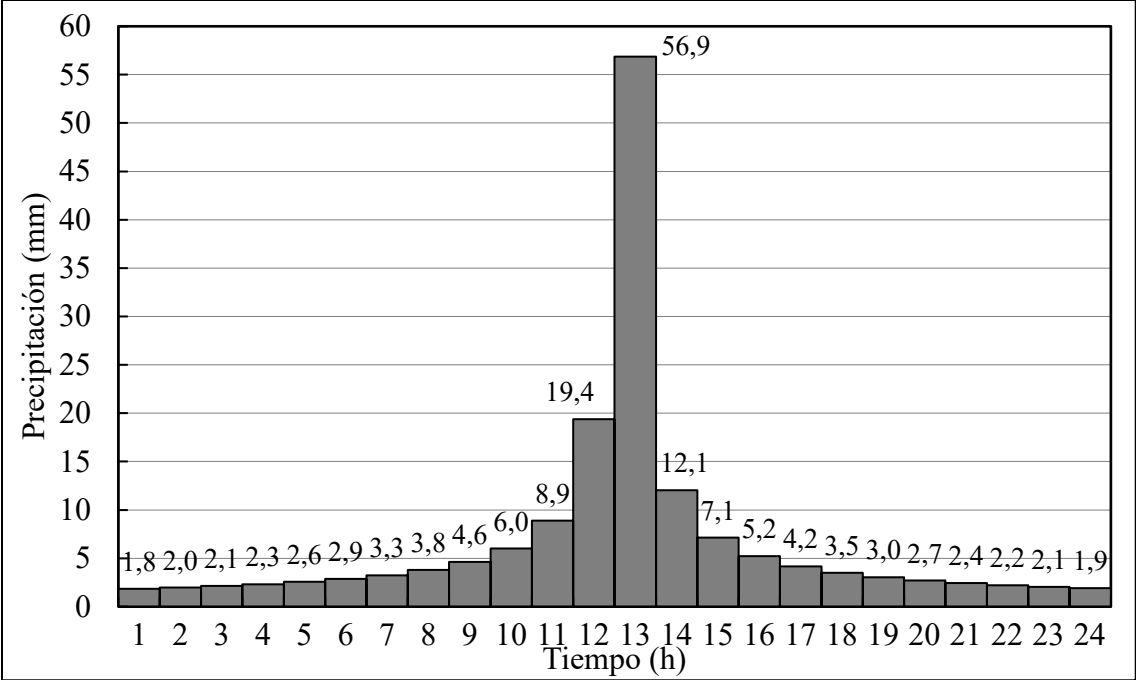


Figura B. 1. Determinación del hietograma horario para 1 día. Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 3
Determinación del hietograma horario para 2 días.

Durac. (h)	Ip (mm/h)	P. acumulada (mm)	P. Incremental (mm)	Intervalo (min)	Hietograma de Diseño (mm)
1	84,4	84,4	84,4	0 - 1	1,2
2	56,6	113,2	28,8	1 - 2	1,3
3	43,7	131,0	17,9	2 - 3	1,4
4	36,1	144,2	13,2	3 - 4	1,5
5	31,0	154,8	10,6	4 - 5	1,6
6	27,3	163,7	8,9	5 - 6	1,8
7	24,5	171,5	7,7	6 - 7	2,1
8	22,3	178,3	6,9	7 - 8	2,4
9	20,5	184,5	6,2	8 - 9	2,9
10	19,0	190,1	5,6	9 - 10	3,8
11	17,8	195,3	5,2	10 - 11	5,6
12	16,7	200,2	4,8	11 - 12	12,3
13	15,7	204,7	4,5	12 - 13	36,0
14	14,9	208,9	4,2	13 - 14	7,6
15	14,2	212,9	4,0	14 - 15	4,5
16	13,5	216,7	3,8	15 - 16	3,3
17	13,0	220,3	3,6	16 - 17	2,6
18	12,4	223,8	3,5	17 - 18	2,2

Durac. (h)	Ip (mm/h)	P. acumulada (mm)	P. Incremental (mm)	Intervalo (min)	Hietograma de Diseño (mm)
19	12,0	227,1	3,3	18 - 19	1,9
20	11,5	230,3	3,2	19 - 20	1,7
21	11,1	233,3	3,0	20 - 21	1,5
22	10,7	236,3	2,9	21 - 22	1,4
23	10,4	239,1	2,8	22 - 23	1,3
24	10,1	241,8	2,7	23 - 24	1,2
1	84,4	84,4	84,4	0 - 1	1,1
2	56,6	113,2	28,8	1 - 2	1,2
3	43,7	131,0	17,9	2 - 3	1,3
4	36,1	144,2	13,2	3 - 4	1,4
5	31,0	154,8	10,6	4 - 5	1,5
6	27,3	163,7	8,9	5 - 6	1,7
7	24,5	171,5	7,7	6 - 7	1,9
8	22,3	178,3	6,9	7 - 8	2,3
9	20,5	184,5	6,2	8 - 9	2,7
10	19,0	190,1	5,6	9 - 10	3,6
11	17,8	195,3	5,2	10 - 11	5,3
12	16,7	200,2	4,8	11 - 12	11,5
13	15,7	204,7	4,5	12 - 13	33,8
14	14,9	208,9	4,2	13 - 14	7,2
15	14,2	212,9	4,0	14 - 15	4,2
16	13,5	216,7	3,8	15 - 16	3,1
17	13,0	220,3	3,6	16 - 17	2,5
18	12,4	223,8	3,5	17 - 18	2,1
19	12,0	227,1	3,3	18 - 19	1,8
20	11,5	230,3	3,2	19 - 20	1,6
21	11,1	233,3	3,0	20 - 21	1,4
22	10,7	236,3	2,9	21 - 22	1,3
23	10,4	239,1	2,8	22 - 23	1,2
24	10,1	241,8	2,7	23 - 24	1,1

Fuente: Elaboración propia.

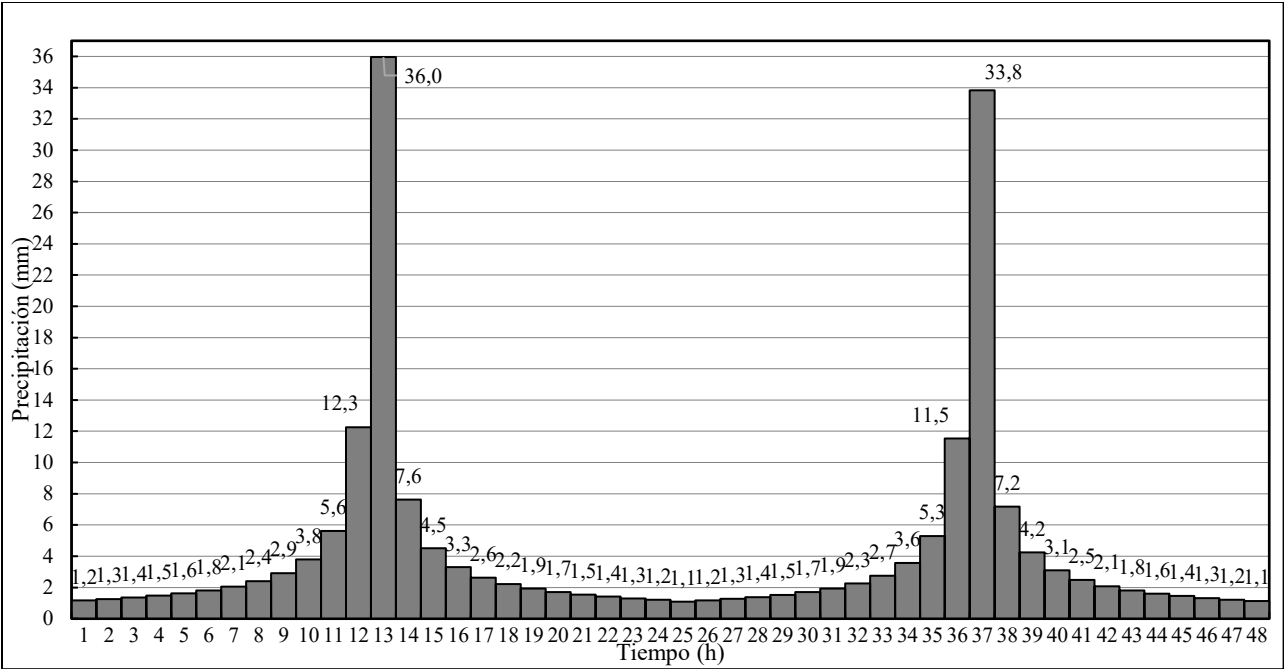


Figura B. 2. Determinación del hietograma horario para 2 días. Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 4
Determinación del hietograma horario para 3 días.

Durac. (h)	Ip (mm/h)	P. acumulada (mm)	P. Incremental (mm)	Intervalo (min)	Hietograma de Diseño (mm)
1	84,4	84,4	84,4	0 - 1	0,5
2	56,6	113,2	28,8	1 - 2	0,5
3	43,7	131,0	17,9	2 - 3	0,6
4	36,1	144,2	13,2	3 - 4	0,6
5	31,0	154,8	10,6	4 - 5	0,7
6	27,3	163,7	8,9	5 - 6	0,8
7	24,5	171,5	7,7	6 - 7	0,9
8	22,3	178,3	6,9	7 - 8	1,0
9	20,5	184,5	6,2	8 - 9	1,3
10	19,0	190,1	5,6	9 - 10	1,6
11	17,8	195,3	5,2	10 - 11	2,4
12	16,7	200,2	4,8	11 - 12	5,3
13	15,7	204,7	4,5	12 - 13	15,4
14	14,9	208,9	4,2	13 - 14	3,3
15	14,2	212,9	4,0	14 - 15	1,9
16	13,5	216,7	3,8	15 - 16	1,4
17	13,0	220,3	3,6	16 - 17	1,1
18	12,4	223,8	3,5	17 - 18	1,0

Durac. (h)	Ip (mm/h)	P. acumulada (mm)	P. Incremental (mm)	Intervalo (min)	Hietograma de Diseño (mm)
19	12,0	227,1	3,3	18 - 19	0,8
20	11,5	230,3	3,2	19 - 20	0,7
21	11,1	233,3	3,0	20 - 21	0,7
22	10,7	236,3	2,9	21 - 22	0,6
23	10,4	239,1	2,8	22 - 23	0,6
24	10,1	241,8	2,7	23 - 24	0,5
1	84,4	84,4	84,4	0 - 1	1,0
2	56,6	113,2	28,8	1 - 2	1,0
3	43,7	131,0	17,9	2 - 3	1,1
4	36,1	144,2	13,2	3 - 4	1,2
5	31,0	154,8	10,6	4 - 5	1,3
6	27,3	163,7	8,9	5 - 6	1,5
7	24,5	171,5	7,7	6 - 7	1,7
8	22,3	178,3	6,9	7 - 8	2,0
9	20,5	184,5	6,2	8 - 9	2,4
10	19,0	190,1	5,6	9 - 10	3,1
11	17,8	195,3	5,2	10 - 11	4,7
12	16,7	200,2	4,8	11 - 12	10,2
13	15,7	204,7	4,5	12 - 13	29,8
14	14,9	208,9	4,2	13 - 14	6,3
15	14,2	212,9	4,0	14 - 15	3,7
16	13,5	216,7	3,8	15 - 16	2,7
17	13,0	220,3	3,6	16 - 17	2,2
18	12,4	223,8	3,5	17 - 18	1,8
19	12,0	227,1	3,3	18 - 19	1,6
20	11,5	230,3	3,2	19 - 20	1,4
21	11,1	233,3	3,0	20 - 21	1,3
22	10,7	236,3	2,9	21 - 22	1,2
23	10,4	239,1	2,8	22 - 23	1,1
24	10,1	241,8	2,7	23 - 24	1,0
1	84,4	84,4	84,4	0 - 1	0,9
2	56,6	113,2	28,8	1 - 2	1,0
3	43,7	131,0	17,9	2 - 3	1,1
4	36,1	144,2	13,2	3 - 4	1,2
5	31,0	154,8	10,6	4 - 5	1,3
6	27,3	163,7	8,9	5 - 6	1,5
7	24,5	171,5	7,7	6 - 7	1,7
8	22,3	178,3	6,9	7 - 8	1,9

Durac. (h)	Ip (mm/h)	P. acumulada (mm)	P. Incremental (mm)	Intervalo (min)	Hietograma de Diseño (mm)
9	20,5	184,5	6,2	8 - 9	2,4
10	19,0	190,1	5,6	9 - 10	3,1
11	17,8	195,3	5,2	10 - 11	4,5
12	16,7	200,2	4,8	11 - 12	9,9
13	15,7	204,7	4,5	12 - 13	29,1
14	14,9	208,9	4,2	13 - 14	6,2
15	14,2	212,9	4,0	14 - 15	3,6
16	13,5	216,7	3,8	15 - 16	2,7
17	13,0	220,3	3,6	16 - 17	2,1
18	12,4	223,8	3,5	17 - 18	1,8
19	12,0	227,1	3,3	18 - 19	1,6
20	11,5	230,3	3,2	19 - 20	1,4
21	11,1	233,3	3,0	20 - 21	1,2
22	10,7	236,3	2,9	21 - 22	1,1
23	10,4	239,1	2,8	22 - 23	1,1
24	10,1	241,8	2,7	23 - 24	1,0

Fuente: Elaboración propia.

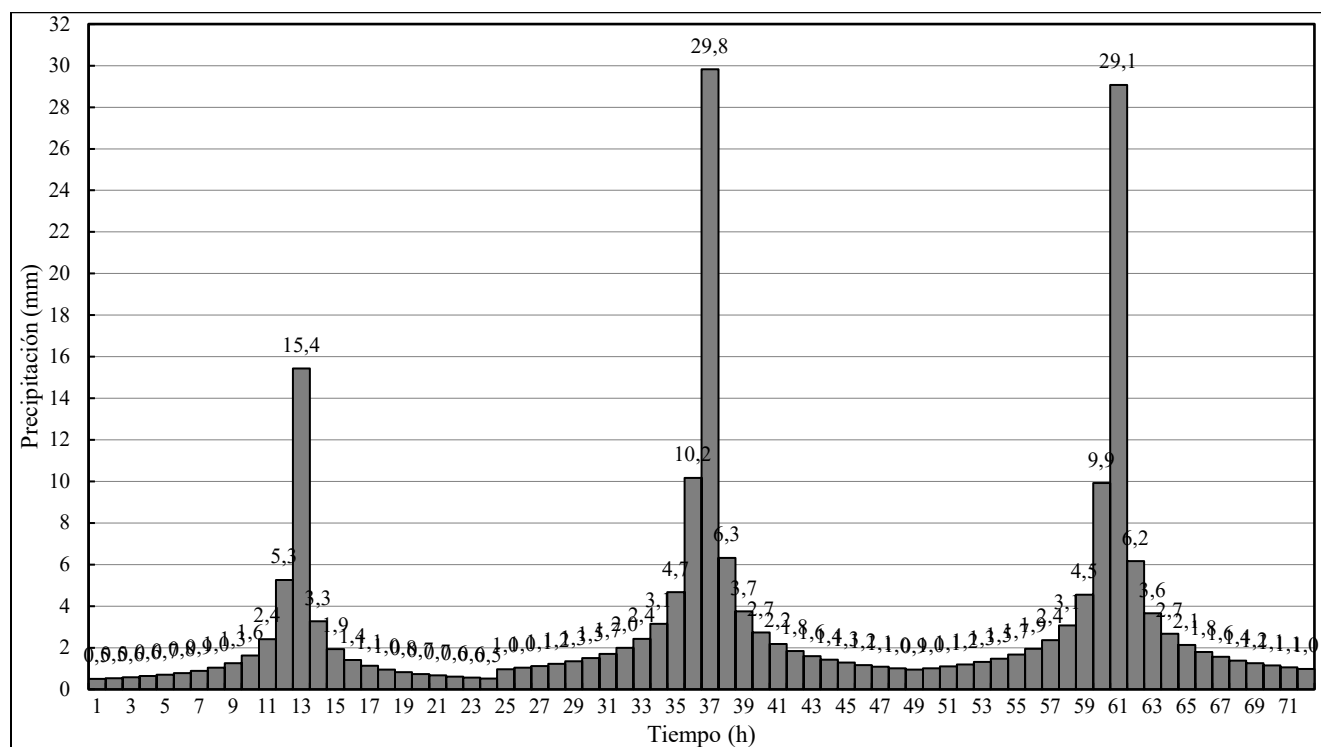


Figura B. 3. Determinación del hietograma horario para 3 días. Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 5Determinación de los valores de CN_{pond} arroyo Ambrosio.

Uso de Suelo	A. Ambrosio			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	38,02	15,24	55	8,38
Cultivo	0,86	0,34	65	0,22
Humedal	44,25	17,73	50	8,87
Pastizal	152,82	61,25	55	33,69
Monte	13,57	5,44	60	3,26
Urbano	0,00	0,00	90	0,00
Agua	0,00	0,00	50	0,00
Total	249,52	100,00		54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 6Determinación de los valores de CN_{pond} arroyo Pehuajó.

Uso de Suelo	A. Pehuajó			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	3,37	3,29	55	1,81
Cultivo	0,00	0,00	65	0,00
Humedal	25,09	24,51	50	12,25
Pastizal	69,83	68,19	55	37,51
Monte	4,10	4,00	60	2,40
Urbano	0,00	0,00	90	0,00
Agua	0,00	0,00	50	0,00
Total	102,39	100,00		54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 7Determinación de los valores de CN_{pond} Río Empedrado.

Uso de Suelo	Río Empedrado			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	333,69	17,63	55	9,70
Cultivo	15,84	0,84	65	0,54
Humedal	675,79	35,71	63	22,50
Pastizal	751,82	39,73	55	21,85
Monte	114,12	6,03	60	3,62
Urbano	0,37	0,02	90	0,02
Agua	0,77	0,04	50	0,02
Total	1892,41	100,00		58

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 8Determinación de los valores de CN_{pond} arroyo Sombrero.

Uso de Suelo	A. Sombrero			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	42,88	13,33	55	7,33
Cultivo	0,00	0,00	65	0,00
Humedal	133,11	41,39	50	20,70
Pastizal	118,60	36,88	55	20,28
Monte	26,98	8,39	60	5,03
Urbano	0,00	0,00	90	0,00
Agua	0,00	0,00	50	0,00
Total	321,57	100,00		53

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 9Determinación de los valores de CN_{pond} arroyo San Lorenzo.

Uso de Suelo	A. San Lorenzo			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	128,83	13,92	55	7,66
Cultivo	10,41	1,13	65	0,73
Humedal	134,31	14,52	50	7,26
Pastizal	534,63	57,78	55	31,78
Monte	115,03	12,43	60	7,46
Urbano	0,01	0,00	90	0,00
Agua	1,99	0,22	50	0,11
Total	925,21	100,00		55

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 10Determinación de los valores de CN_{pond} arroyo González.

Uso de Suelo	A. González			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	17,93	6,98	55	3,84
Cultivo	1,14	0,44	65	0,29
Humedal	87,48	34,08	50	17,04
Pastizal	129,83	50,58	55	27,82
Monte	19,96	7,78	60	4,67
Urbano	0,35	0,14	90	0,12
Agua	0,02	0,01	50	0,00
Total	256,70	100,00		54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla B. 11Determinación de los valores de CN_{pond} arroyo Ahoma.

Uso de Suelo	A. Ahoma			
	área (km ²)	área (%)	CN II	CN _{pond}
Bosque, selva	16,14	9,49	55	5,22
Cultivo	1,61	0,95	65	0,61
Humedal	80,66	47,41	50	23,71
Pastizal	59,75	35,12	55	19,32
Monte	11,95	7,03	60	4,22
Urbano	0,02	0,01	90	0,01
Agua	0,00	0,00	50	0,00
Total	170,12	100,00		53

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C

Se muestran a continuación señales reglamentarias con sus dimensiones y características.

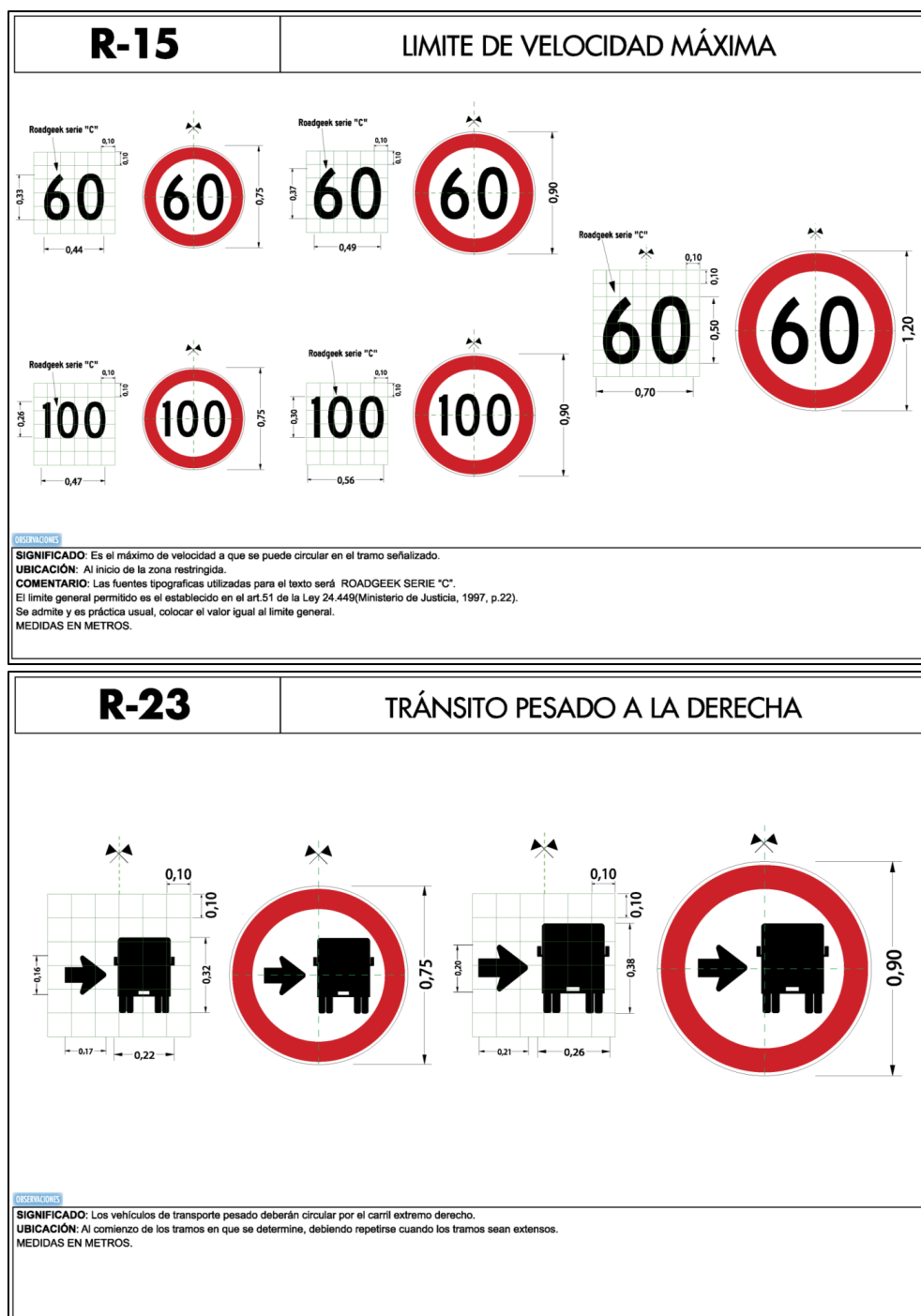


Figura C. 1. Características de las Señales Reglamentarias. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).



Figura C. 2. Características de las Señales Reglamentarias de Prohibición. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

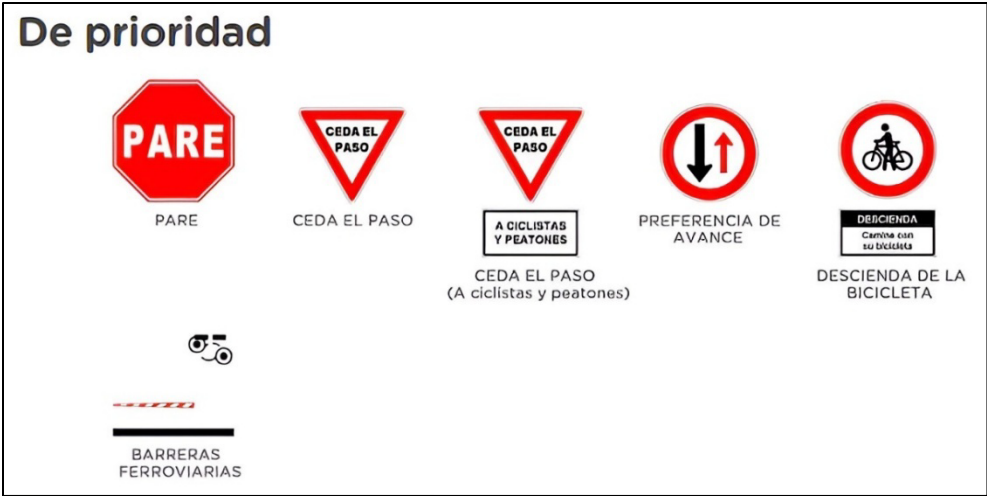


Figura C. 3. Características de las Señales Reglamentarias de Prioridad. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

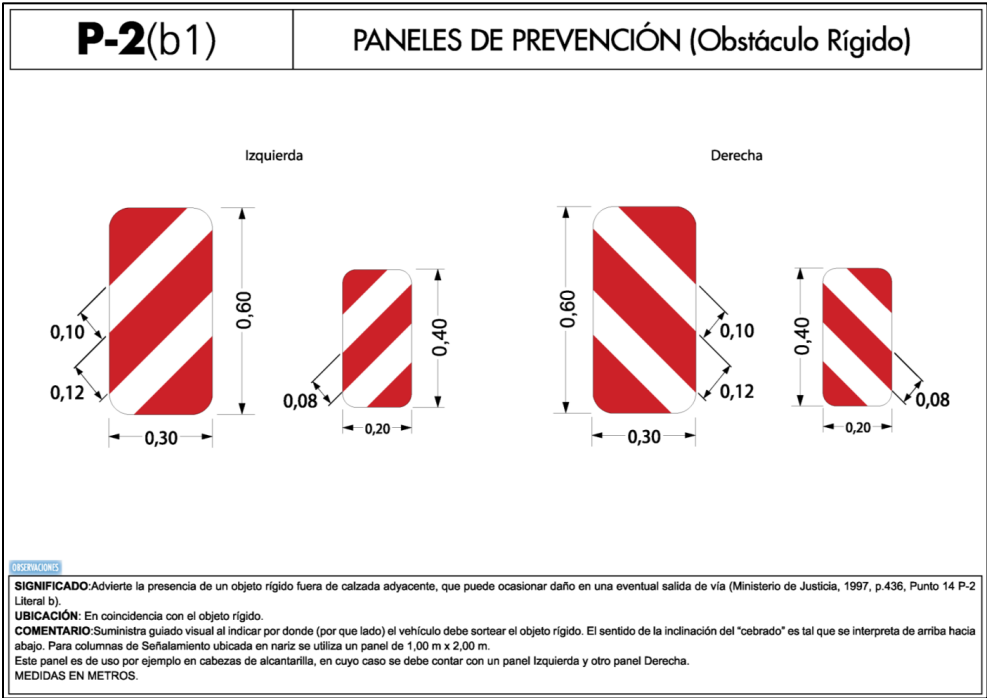


Figura C. 4. Características de los Paneles de Prevención. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

Se muestran a continuación señales preventivas con sus dimensiones y características.

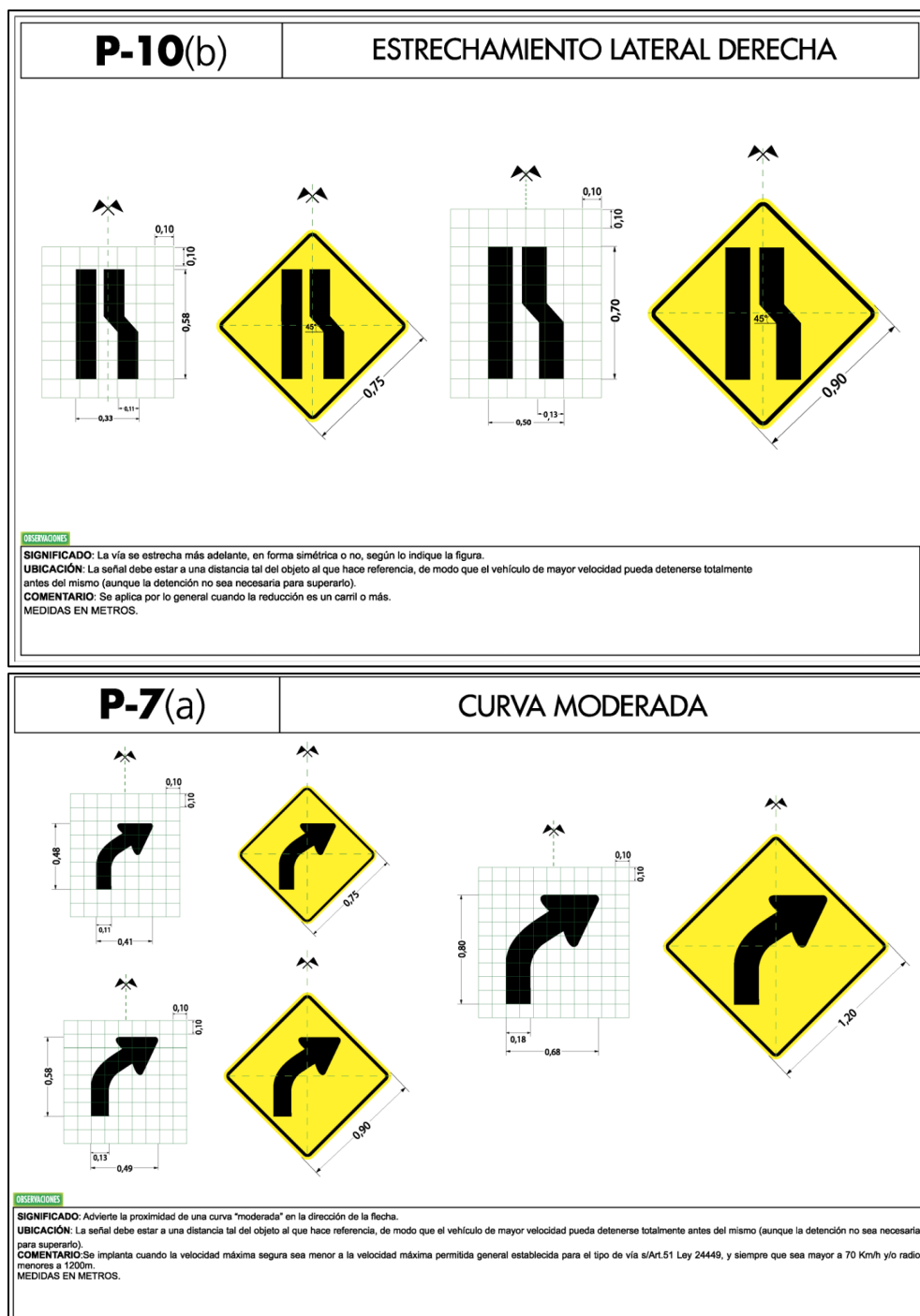


Figura C. 5. Características de las Señales Preventivas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

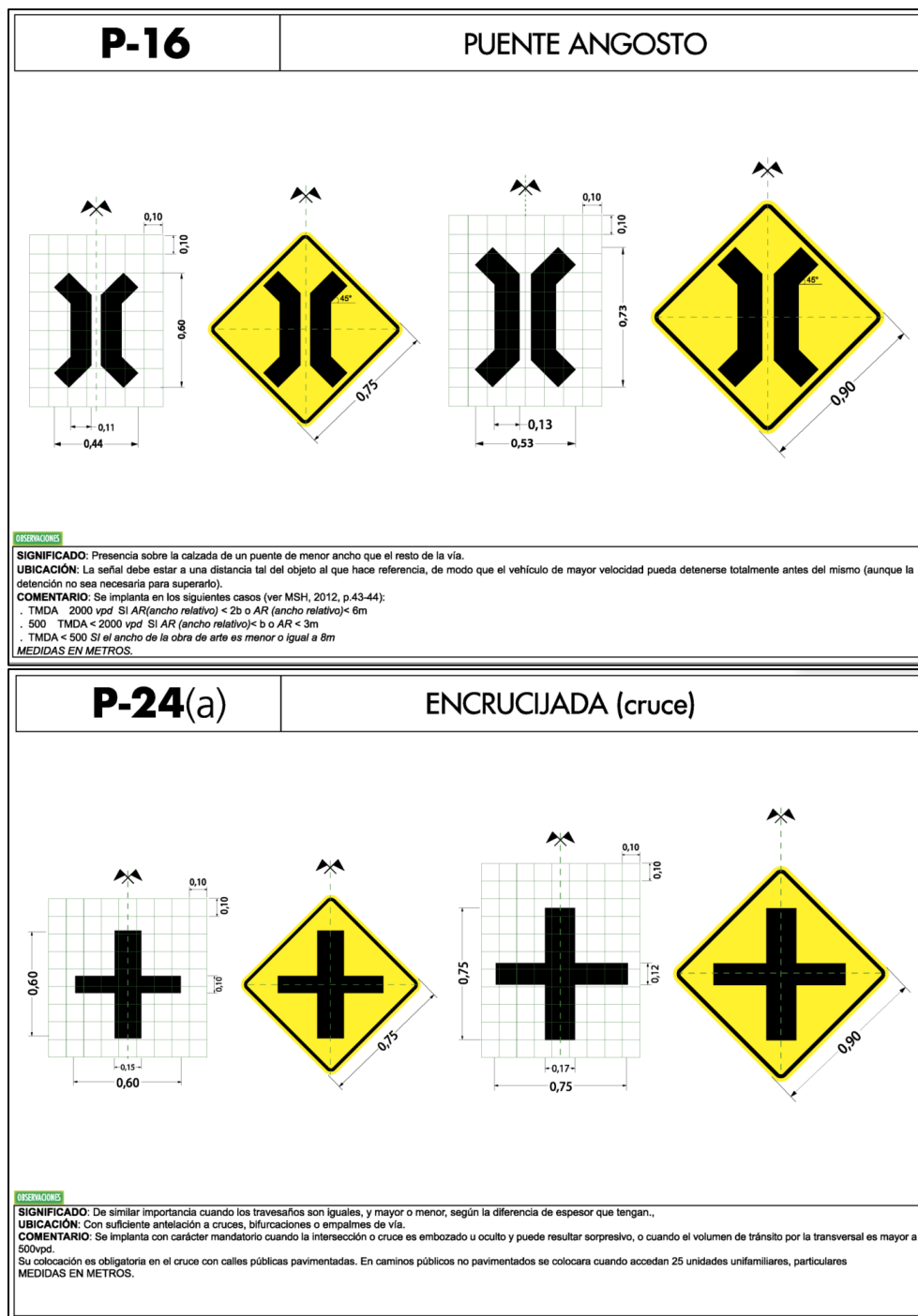


Figura C. 6. Características de las Señales Preventivas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

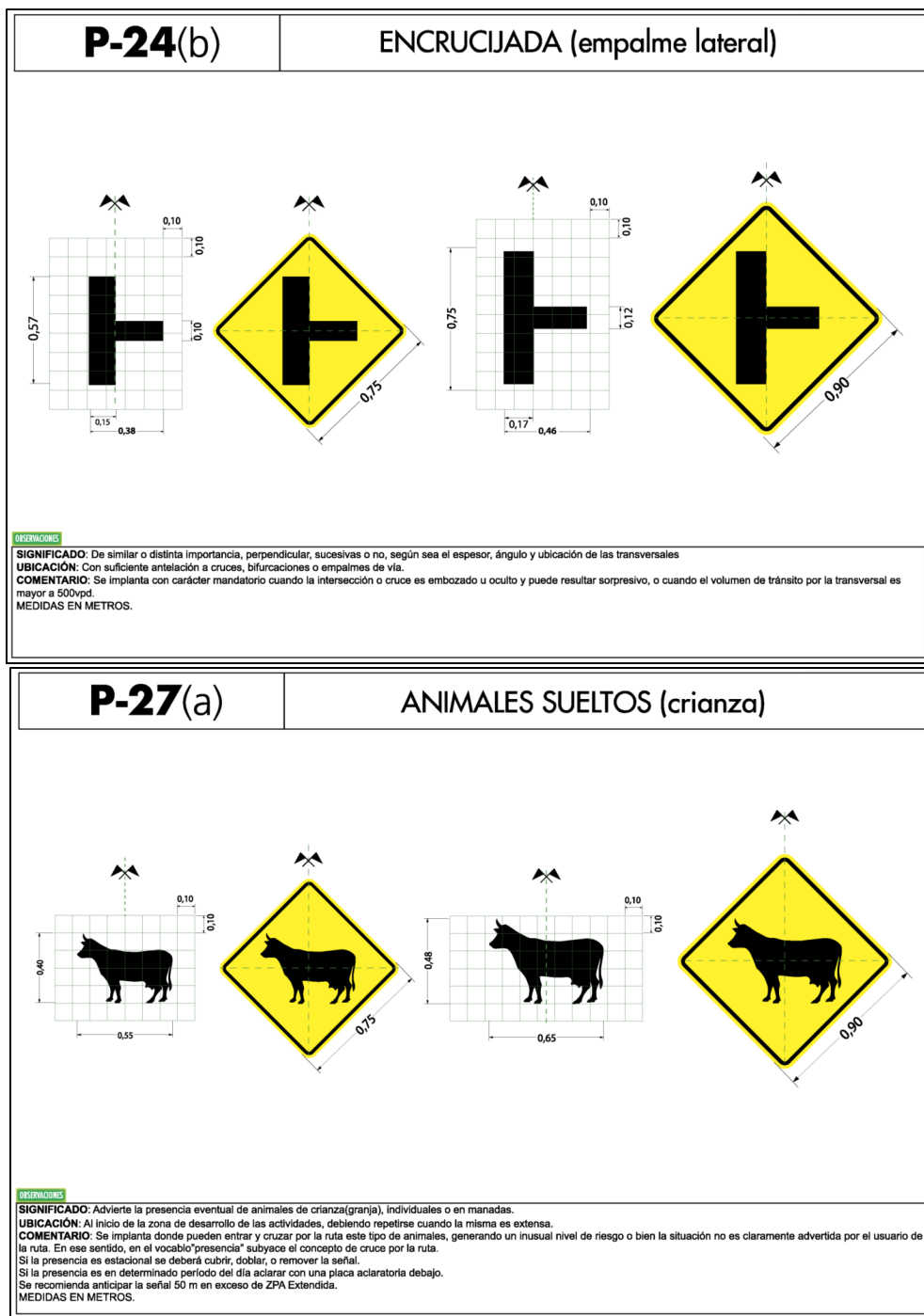


Figura C. 7. Características de las Señales Preventivas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).



Figura C. 8. Características de las Señales Preventivas de Advertencia. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

Se muestran a continuación señales preventivas con sus dimensiones y características.



Figura C. 9. Características de las Señales Informativas. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

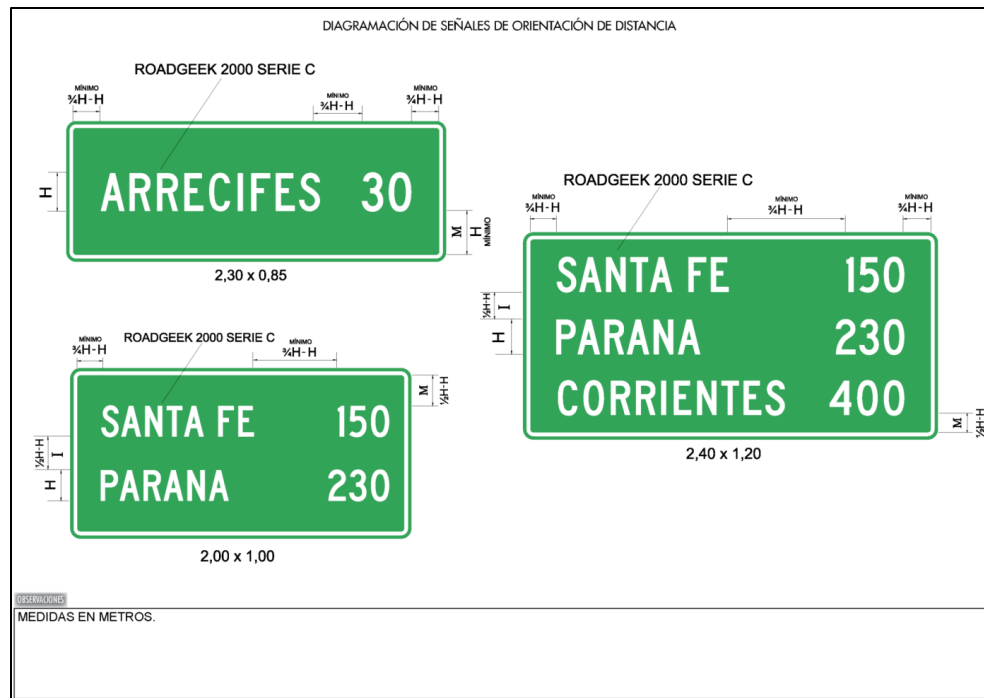


Figura C. 10. Carteles de distancia y destino. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).



Figura C. 11. Características de las Señales Informativas de Distancia y Destino. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

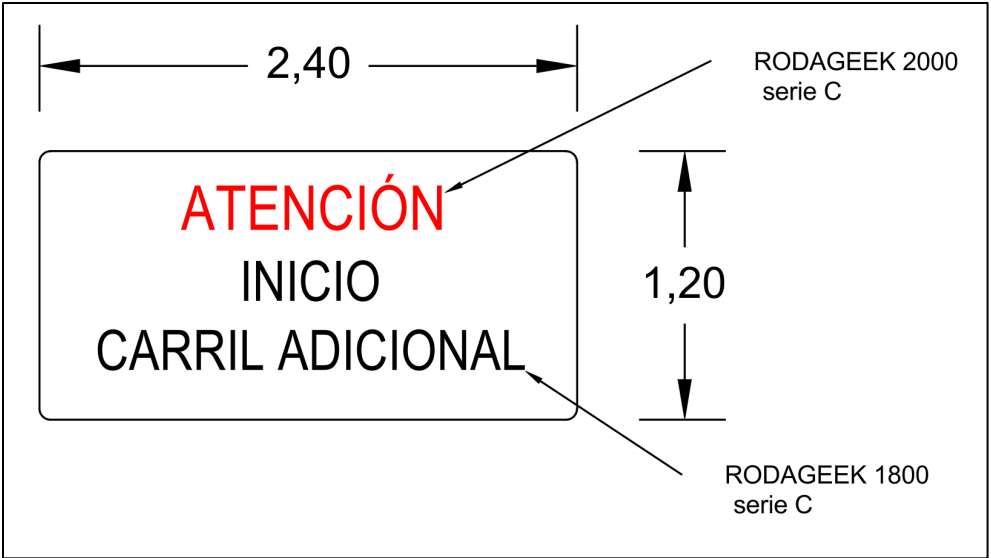


Figura C. 12. Cartel Informativo de Inicio de Carril Adicional. Fuente: Tomado de *Manual de Señalamiento Vertical* (DNV, 2017).

Series H EVO Aluminado Público LED de Diseño Modular

H EVO es una versión actualizada de la **lámpara de carretera de la serie H**. Ha heredado el diseño modular de la serie H que es fácil de reemplazar. Y nuestro ingeniero también agregó el diseño abierto sin herramientas para la caja del controlador LED, lo que hace que se pueda instalar de manera más conveniente y fácil para el mantenimiento futuro. También incluye diseños como interruptor de cuchilla, burbuja de nivel, ventilación, etc. Estas pequeñas modificaciones hacen que nuestra serie H EVO Aluminado Público LED cumpla más con los requisitos del proyecto municipal. También cuenta con los certificados requeridos por licitación como ENEC, CE, CB, RoHS, TM21, ISTMT, LM79, LM82, LM84, IEC62722, IEC62717, etc. Por lo tanto, la lámpara de carretera de la serie H EVO es una excelente farola para proyectos de alumbrado público LED.

Series No	Series H EVO
Potencia	40W, 50W, 60W, 80W, 100W, 120W, 150W, 160W, 180W, 200W, 240W, 300W
Eficiencia	125-165lm/W
Voltaje de entrada	100-240/277 VAC, 50 / 60 Hz
Factor de potencia	>0.95
Protección contra sobretensiones	10KV (Por defecto) / 20KV (Disponible bajo pedido)
IP Rating	IP66
IK Rating	IK08 / IK10

CCT	3000K, 4000K, 5000K, 5700K
CRI	Ra>70 (Por defecto) / Ra>80
Temperatura de trabajo	-40°C to + 50°C
Ángulo del haz	Tipo I, Medio; Tipo II, Medio; Tipo III, Medio; Tipo V, Corto;
Opción de montaje	Entrada lateral o montaje en poste vertical
Garantía	5 Años
Certificación	ENEC, CE, CB, Zhaga-D4i, ROHS, SAA, UL, LM79, LM80, LM82, LM84, TM-21, ISTMT, IEC62471/62778
Control	Fotocélula, DALI Atenuable, Enchufe Zhaga, Sensor de movimiento, Non-Atenuable, 1-10V Atenuable, control ZIGBEE o Lora

Figura C. 13. Características de las Lámparas LED elegidas. Fuente: Recuperado de <https://es.zgsm-china.com/led-products/series-h-evo-modular-design-road-lamp>.

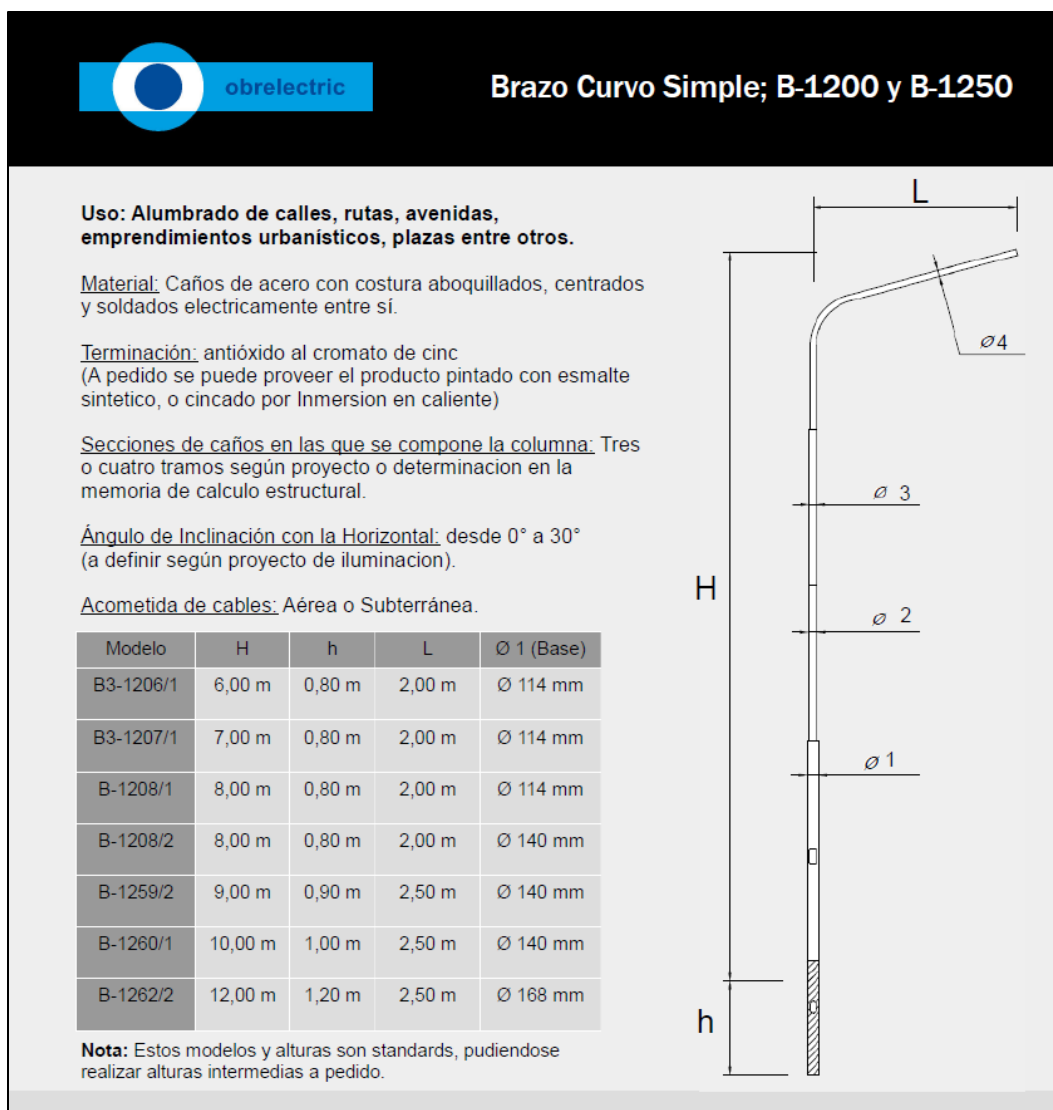
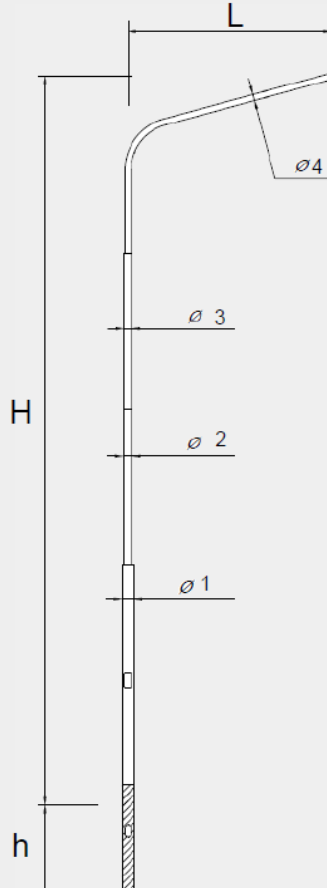



Figura C. 14. Características de las columnas metálicas elegidas. Fuente: Recuperado de https://obrelectric.com.ar/docs/fab_brazoCurvo.pdf

Anexo D**Tabla D. 1**

Costo de materiales.

Material	Un	Perd. (%)	Costo Material			
			Precio Origen	Manipuleo (%)	Sub Total	Valor c/Perdidas
Piedra 0-6	tn	7,0%	28800		28.800,00	30.816,00
Piedra 6-19	tn	4,0%	30857		30.857,14	32.091,43
Suelo p/banquinas	m3	4,0%	30857		30.857,14	32.091,43
Arena Silíceea	tn	12,0%	12857		12.857,14	14.400,00
Arena p/Mezcla	tn	7,0%	3600		3.600,00	3.852,00
Arena p/Hormigón	tn	7,0%	5143		5.142,86	5.502,86
Suelo p/ Estabilizado	tn	5,0%	5143		5.142,86	5.400,00
Asfalto 50-60	tn	1,0%	110571		110.571,43	111.677,14
Asfalto CA - 30	tn	1,0%	1517143		1.517.142,86	1.532.314,29
Fuel Oil	tn	1,0%	1285714		1.285.714,29	1.298.571,43
emulsión CRR	tn	1,0%	1337143		1.337.142,86	1.350.514,29
Emulsión catiónica superestable	tn	1,0%	270000		270.000,00	272.700,00
Emulsión catiónica c/polímeros	tn	1,0%	437143		437.142,86	441.514,29
Emulsión superestable	tn	1,0%	321429		321.428,57	324.642,86
Gas oil	lts	1,0%	6429		6.428,57	6.492,86
Cemento Portland Normal	tn	2,0%	226286		226.285,71	230.811,43
Cemento Portland	tn	2,0%	254263		254.262,86	259.348,11
Acero Tipo A-420	tn	5,0%	1747286		1.747.285,71	1.834.650,00
Cal Hidratada	tn	2,0%	1440000		1.440.000,00	1.468.800,00
emulsión C1-Imprimacion	tn	1,0%	763714		763.714,29	771.351,43
CA modificado con polímeros	tn	1,0%	1054286		1.054.285,71	1.064.828,57
Asfalto Diluido E.R.1 o E.M.1	m3	1,0%	977143		977.142,86	986.914,29
Mat. eléctricos p/mantenimiento	mes		2057143		2.057.142,86	2.057.142,86
Materiales varios p/normalización	gl		2571429		2.571.428,57	2.571.428,57
Materiales de consumo-Laboratorio	Un	0,0%	154286		154.285,71	154.285,71
Mat. para Señaliz. horizontal term.	m2	1,0%	5143		5.142,86	5.194,29
Sellador de Juntas	kg	2,0%	951		951,43	970,46
Sellador asfáltico	kg	1,0%	2803		2.802,86	2.830,89
Antisol	lts	1,0%	1954		1.954,29	1.973,83
hormigón H-30 - Sin piedra	m3		133046		133.045,71	133.045,71
hormigón H-13-Sin piedra	m3		115714		115.714,29	115.714,29
hormigón elaborado H-21	m3		157371		157.371,43	157.371,43
Poste de madera dura	n		13371		13.371,43	13.371,43
Defensas Metálicas Liviana E=2,5mm	m		11456018		11.456.018,00	11.456.018,00
Postes Livianos P/Defensas	un		19356686		19.356.685,71	19.356.685,71
Defensas Metálicas Pesadas	m		15025647		15.025.646,79	15.025.646,79

Material	Un	Perd. (%)	Costo Material			
			Precio Origen	Manipuleo (%)	Sub Total	Valor c/Perdidas
Postes Pesados	un		22772571		22.772.571,43	22.772.571,43
Alas terminales	un		16446857		16.446.857,14	16.446.857,14
Disco para aserradora	Un		617143		617.142,86	617.142,86
Torniquetes p/alambrado	Un		3379		3.378,86	3.378,86
Esmalte sintético	lts	1,0%	7714		7.714,29	7.791,43
Material de Imprimación	lts	1,0%	5143		5.142,86	5.194,29
Pintura Termo plástica X	kg	1,0%	2160		2.160,00	2.181,60
Esferas para pintura H-85	kg	1,0%	1054		1.054,29	1.064,83
Chapa de 1/4" x 20 com	n		42171		42.171,43	42.171,43
Poste p/alambrado	Un		20571		20.571,43	20.571,43
Chapa de Acero galvanizada N° 14	m2		105943		105.942,86	105.942,86
Lamina reflectiva	m2		27771		27.771,43	27.771,43
Varillas y varillon	n		1029		1.028,57	1.028,57
Alambre de Púa	m		262		262,29	262,29
Alambre liso 16/14	m		192		192,34	192,34
Alambre Negro N° 18	kg		3919		3.918,86	3.918,86
Pintura Termo plástica XG	kg	1,0%	65417		65.417,14	66.071,31
Pintura Termo plástica XGG	kg	1,0%	97046		97.045,71	98.016,17
Tranqueras	Un		514286		514.285,71	514.285,71
Caños de H° A° - D = 0,60 m	m		140071		140.070,86	140.070,86
Caños de H° A° - D = 0,80 m	m		151714		151.714,29	151.714,29
Caños de H° A° - D = 1,00 m	m		209314		209.314,29	209.314,29
Caños de H° A° - D = 1,20 m	m		336857		336.857,14	336.857,14
C. iluminación h=12m - 1 brazo 2 m	Un		844971		844.971,43	844.971,43
C. iluminación h=12m - 2 brazo 2 m	Un		1039886		1.039.885,71	1.039.885,71
C. iluminación h=12m - 3 brazo 2 m	Un		1174114		1.174.114,29	1.174.114,29
Materiales varios	gl		1028571		1.028.571,43	1.028.571,43
Cable subterráneo 4x16 mm2	m		11283		11.283,43	11.283,43
Cable subterráneo 4x10 mm2	m		6943		6.942,86	6.942,86
Cable subterráneo 4x6 mm2	m		4474		4.474,29	4.474,29
Cable subterráneo 4x4 mm2	m		3317		3.317,14	3.317,14
Cable subterráneo 2x2,5 mm2	m		1291		1.290,86	1.290,86
Art. AP MOD 5576	Un		214971		214.971,43	214.971,43
CONJ BALASTA-CAPAC. 400 W	Un		62563		62.562,86	62.562,86
Lampara sodio	Un		22824		22.824,00	22.824,00
Jabalina acero - Cu	m		6799		6.798,86	6.798,86
Cable sub 3*25 + 1*16 mm 2	m		16195		16.194,86	16.194,86
Cable sub 3*25 + 1*16 mm 2	m		16195		16.194,86	16.194,86
Cable sub 3*25 + 1*16 mm 2	m		16195		16.194,86	16.194,86

Material	Un	Perd. (%)	Costo Material			
			Precio Origen	Manipuleo (%)	Sub Total	Valor c/Perdidas
Pintura epoxi	lts		8229		8.228,57	8.228,57
Árboles o arbustos	Un		11314		11.314,29	11.314,29
Tacha reflectiva	Un		4114		4.114,29	4.114,29
Pasarela peatonal	Un		196971429		196.971.428,57	196.971.428,57
Pretilos plásticos	Un		68914		68.914,29	68.914,29
Fax de papel común	Un		231429		231.428,57	231.428,57
Nivel óptico	Un		0		0,00	0,00
Elaboración de Mezcla Asfáltica	Un		5433788571		5.433.788.571,43	5.433.788.571,43
Fresado	tn		1543		1.542,86	1.542,86

Fuente: Elaboración propia.

Tabla D. 2

Costo de máquinas y equipos.

Designación	Valor Real (USD)	V. Adoptado (\$)	HP
Camión Volcador	77400	98.452.800,00	140
Acoplado Térmico	27000	34.344.000,00	0
Acoplado 1000lts P/Combustible	1170	1.488.240,00	0
Acoplado Tanque de Agua	12600	16.027.200,00	0
Aplanadora Vibrante	42419,7	53.957.858,40	80
Aplanadora tándem Vibrante	81000	103.032.000,00	110
Aplanadora Vibrante	69300	88.149.600,00	100
Aserradora de Juntas	4500	5.724.000,00	2
Barredora Sopladora	19080	24.269.760,00	40
Camión Roquero	245700	312.530.400,00	250
Camión de Mantenimiento	66739,5	84.892.644,00	100
Camión Regador de Asfalto	70177,5	89.265.780,00	135
Camión Regador Agua	52200	66.398.400,00	150
Camión Señalización Horizontal	58500	74.412.000,00	160
Camión Señalización Horizontal	58500	74.412.000,00	140
Camión Tractor	86724,9	110.314.072,80	260
Cargador Frontal	130651,2	166.188.326,40	180
Cargador Frontal	92358	117.479.376,00	100
Cargador Frontal	71010	90.324.720,00	100
Cargador Frontal CAT 980	260100	330.847.200,00	270
Cargadora	113769	144.714.168,00	120
carretón P/30tn	36779,4	46.783.396,80	
Casilla Rodante dos ejes - Laboratorio	6300	8.013.600,00	
Compactador Autopropulsado	247500	314.820.000,00	200
Compactador Autopropulsado	247500	314.820.000,00	200
Compactador Autopropulsado	247500	314.820.000,00	
Compactador manual	2610	3.319.920,00	5

Designación	Valor Real (USD)	V. Adoptado (\$)	HP
Compactador manual	2610	3.319.920,00	2
Compactador Vibrante Liso Autopropulsado	68814,9	87.532.552,80	100
Compactador Vibrante liso/ Pata de Cabra	87677,1	111.525.271,20	110
Compactador Pata de Cabra	62550	79.563.600,00	120
Distribuidora de Agregados	74790	95.132.880,00	70
Equipo de Pintura en Frio	27000	34.344.000,00	74
Equipo de Pintura Termoplástica	45000	57.240.000,00	
Equipo de Slurry	171000	217.512.000,00	110
Excavadora	150225,3	191.086.581,60	120
Excavadora s/Oruga	112500	143.100.000,00	150
Excavadora s/Oruga	150300	191.181.600,00	120
Fresadora	405000	515.160.000,00	450
Grupo Electrónico	27900	35.488.800,00	135
Grupo Electrónico	72000	91.584.000,00	15
Grupo Electrónico	14400	18.316.800,00	75
Grupo Electrónico 280KVA	31500	40.068.000,00	280
Grupo Electrónico 50KVA	22500	28.620.000,00	10
Hormigonera Motor Villa	2250	2.862.000,00	8
Martillo Rompepavimento de 37 kg.	2250	2.862.000,00	
Motobomba	1800	2.289.600,00	13
Motocompresor	15750	20.034.000,00	
Motoniveladora	131874,3	167.744.109,60	135
Motoniveladora	142713	181.530.936,00	135
Motoniveladora 185	225000	286.200.000,00	185
Motoniveladora	124807,5	158.755.140,00	140
Pala de Arrastre	6840	8.700.480,00	
Pick Up	13500	17.172.000,00	100
Pick Up Doble Cabina	14850	18.889.200,00	100
Herramientas Menores	630	801.360,00	
Planta Asfáltica	234000	297.648.000,00	
Planta Asfáltica	135000	171.720.000,00	
Planta Asfáltica	234000	297.648.000,00	
Planta Asfáltica	144000	183.168.000,00	
Planta Asfáltica	384300	488.829.600,00	
Planta de Hormigón	52920	67.314.240,00	
Planta de Estabilizado	82800	105.321.600,00	
Planta de Hormigón 60m3/Hs	54000	68.688.000,00	120
Rastra	4140	5.266.080,00	
Rastra de Disco	4140	5.266.080,00	
Reclamadora de Base	162000	206.064.000,00	120
Retrocargadora	49122	62.483.184,00	74
Retroexcavadora	166500	211.788.000,00	120
Retroexcavadora	38547,9	49.032.928,80	74
Rodillo Neumático Autopropulsado	66675,6	84.811.363,20	110

Designación	Valor Real (USD)	V. Adoptado (\$)	HP
Rodillo Neumático de Arrastre	9000	11.448.000,00	
Rodillo Neumático Autopropulsado	66675,6	84.811.363,20	100
Rodillo Vibrante Liso	36000	45.792.000,00	100
Sellador de Juntas	18000	22.896.000,00	70
Terminadora	135000	171.720.000,00	145
Terminadora asfáltica	124054,2	157.796.942,40	90
Terminadora de Asfalto	99720	126.843.840,00	100
Topadora S/Carril - CAT D7	235800	299.937.600,00	180
Topadora S/Carril - FIAT ALLIS 225	237600	302.227.200,00	270
Tractor S/Neumáticos	48411,9	61.579.936,80	140
Tractor S/Neumáticos	24471	31.127.112,00	120
Tractor	28620	36.404.640,00	120
Tractor con Topadora	144000	183.168.000,00	180

Fuente: Elaboración propia.

ruta: NACIONAL N° 12

TRAMO: EMPALME RUTA NAC. N° 118 - PEAJE RIACHUELO

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CARRILES ADICIONALES Y REACONDICIONAMIENTO

1) MANO DE OBRA

Basico	100%	1,000
Asistencia Perfecta	20%	0,2
	Sub I	1,200
Carga Sociales	118%	1,416
	Sub II	2,616
Vigilancia	10%	0,262
Total, coeficiente de M.O.		2,878

Categoría	Salario Basico \$/h	Coef. M.O.	\$/h	\$/dias
Oficial Espec.	5002	2,878	14393,76	115150,04
Oficial	4279	2,878	12313,25	98506,003
Medio Oficial	3955	2,878	11380,91	91047,264
Ayudante	3640	2,878	10474,46	83795,712

2) AMORTIZACION E INTERESES

Int. Anual= 20%

$$(90 \% \text{ de Cap.} * 8 \text{ hs/día}) / (10.000 \text{ hs}) + (100 \% \text{ de Cap.} * \text{Int.} * 8 \text{ hs/día}) / (2 * 2.000 \text{ hs/año}) =$$

0,001120 1/día

3) REPARACIONES Y REPUESTOS

80 % de Amortización=

0,000896 1/día

4) EQUIPOS EN GENERAL

Combustible	\$/lts
Gas Oil	1150
Gasolina	1200

a) Equipos en general

$$0,16 \text{ lts} / (\text{HP hs}) * 8 \text{ hs/lts} * \text{Comb } \$/\text{lts} * 1,30 =$$

1913,600 \$/Hp día

b) Automoviles y Camionetas

$$0,08 \text{ lts/Km} * 200 \text{ Km/día} * \text{Comb } \$/\text{lts} * 1,30 =$$

24960,00 \$/ día

c) Camiones

$$80 \text{ lts/días} * \text{Comb } \$/\text{lts} * 1,30 =$$

119600,00 \$/ día

5) CALCULO DEL COEFICIENTE RESUMEN

Costo - Costo		1,00
Gastos Generales	20%	0,2000
		1,20
Beneficios	10%	0,120
		1,32
IVA	21%	0,2772
		1,5972

Coeficiente Adoptado= **1,5970**

RUTA: NACIONAL N° 12

TRAMO: EMPALME RUTA NAC. N° 118 - PEAJE RIACHUELO

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CARRILES ADICIONALES Y REACONDICIONAMIENTO

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 1	Limpieza del Terreno
Unidad : Ha	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Tractor con Topadora	180	\$ 183.168.000
1	Motoniveladora	135	\$ 167.744.110
1	Herramientas menores	0	\$ 801.360
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800
	TOTAL	455	\$ 450.166.270

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 450.166.270	\$ 504.186
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 450.166.270	\$ 403.349
Combustible y lubricantes	1913,60 \$/Hp dia	455	\$ 870.688
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 1.897.823,20 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	2	115150,04	\$ 230.300,08
Oficial	2	98506,00	\$ 197.012,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	2	83795,71	\$ 167.591,42

	\$ 594.903,51 \$/dia
Total diarios de Ejecucion:	\$ 2.492.726,71 \$/dia
Rendimiento	4,5 Ha/dia
Costo Unitario	\$ 553.939,27 \$/Ha

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
-------------	-------	--------	--------------	--------	-------

Costo Material	0,00 \$/Ha
-----------------------	------------

3) TRASPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m³ Km	Parcial

0,00 \$/Ha

RESUMEN

1) EJECUCION	553.939,27 \$/Ha
2) MATERIALES	0,00 \$/Ha
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/Ha
	553.939,27 \$/Ha
	TOTAL DE COSTO
	1,5970
Coeficiente Resumen	PRECIO ADOPTADO
	884.641,01 \$/Ha

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 2	Apertura de Caja
Unidad : m3	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Camion Regador Agua	150	\$ 66.398.400
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800
1	Cargador Frontal	180	\$ 166.188.326
1	Rastra	0	\$ 5.266.080
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600
1	Motoniveladora	135	\$ 167.744.110
1	Rodillo neumatico autopropulsado	100	\$ 84.811.363
1	Tractor	120	\$ 36.404.640
TOTAL		838	\$ 627.555.319

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 627.555.319	\$ 702.862
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 627.555.319	\$ 562.290
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	838	\$ 1.603.597
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	2	\$ 239.200
			\$ 3.107.948,32 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	4	98506,00	\$ 394.024,01
Medio Oficial	2	91047,26	\$ 182.094,53
Ayudante	4	83795,71	\$ 335.182,85

	\$ 1.256.751,51 \$/dia
<i>Total diarios de Ejecucion:</i>	\$ 4.364.699,84 \$/dia
<i>Rendimiento</i>	450 m³/dia
Costo Unitario	\$ 9.699,33 \$/m³

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
-------------	-------	--------	--------------	--------	-------

Costo Material	0,00 \$/Ha
-----------------------	------------

3) TRASPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

0,00 \$/Ha

RESUMEN

1) EJECUCION	9.699,33 \$/m3
2) MATERIALES	0,00 \$/m3
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m3
TOTAL DE COSTO	9.699,33 \$/m3
Coficiente Resumen	1,5970
PRECIO ADOPTADO	15.489,83 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 3	Terraplenes
Unidad: m3	A) Con compactación especial

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Tractor con Topadora	180	\$ 183.168.000
1	Cargador Frontal	180	\$ 166.188.326
1	Excavadora	120	\$ 191.086.582
1	Motoniveladora	135	\$ 167.744.110
1	Compactador Pata de Cabra	120	\$ 79.563.600
1	Rodillo neumatico autopropulsado	100	\$ 84.811.363
1	Tractor	120	\$ 36.404.640
1	Rastra	0	\$ 5.266.080
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600
1	Camion Regador Agua	150	\$ 66.398.400
TOTAL		1118	\$ 982.920.701

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 982.920.701	\$ 1.100.871
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 982.920.701	\$ 880.697
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	1118	\$ 2.139.405
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	2	\$ 239.200
			\$ 4.360.172,93 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	5	98506,00	\$ 492.530,02
Medio Oficial	1	91047,26	\$ 91.047,26
Ayudante	5	83795,71	\$ 418.978,56

Total diarios de Ejecucion:

\$ 1.348.005,96 \$/dia

\$ 5.708.178,90 \$/dia

Rendimiento

500 m³/dia**Costo Unitario****\$ 11.416,36 \$/m³****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
-------------	-------	--------	--------------	--------	-------

Costo Material0,00 \$/m³**3) TRASPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/m³

RESUMEN

1) EJECUCION

11.416,36 \$/m3

2) MATERIALES

0,00 \$/m3

3) TRASPORTE INTERNO

0,00 \$/m3**TOTAL DE COSTO****11.416,36 \$/m3**

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO**18.231,92 \$/m3**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 3	Terraplenes
Unidad: m3	B) Sin compactación especial

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Excavadora	0	\$ 0
1	Motoniveladora	0	\$ 0
1	Rodillo Neumatico autopropulsado	0	\$ 0
1	Rodillo parta de Cabra	0	\$ 0
2	Tractor Neumatico	0	\$ 0
1	Rastra de disco Rome	0	\$ 0
1	Equipo de Bombeo	0	\$ 0
0	Camion regador de agua	0	\$ 0
TOTAL		0	\$ 0

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 0	\$ 0
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 0	\$ 0
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	0	\$ 0
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	0	\$ 0
			<u>\$ 0,00</u> \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	0	115150,04	\$ 0,00
Oficial	0	98506,00	\$ 0,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	0	83795,71	\$ 0,00

Total diarios de Ejecucion:

\$ 0,00 \$/dia

Rendimiento

\$ 0,00 \$/dia

510 m³/dia

Costo Unitario

\$ 0,00 \$/m³**2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
-------------	-------	--------	--------------	--------	-------

Costo Material

0,00 \$/m³**3) TRASPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0,82	0

\$ 0,00 \$/m³**RESUMEN****1) EJECUCION**

0,00 \$/m3

2) MATERIALES

0,00 \$/m3

3) TRASPORTE INTERNO

0,00 \$/m3

TOTAL DE COSTO

0,00 \$/m3

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO

0,00 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 4	Bacheo Superficial
Unidad : m3	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Fresadora	450	\$ 515.160.000,00
1	Retroexcavadora	120	\$ 211.788.000,00
1	Rodillo Neumatico autopropulsado	100	\$ 84.811.363,20
1	Rodillo Vibrante Liso	100	\$ 45.792.000,00
0,5	Camion Regador de Asfalto	135	\$ 89.265.780,00
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
TOTAL		1058	\$ 1.047.559.543,20

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 1.047.559.543	\$ 1.173.267
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 1.047.559.543	\$ 938.613
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	1058	\$ 2.024.589
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 4.256.068,84 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	4	98506,00	\$ 394.024,01
Medio Oficial	2	91047,26	\$ 182.094,53
Ayudante	4	83795,71	\$ 335.182,85

Total diarios de Ejecucion:

\$ 1.026.451,43 \$/dia

Rendimiento

\$ 5.282.520,27 \$/dia

800 m3/dia

Costo Unitario**\$ 6.603,15 \$/m3****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Arena Silicea	14400	Tn	Tn/m3	1,21	17424,00
Sellador asfaltico	2830,89	Tn	Tn/m3	2	5661,78

Costo Material**\$ 23.085,78 \$/m3****3) TRANSPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m3**RESUMEN****1) EJECUCION****6.603,15 \$/m3****2) MATERIALES****23.085,78 \$/m3****3) TRANSPORTE INTERNO****0,00 \$/m3****TOTAL DE COSTO****29.688,93 \$/m3**

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO**47.413,22 \$/m3**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 5	Bacheo Profundo
Unidad: m3	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Fresadora	450	\$ 515.160.000,00
1	Retroexcavadora	120	\$ 211.788.000,00
1	Rodillo Neumatico autopropulsado	100	\$ 84.811.363,20
1	Rodillo Vibrante Liso	100	\$ 45.792.000,00
0,5	Camion Regador de Asfalto	135	\$ 89.265.780,00
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
TOTAL		1058	1047559543

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 1.047.559.543	\$ 1.173.267
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 1.047.559.543	\$ 938.613
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	1058	\$ 2.024.589
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 4.256.068,84 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	4	98506,00	\$ 394.024,01
Medio Oficial	2	91047,26	\$ 182.094,53
Ayudante	4	83795,71	\$ 335.182,85

Total diarios de Ejecucion:

\$ 1.026.451,43 \$/dia

Rendimiento

\$ 5.282.520,27 \$/dia

150 m3/dia

Costo Unitario

\$ 35.216,80 \$/m3

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Arena Silicea	14400	Tn	Tn/m3	1,21	17424,00
Sellador asfaltico	2830,89	Tn	Tn/m3	0,15	424,63

Costo Material

\$ 17.848,63 \$/m3

3) TRANSPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION

35.216,80 \$/m3

2) MATERIALES

17.848,63 \$/m3

3) TRANSPORTE INTERNO

0,00 \$/m3

TOTAL DE COSTO

53.065,44 \$/m3

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO

84.745,50 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 6	Fresado promedio de crestas, deformaciones de borde y de calzada (3 cm)
Unidad: m2	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Barredora Sopladora	40	\$ 24.269.760,00
1	Grupo Electrogenero	135	\$ 35.488.800,00
1	Herramientas menores	0	\$ 801.360,00
1	Fresadora	450	\$ 515.160.000,00
TOTAL		625	\$ 575.719.920,00

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 575.719.920	\$ 644.806
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 575.719.920	\$ 515.845
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	625	\$ 1.196.000
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	0	\$ 0
			\$ 2.356.651,36 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	1	98506,00	\$ 98.506,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	3	83795,71	\$ 251.387,14

<i>Total diarios de Ejecucion:</i>	\$ 465.043,18	\$/dia
<i>Rendimiento</i>	\$ 2.821.694,54	\$/dia
	700 m2/dia	
Costo Unitario	\$ 4.030,99	\$/m2

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
-------------	-------	--------	--------------	--------	-------

Costo Material \$/m2

3) TRANSPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
----	-------------------------------	---------

\$ 0,00 \$/m2

RESUMEN

1) EJECUCION	4.030,99	\$/m2
2) MATERIALES		\$/m2
3) TRANSPORTE INTERNO	0,00	\$/m2
TOTAL DE COSTO	4.030,99	\$/m2
Coficiente Resumen	1,5970	
PRECIO ADOPTADO	6.437,49	\$/m2

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 7	Saneamiento profundo con estabilizado granular
Unidad : m3	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Retroexcavadora	120	\$ 211.788.000,00
1	Compactador manual	5	\$ 3.319.920,00
1	Camion Regador Agua	150	\$ 66.398.400,00
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
	TOTAL	140	\$ 98.452.800

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 98.452.800	\$ 110.267
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 98.452.800	\$ 88.214
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	140	\$ 267.904
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 585.984,84 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	1	98506,00	\$ 98.506,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	5	83795,71	\$ 418.978,56

<i>Total diarios de Ejecucion:</i>	\$ 632.634,60 \$/dia
<i>Rendimiento</i>	\$ 1.218.619,45 \$/dia
	1000 m3/dia
Costo Unitario	\$ 1.218,62 \$/m3

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Arena Silicea	14400	Tn	Tn/m3	1,2	17280,00
Cemento Portland Normal	230811,43	Tn	Tn/m3	0,14	32313,60

Costo Material	\$ 49.593,60 \$/m3
-----------------------	---------------------------

3) TRANSPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
		\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION	1.218,62 \$/m3
2) MATERIALES	49.593,60 \$/m3
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m3
TOTAL DE COSTO	50.812,22 \$/m3
Coficiente Resumen	1,5970
PRECIO ADOPTADO	81.147,11 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 8	Sellado de Fisuras
Unidad: m	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Sellador de Juntas	70	\$ 22.896.000,00
1	Herramientas menores	0	\$ 801.360,00
	TOTAL	70	\$ 23.697.360

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 23.697.360	\$ 26.541
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 23.697.360	\$ 21.233
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	70	\$ 133.952
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	0	\$ 0
			\$ 181.725,88 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	0	98506,00	\$ 0,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	2	83795,71	\$ 167.591,42

Total diarios de Ejecucion:

\$ 282.741,47 \$/dia

\$ 464.467,34 \$/dia

Rendimiento

800 m/dia**Costo Unitario****\$ 580,58 \$/m****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Sellador asfaltico	2830,89	Kg	Kg/m	0,001	2,83

Costo Material**\$ 2,83 \$/m****3) TRANSPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m**RESUMEN****1) EJECUCION****580,58 \$/m****2) MATERIALES****2,83 \$/m****3) TRANSPORTE INTERNO****0,00 \$/m****TOTAL DE COSTO****583,42 \$/m**

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO**931,71 \$/m**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 9	Subrasante mejorada
Unidad: m3	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Motoniveladora	135	\$ 167.744.109,60
1	Compactador Pata de Cabra	120	\$ 79.563.600,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
TOTAL		505	\$ 430.571.873

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 430.571.873	\$ 482.240
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 430.571.873	\$ 385.792
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	505	\$ 966.368
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 1.954.000,90 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	4	98506,00	\$ 394.024,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	3	83795,71	\$ 251.387,14

<i>Total diarios de Ejecucion:</i>	\$ 760.561,19	\$/dia
<i>Rendimiento</i>	\$ 2.714.562,09	\$/dia
Costo Unitario	800 m3/dia	\$ 3.393,20 \$/m3

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
-------------	-------	--------	--------------	--------	-------

Costo Material	\$ 0,00	\$/m3
-----------------------	----------------	-------

3) TRANSPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
		\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION	3.393,20	\$/m3
2) MATERIALES	0,00	\$/m3
3) TRASPORTE INTERNO	0,00	\$/m3
TOTAL DE COSTO	3.393,20	\$/m3
Coficiente Resumen	1,5970	
PRECIO ADOPTADO	5.418,94	\$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 10	Sub base de suelo seleccionado (e=15cm)
Unidad : m3	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Motoniveladora 185	185	\$ 286.200.000,00
2	Tractor	240	\$ 72.809.280,00
2	Rastra	0	\$ 10.532.160,00
1	Camion Regador Agua	150	\$ 66.398.400,00
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600,00
1	Compactador Pata de Cabra	120	\$ 79.563.600,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
3	Camion Volcador	420	\$ 295.358.400,00
TOTAL		1238	\$ 897.962.803

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 897.962.803	\$ 1.005.718
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 897.962.803	\$ 804.575
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	1238	\$ 2.369.037
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	3	\$ 358.800
			\$ 4.538.129,81 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	2	115150,04	\$ 230.300,08
Oficial	6	98506,00	\$ 591.036,02
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	5	83795,71	\$ 418.978,56

Total diarios de Ejecucion:

\$ 1.240.314,66 \$/dia

Rendimiento

\$ 5.778.444,47 \$/dia

350 m3/dia

Costo Unitario**\$ 16.509,84 \$/m3**

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Suelo p/ Estabilizado	5400	m3	m3/m3	0,8	4320,00

Costo Material**\$ 4.320,00 \$/m3**

3) TRANSPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION	16.509,84	\$/m3
2) MATERIALES	4.320,00	\$/m3
3) TRANSPORTE INTERNO	0,00	\$/m3
TOTAL DE COSTO		20.829,84 \$/m3
Coefficiente Resumen	1,5970	
PRECIO ADOPTADO		33.265,26 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 11	Sub base de estabilizado granular (e=20cm)
Unidad : m3	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Motoniveladora 185	185	\$ 286.200.000,00
1	Tractor	120	\$ 36.404.640,00
1	Rastra	0	\$ 5.266.080,00
1	Camion Regador Agua	150	\$ 66.398.400,00
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600,00
1	Compactador Pata de Cabra	120	\$ 79.563.600,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
3	Camion Volcador	420	\$ 295.358.400,00
TOTAL		1118	\$ 856.292.083

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 856.292.083	\$ 959.047
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 856.292.083	\$ 767.238
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	1118	\$ 2.139.405
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	3	\$ 358.800
			\$ 4.224.489,64 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	3	98506,00	\$ 295.518,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

Total diarios de Ejecucion: \$ 1.143.742,41 \$/dia
 Rendimiento \$ 5.368.232,05 \$/dia
 1000 m3/dia
Costo Unitario \$ 5.368,23 \$/m3

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Piedra 6-19	32091,43	Tn	Tn/m3	1,45	46532,57
Suelo p/ Estabilizado	5400	m3	m3/m3	0,405	2187,00

Costo Material \$ 48.719,57 \$/m3

3) TRASPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION	5.368,23 \$/m3
2) MATERIALES	48.719,57 \$/m3
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m3
TOTAL DE COSTO	54.087,81 \$/m3
Coeficiente Resumen 1,5970	PRECIO ADOPTADO 86.378,23 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 12	Base de estabilizado granular 3% cemento (e= 15cm)
Unidad : m3	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Motoniveladora 185	185	\$ 286.200.000,00
1	Tractor	120	\$ 36.404.640,00
1	Rastra	0	\$ 5.266.080,00
1	Camion Regador Agua	150	\$ 66.398.400,00
1	Motobomba	13	\$ 2.289.600,00
1	Compactador Pata de Cabra	120	\$ 79.563.600,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
3	Camion Volcador	420	\$ 295.358.400,00
TOTAL		1118	\$ 856.292.083

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 856.292.083	\$ 959.047
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 856.292.083	\$ 767.238
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp día	1118	\$ 2.139.405
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ día	3	\$ 358.800
			\$ 4.224.489,64 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	3	98506,00	\$ 295.518,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

Total diarios de Ejecucion:	\$ 1.143.742,41 \$/dia
Rendimiento	\$ 5.368.232,05 \$/dia
	1000 m3/dia

Costo Unitario \$ 5.368,23 \$/m3

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Piedra 6-19	32091,43	Tn	Tn/m3	1,25	40114,29
Suelo p/ Estabilizado	5400	m3	m3/m3	0,307	1657,80

Costo Material \$ 41.772,09 \$/m3

3) TRASPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION	5.368,23 \$/m3
2) MATERIALES	41.772,09 \$/m3
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m3
TOTAL DE COSTO	47.140,32 \$/m3
Coficiente Resumen	1,5970
PRECIO ADOPTADO	75.283,09 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 14	Base de concreto asfáltico (e= 7cm)
Unidad: Tn	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Terminadora	145	\$ 171.720.000,00
1	Compactador Autopropulsado	200	\$ 314.820.000,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
1	Herramientas Menores	0	\$ 801.360,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
TOTAL		595	\$ 670.605.523

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 751.078
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 600.863
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	595	\$ 1.138.592
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 2.610.132,73 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoría	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	3	98506,00	\$ 295.518,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

Total diarios de Ejecucion:

\$ 1.143.742,41 \$/dia

Rendimiento

\$ 3.753.875,14 \$/dia

500 Tn/dia

Costo Unitario**\$ 7.507,75 \$/Tn****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Asfalto 50-60	111677,14	Tn	Tn/Tn	0,01	1116,77
Piedra 6-19	32091,43	Tn	Tn/Tn	0,40	12836,57
Arena silicea	14400	Tn	Tn/Tn	0,07	1008,00
Cal Hidratada	1468800	Tn	Tn/Tn	0,01	14688,00
Gas oil	6492,86	Lt	Lt/Tn	2,00	12985,72

Costo Material**\$ 42.635,06 \$/Tn****3) TRASPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/Tn**RESUMEN****1) EJECUCION****7.507,75 \$/Tn****2) MATERIALES****42.635,06 \$/Tn****3) TRASPORTE INTERNO****0,00 \$/Tn****TOTAL DE COSTO****50.142,81 \$/Tn**

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO**80.078,07 \$/Tn**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 15	Carpeta asfáltica (e= 4cm)
Unidad: Tn	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Terminadora	145	\$ 171.720.000,00
1	Compactador Autopropulsado	200	\$ 314.820.000,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
1	Herramientas Menores	0	\$ 801.360,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
TOTAL		595	\$ 670.605.523

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 751.078
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 600.863
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	595	\$ 1.138.592
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 2.610.132,73 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoría	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	3	98506,00	\$ 295.518,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

\$ 1.143.742,41 \$/dia

Total diarios de Ejecucion:

\$ 3.753.875,14 \$/dia

Rendimiento

500 Tn/dia

Costo Unitario**\$ 7.507,75 \$/Tn****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Asfalto 50-60	111677,14	Tn	Tn/Tn	0,01	558,39
Piedra 6-19	32091,43	Tn	Tn/Tn	0,40	12836,57
Arena silicea	14400	Tn	Tn/Tn	0,07	1008,00
Cal Hidratada	1468800	Tn	Tn/Tn	0,01	14688,00
Gas oil	6492,86	Lt	Lt/Tn	2,00	12985,72

Costo Material**\$ 42.076,68 \$/Tn****3) TRASPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/Tn**RESUMEN****1) EJECUCION****7.507,75 \$/Tn****2) MATERIALES****42.076,68 \$/Tn****3) TRASPORTE INTERNO****0,00 \$/Tn****TOTAL DE COSTO****49.584,43 \$/Tn**

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO**79.186,33 \$/Tn**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 16	Carpeta asfáltica (e= 6cm)
Unidad: Tn	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Terminadora	145	\$ 171.720.000,00
1	Compactador Autopropulsado	200	\$ 314.820.000,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
1	Herramientas Menores	0	\$ 801.360,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
TOTAL		595	\$ 670.605.523

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 751.078
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 600.863
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	595	\$ 1.138.592
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 2.610.132,73 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	3	98506,00	\$ 295.518,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

\$ 1.143.742,41 \$/dia

Total diarios de Ejecucion:

\$ 3.753.875,14 \$/dia

Rendimiento

500 Tn/dia

Costo Unitario**\$ 7.507,75 \$/Tn****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Asfalto 50-60	111677,14	Tn	Tn/Tn	0,01	558,39
Piedra 6-19	32091,43	Tn	Tn/Tn	0,40	12836,57
Arena silicea	14400	Tn	Tn/Tn	0,07	1008,00
Cal Hidratada	1468800	Tn	Tn/Tn	0,01	14688,00
Gas oil	6492,86	Lt	Lt/Tn	2,00	12985,72

Costo Material**\$ 42.076,68 \$/Tn****3) TRASPORTE INTERNO**

Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/Tn**RESUMEN****1) EJECUCION****7.507,75 \$/Tn****2) MATERIALES****42.076,68 \$/Tn****3) TRASPORTE INTERNO****0,00 \$/Tn****TOTAL DE COSTO****49.584,43 \$/Tn**

Coeficiente Resumen

1,5970

PRECIO ADOPTADO**79.186,33 \$/Tn**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 17	Refuerzo con carpeta asfáltica (e= 6cm)
Unidad : Tn	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Terminadora	145	\$ 171.720.000,00
1	Compactador Autopropulsado	200	\$ 314.820.000,00
1	Camion Volcador	140	\$ 98.452.800,00
1	Herramientas Menores	0	\$ 801.360,00
1	Rodillo Neumático Autopropulsado	110	\$ 84.811.363,20
TOTAL		595	\$ 670.605.523

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 751.078
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 670.605.523	\$ 600.863
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	595	\$ 1.138.592
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 2.610.132,73 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoría	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	3	115150,04	\$ 345.450,12
Oficial	3	98506,00	\$ 295.518,01
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

<i>Total diarios de Ejecucion:</i>	\$ 1.143.742,41 \$/dia
<i>Rendimiento</i>	\$ 3.753.875,14 \$/dia
	500 Tn/dia
Costo Unitario	\$ 7.507,75 \$/Tn

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Asfalto 50-60	111677,14	Tn	Tn/Tn	0,01	558,39
Piedra 6-19	32091,43	Tn	Tn/Tn	0,40	12836,57
Arena silicea	14400	Tn	Tn/Tn	0,07	1008,00
Cal Hidratada	1468800	Tn	Tn/Tn	0,01	14688,00
Gas oil	6492,86	Lt	Lt/Tn	2,00	12985,72

Costo Material	\$ 42.076,68 \$/Tn
-----------------------	---------------------------

3) TRASPORTE INTERNO

Km	Costo \$/m³ Km	Parcial
0	0	0

\$ 0,00 \$/Tn**RESUMEN**

1) EJECUCION	7.507,75 \$/Tn
2) MATERIALES	42.076,68 \$/Tn
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/Tn
TOTAL DE COSTO	49.584,43 \$/Tn
Coeficiente Resumen	1,5970
PRECIO ADOPTADO	79.186,33 \$/Tn

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 18	Riego de curado con emulsión asfáltica tipo CRR
Unidad: m2	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Barredora Sopladora	40	\$ 24.269.760,00
1	Camion Regador de Asfalto	135	\$ 89.265.780,00
1	Tractor	120	\$ 36.404.640,00
TOTAL		295	\$ 149.940.180

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 149.940.180	\$ 167.933
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 149.940.180	\$ 134.346
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	40	\$ 76.544
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 498.423,40 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	2	115150,04	\$ 230.300,08
Oficial	1	98506,00	\$ 98.506,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	2	83795,71	\$ 167.591,42

Total diarios de Ejecucion:

\$ 496.397,51 \$/dia

Rendimiento

\$ 994.820,91 \$/dia**Costo Unitario**

4000 m2/dia

\$ 248,71 \$/m2**2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Emulsion CRR	1368,2	Lt	Lt/m2	0,25	342,05

Costo Material**\$ 342,05** \$/m2**3) TRASPORTE INTERNO**

Designacion	Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m2**RESUMEN**

1) EJECUCION	248,71	\$/m2
2) MATERIALES	342,05	\$/m2
3) TRASPORTE INTERNO	0,00	\$/m2
	590,76	\$/m2
TOTAL DE COSTO	590,76	\$/m2
Coficiente Resumen	1,5970	
PRECIO ADOPTADO	943,44	

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 19	Riego de liga con emulsión asfáltica tipo CRR
Unidad: m2	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Barredora Sopladora	40	\$ 24.269.760,00
1	Camion Regador de Asfalto	135	\$ 89.265.780,00
1	Tractor	120	\$ 36.404.640,00
TOTAL		295	\$ 149.940.180

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 149.940.180	\$ 167.933
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 149.940.180	\$ 134.346
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	135	\$ 258.336
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 680.215,40 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	2	115150,04	\$ 230.300,08
Oficial	1	98506,00	\$ 98.506,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	2	83795,71	\$ 167.591,42

Total diarios de Ejecucion:

\$ 496.397,51 \$/dia

Rendimiento

\$ 1.176.612,91 \$/dia**Costo Unitario**

4000 m2/dia

\$ 294,15 \$/m2**2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Emulsion CRR	1368,2	Lt	Lt/m2	0,25	342,05

Costo Material**\$ 342,05** \$/m2**3) TRASPORTE INTERNO**

Designacion	Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m2**RESUMEN**

1) EJECUCION	294,15 \$/m2
2) MATERIALES	342,05 \$/m2
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m2
	636,20 \$/m2
TOTAL DE COSTO	636,20 \$/m2
Coficiente Resumen	1,5970
PRECIO ADOPTADO	1.016,02

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 20	Señalamiento Horizontal por pulverización
Unidad : m2	

1) EJECUCION

A) Equipos

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Pick Up Doble Cabina	100	\$ 18.889.200,00
1	Equipo de Pintura Termoplástica	0	\$ 57.240.000,00
1	Camión Señalización Horizontal	160	\$ 74.412.000,00
TOTAL		260	\$ 150.541.200

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 150.541.200	\$ 168.606
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 150.541.200	\$ 134.885
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	160	\$ 306.176
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	1	\$ 119.600
			\$ 729.267,06 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	0	98506,00	\$ 0,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	1	83795,71	\$ 83.795,71

Total diarios de Ejecucion:

\$ 198.945,75 \$/dia

\$ 928.212,81 \$/dia

Rendimiento

4000 m2/dia

Costo Unitario**\$ 232,05** \$/m³

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Material de Imprimación	5194,29	Lt	Lt/m2	0,2	1038,86
Pintura Termo plástica X	2181,6	Kg	Kg/m2	1,5	3272,40
Esferas para pintura H-85	1064,83	Kg	Kg/m2	0,2	212,97
Tacha reflectiva	4114,29	Un	Un/m2	0,2	822,86
Pretiles plásticos	68914,29	Un	Un/m2	0,01	689,14

Costo Material**\$ 6.036,22** \$/m3

3) TRASPORTE INTERNO

Designacion	Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m3

RESUMEN

1) EJECUCION	232,05 \$/m3
2) MATERIALES	6.036,22 \$/m3
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m3
TOTAL DE COSTO	6.268,28 \$/m3
Coeficiente Resumen	1,5970
PRECIO ADOPTADO	10.010,44 \$/m3

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 21	Señalamiento horizontal por extrusión de 3 mm
Unidad: m2	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Pick Up Doble Cabina	100	\$ 18.889.200,00
1	Equipo de Pintura Termoplástica	0	\$ 57.240.000,00
TOTAL		100	\$ 76.129.200

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 76.129.200	\$ 85.265
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 76.129.200	\$ 68.212
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	100	\$ 191.360
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	0	\$ 0
			\$ 344.836,47 \$/dia

B) Mano de Obra

Categoría	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	1	115150,04	\$ 115.150,04
Oficial	0	98506,00	\$ 0,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	1	83795,71	\$ 83.795,71

Total diarios de Ejecucion:

\$ 198.945,75 \$/dia

\$ 543.782,22 \$/dia

Rendimiento

4000 m²/dia**Costo Unitario****\$ 135,95 \$/m²****2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Material de Imprimación	5194,29	Lt	Lt/m2	0,2	1038,86
Pintura Termo plástica X	2181,6	Kg	Kg/m2	1,5	3272,40
Esferas para pintura H-85	1064,83	Kg	Kg/m2	0,2	212,97

Costo Material**\$ 4.524,22 \$/m2****3) TRASPORTE INTERNO**

Designacion	Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m2**RESUMEN**

1) EJECUCION	135,95 \$/m2
2) MATERIALES	4.524,22 \$/m2
3) TRASPORTE INTERNO	0,00 \$/m2

TOTAL DE COSTO**4.660,17 \$/m2**

Coeficiente Resumen

1,597

PRECIO ADOPTADO**7.442,29 \$/m2**

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 22	Señalamiento vertical
Unidad: m2	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Retrocargadora	74	\$ 62.483.184,00
1	Herramientas Menores	0	\$ 801.360,00
TOTAL		74	\$ 63.284.544

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 63.284.544	\$ 70.879
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 63.284.544	\$ 56.703
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	74	\$ 141.606
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	0	\$ 0
			<u>\$ 269.188,04</u> \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	0	115150,04	\$ 0,00
Oficial	0	98506,00	\$ 0,00
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	2	83795,71	\$ 167.591,42

Total diarios de Ejecucion:

\$ 167.591,42 \$/dia

\$ 436.779,46 \$/dia

Rendimiento

20 m²/dia**Costo Unitario****\$ 21.838,97** \$/m²**2) MATERIALES**

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Poste de madera dura	10000	n	n/m2	0,5	5000
Chapa de Acero galvanizada N° 14	55000	m2	m2/m2	1	55000
Esmalte sintetico	5000	Lt	Lt/m2	0,5	2500

Costo Material**\$ 62.500,00** \$/m2**3) TRASPORTE INTERNO**

Designacion	Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial

\$ 0,00 \$/m2**RESUMEN****1) EJECUCION****21.838,97** \$/m2**2) MATERIALES****62.500,00** \$/m2**3) TRASPORTE INTERNO****0,00** \$/m2**TOTAL DE COSTO****84.338,97** \$/m2

Coeficiente Resumen

1,597

PRECIO ADOPTADO**134.689,34** \$/m2

ANALISIS DE PRECIOS

Item N°: 23	Prolongación Obras de Arte
Unidad : m2	

1) EJECUCION**A) Equipos**

Cant.	Designacion	H.P.	Costo
1	Motocompresor	0	\$ 20.034.000,00
1	Retroexcavadora	74	\$ 49.032.928,80
1	Herramientas Menores	0	\$ 801.360,00
1	Vibrador De Hormigon	5	\$ 500.000,00
TOTAL		79	\$ 70.368.289

Amortizacion e intereses	0,00112 1/dia	\$ 70.368.289	\$ 78.812
Reparaciones y repuestos	0,000896 1/dia	\$ 70.368.289	\$ 63.050
Combustible y lubricantes	1913,6 \$/Hp dia	79	\$ 151.174
Comb. Y Lubricantes (camion)	119600,00 \$/ dia	0	\$ 0
			<u>\$ 293.036,87</u> \$/dia

B) Mano de Obra

Categoria	Cantidad	\$/dias	Total
Oficial Espec.	2	115150,04	\$ 230.300,08
Oficial	5	98506,00	\$ 492.530,02
Medio Oficial	0	91047,26	\$ 0,00
Ayudante	6	83795,71	\$ 502.774,27

<i>Total diarios de Ejecucion:</i>	\$ 1.225.604,37	\$/dia
<i>Rendimiento</i>	\$ 1.518.641,24	\$/dia
	20 m ² /dia	
Costo Unitario	\$ 75.932,06	\$/m ²

2) MATERIALES

Designacion	Costo	Unidad	Unid. Dosaje	Dosaje	Costo
Acero Tipo A-420	1560000	Tn	Tn/m3	0,01	15600,00
Piedra 6-19	32091,43	Gl	Gl/m3	0,05	1604,57
Hormigon elaborado H-21	127045,1	m3	m3/m3	1	127045,10

Costo Material	\$ 144.249,67	\$/m2
-----------------------	----------------------	-------

3) TRASPORTE INTERNO

Designacion	Km	Costo \$/m ³ Km	Parcial
			\$ 0,00 \$/m2

RESUMEN

1) EJECUCION	75.932,06	\$/m2
2) MATERIALES	144.249,67	\$/m2
3) TRASPORTE INTERNO	0,00	\$/m2
	<u>220.181,73</u>	\$/m2
TOTAL DE COSTO	220.181,73	\$/m2
Coeficiente Resumen	1,597	
PRECIO ADOPTADO	351.630,23	\$/m2

RUTA: NACIONAL N° 12

TRAMO: EMPALME RUTA NAC. N° 118 - PEAJE RIACHUELO

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CARRILES ADICIONALES Y REACONDICIONAMIENTO

PLANILLA DE COMPUTO Y PRESUPUESTO DE OFERTA

N° de Orden	Designación	Unid.	Cant.	Costo Unitario	Parcial	% Inc.
1	Limpieza del Terreno	Ha	103,47	\$ 884.641,01	\$ 91.533.805,67	0,32%
2	Apertura de Caja	m3	160074	\$ 15.489,83	\$ 2.479.527.398,63	8,57%
3	Terraplenes	m3	66538			
	A) Con compactación especial	m3	66538	\$ 18.231,92	\$ 1.213.115.719,12	4,19%
	B) Sin compactación especial	m3	0	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
4	Bacheo Superficial	m3	2000	\$ 47.413,22	\$ 94.826.443,50	0,33%
5	Bacheo Profundo	m3	600	\$ 84.745,50	\$ 50.847.300,10	0,18%
6	Fresado promedio de crestas, deformaciones de borde y de calzada (3 cm)	m2	249000	\$ 6.437,49	\$ 1.602.936.141,03	5,54%
7	Saneamiento profundo con estabilizado granular	m3	1000	\$ 81.147,11	\$ 81.147.114,78	0,28%
8	Sellado de Fisuras	m	58100	\$ 931,71	\$ 54.132.575,59	0,19%
9	Subrasante mejorada	m3	76168	\$ 5.418,94	\$ 412.750.169,56	1,43%
10	Sub base de suelo seleccionado (e=15cm)	m3	65847	\$ 33.265,26	\$ 2.190.417.354,05	7,57%
11	Sub base de estabilizado granular (e=20cm)	m3	28124	\$ 86.378,23	\$ 2.429.301.212,76	8,39%
12	Base de estabilizado granular 3% cemento (e= 15cm)	m3	42009	\$ 75.283,09	\$ 3.162.567.341,05	10,93%
13	Sub base de estabilizado granular con aporte 3% cemento portland	m3	20559	\$ 75.283,09	\$ 1.547.745.053,79	5,35%
14	Base de concreto asfáltico (e= 7cm)	Tn	23363	\$ 80.078,07	\$ 1.870.823.990,99	6,46%
15	Carpeta asfáltica (e= 4cm)	Tn	26532	\$ 79.186,33	\$ 2.100.971.747,03	7,26%
16	Carpeta asfáltica (e= 6cm)	Tn	19491	\$ 79.186,33	\$ 1.543.420.787,03	5,33%
17	Refuerzo con carpeta asfáltica (e= 6cm)	Tn	74069	\$ 79.186,33	\$ 5.865.212.793,80	20,27%
18	Riego de curado con emulsión asfáltica tipo CRR	m2	429500	\$ 943,44	\$ 405.205.804,79	1,40%
19	Riego de liga con emulsión asfáltica tipo CRR	m2	892140	\$ 1.016,02	\$ 906.429.009,94	3,13%
20	Señalamiento Horizontal por pulverización	m2	5700	\$ 10.010,44	\$ 57.059.508,75	0,20%
21	Señalamiento horizontal por extrusión de 3 mm	m2	45480	\$ 7.442,29	\$ 338.475.384,66	1,17%
22	Señalamiento vertical	m2	50	\$ 134.689,34	\$ 6.734.467,01	0,02%
23	Prolongación Obras de Arte	m2	1237,7	\$ 351.630,23	\$ 435.205.701,23	1,50%

100%

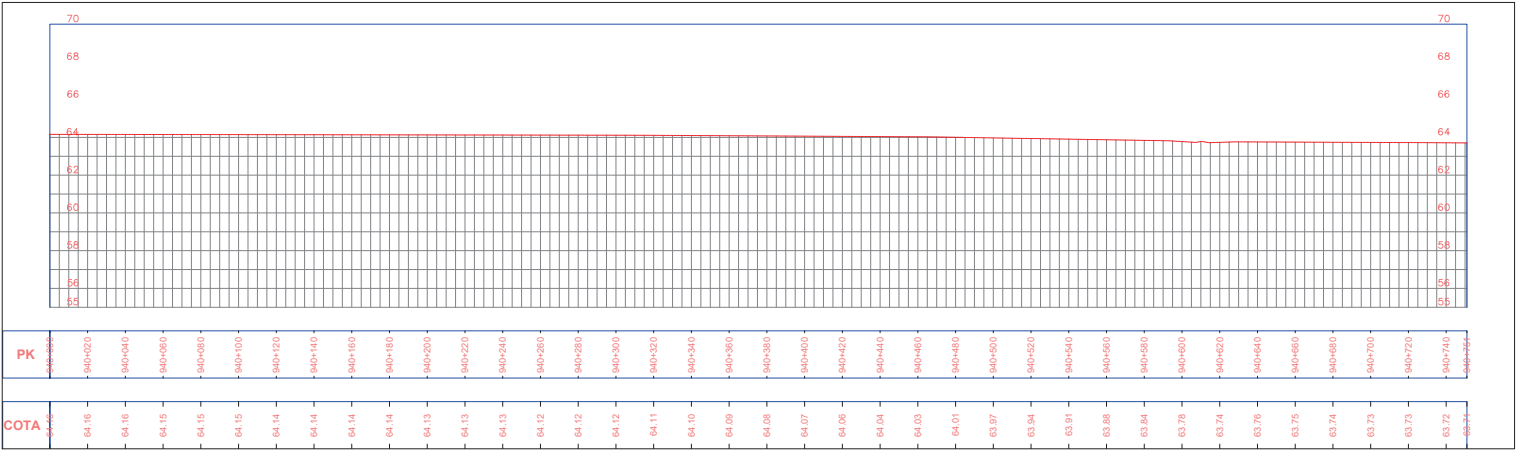
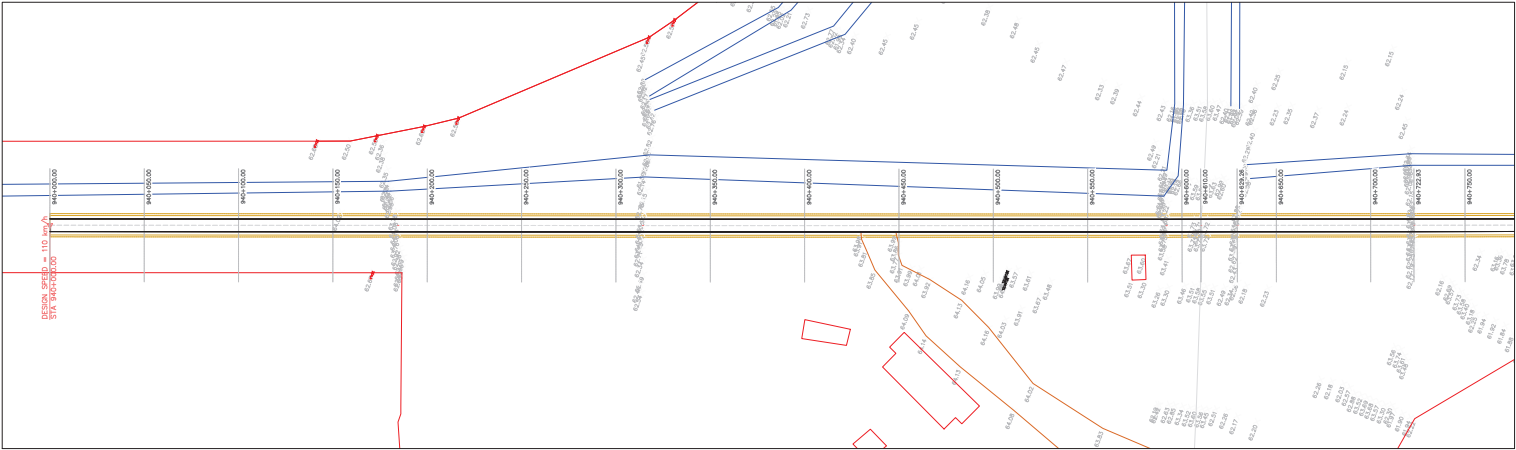
PRECIO DE OFERTA	\$ 28.940.386.824,86
PRECIO POR KM (PESOS)	\$ 391.086.308,44
PRECIO POR KM (USD)	\$ 307.457,79

19/8/2025

Anexo E

Se anexan a continuación las láminas planialtimétrico y secciones transversales; y el cómputo de movimiento de suelos.

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

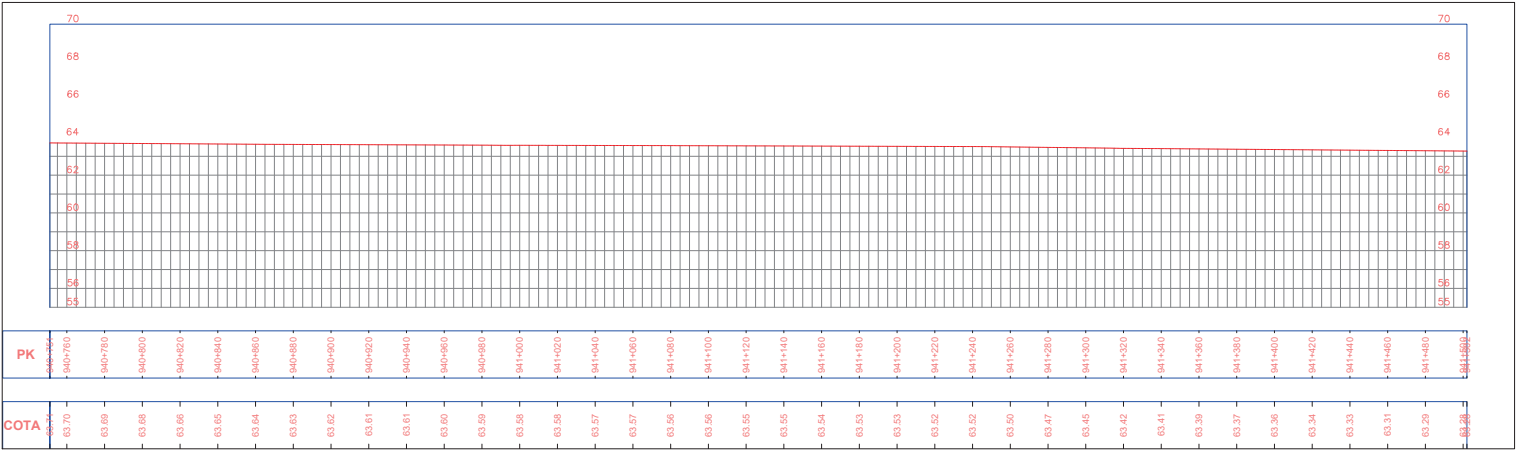
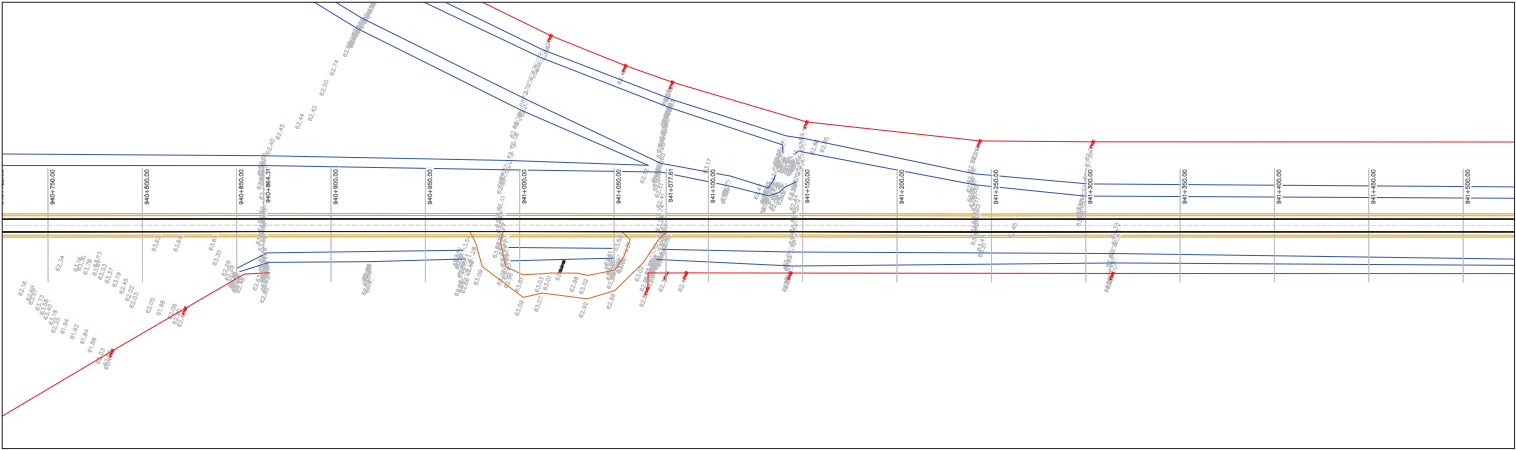


VIALIDAD NACIONAL

Esc: H: 1:1000
V: 1:100

Plano: PLANO Nº:

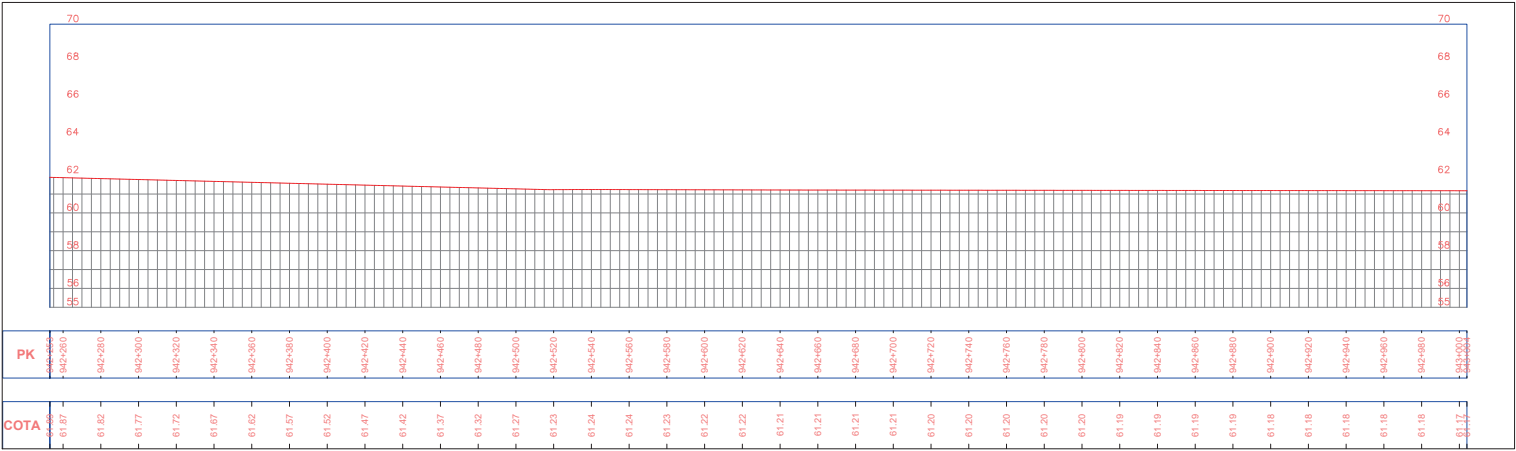
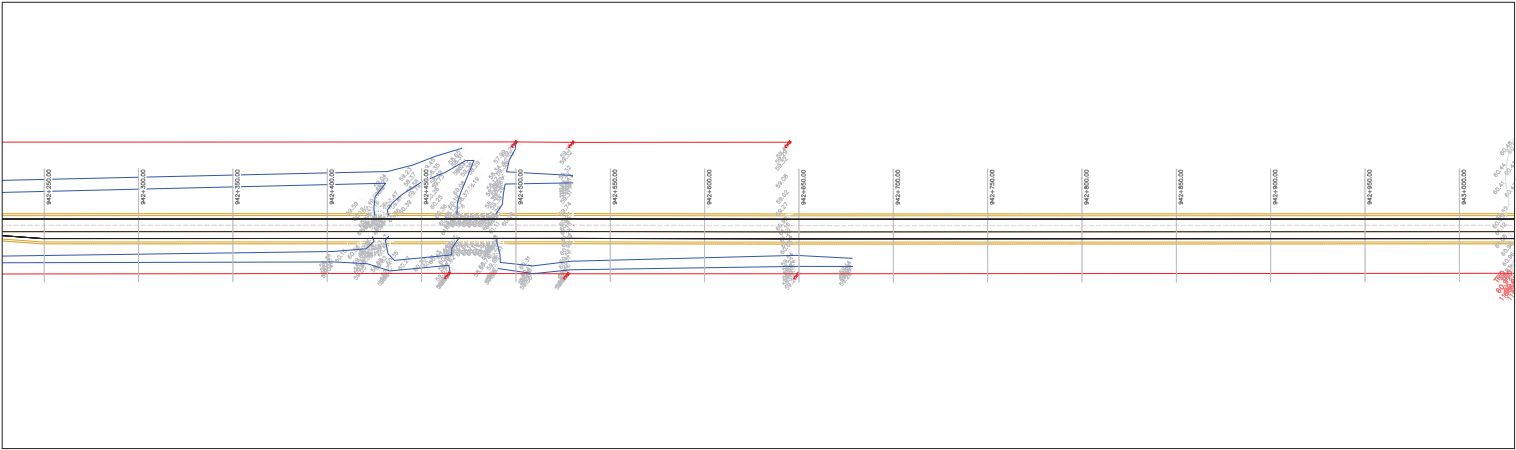
PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V : 1:100	Planialtimetrica PLANO N°:
-------------------------	--	--	---	--------------------------	------------------------------	-------------------------------

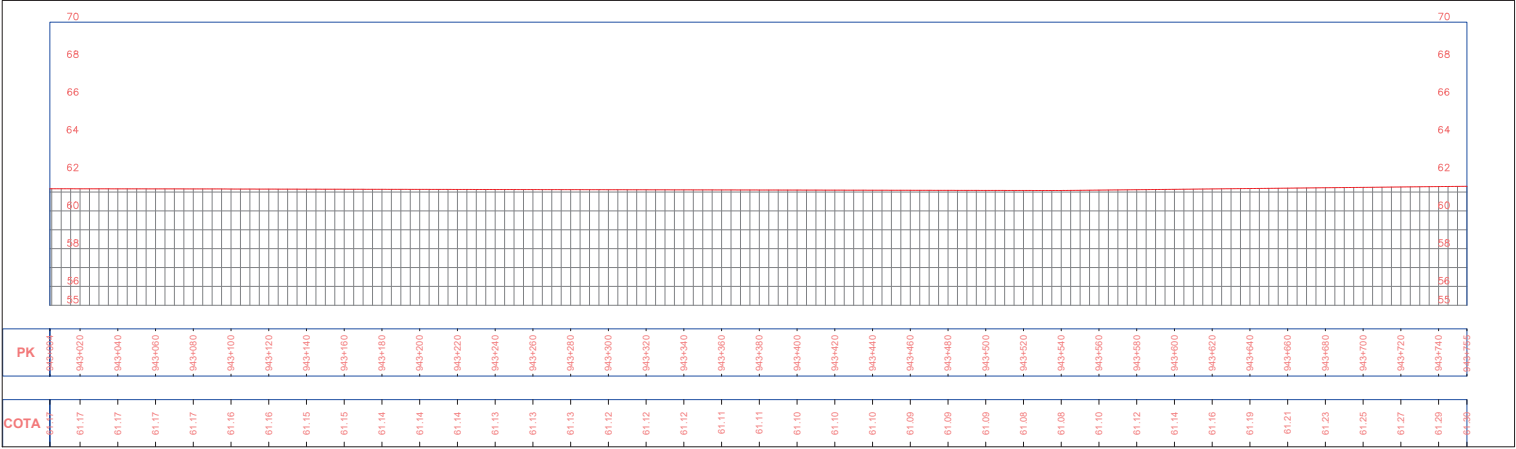
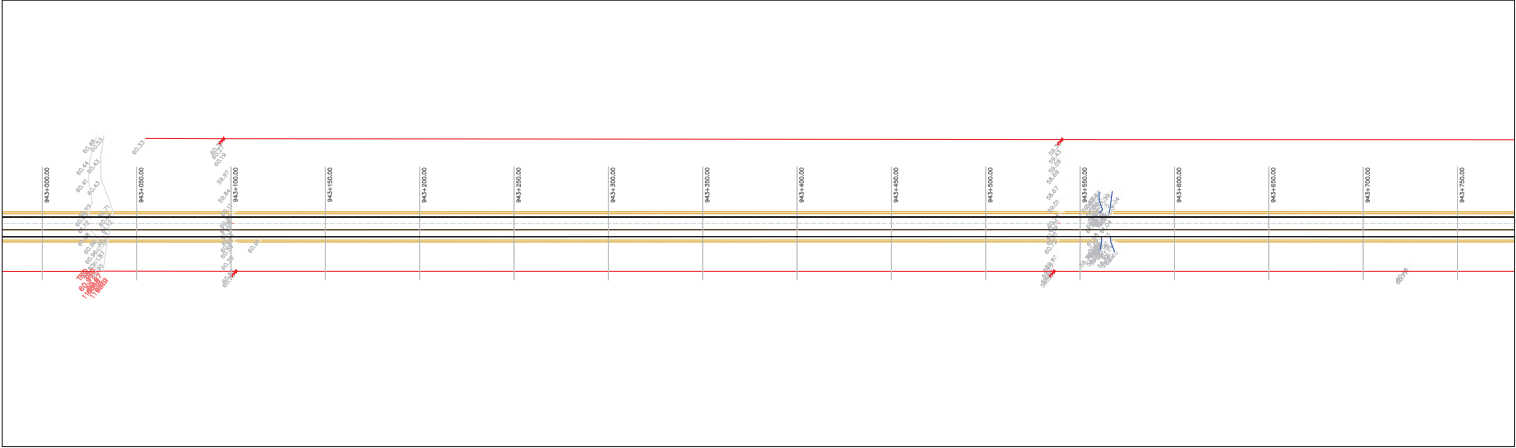
Página 30 de 275

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

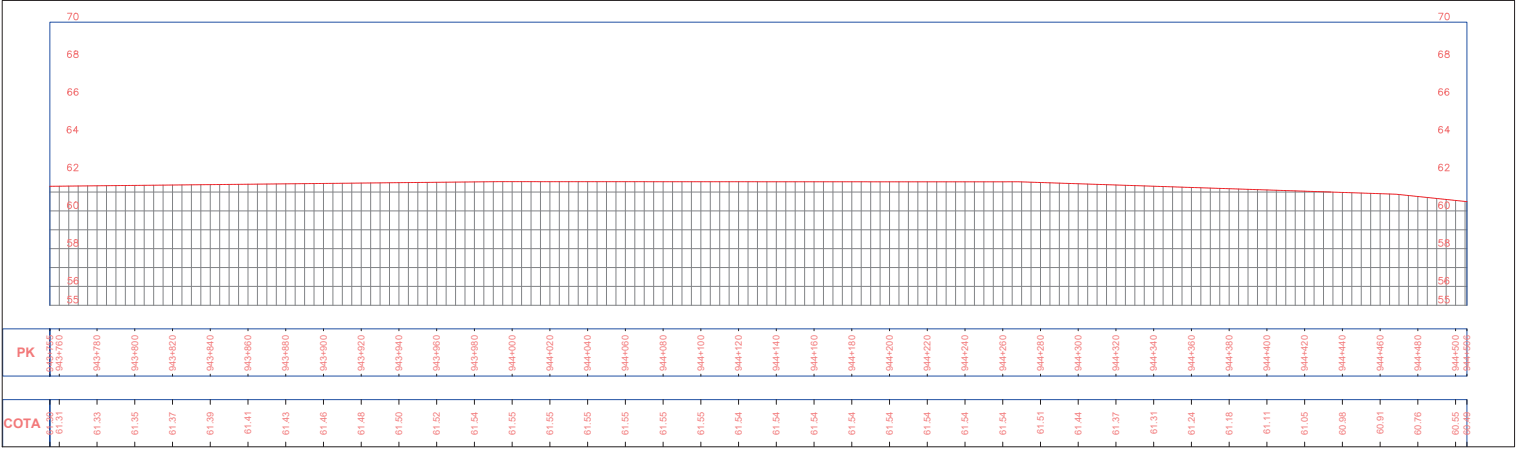
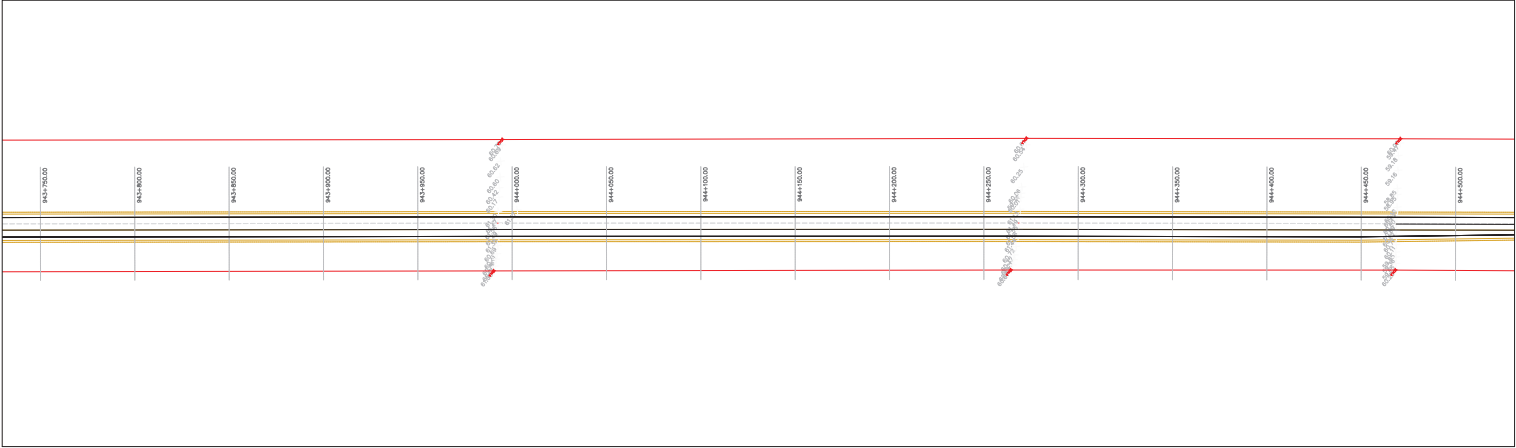
GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

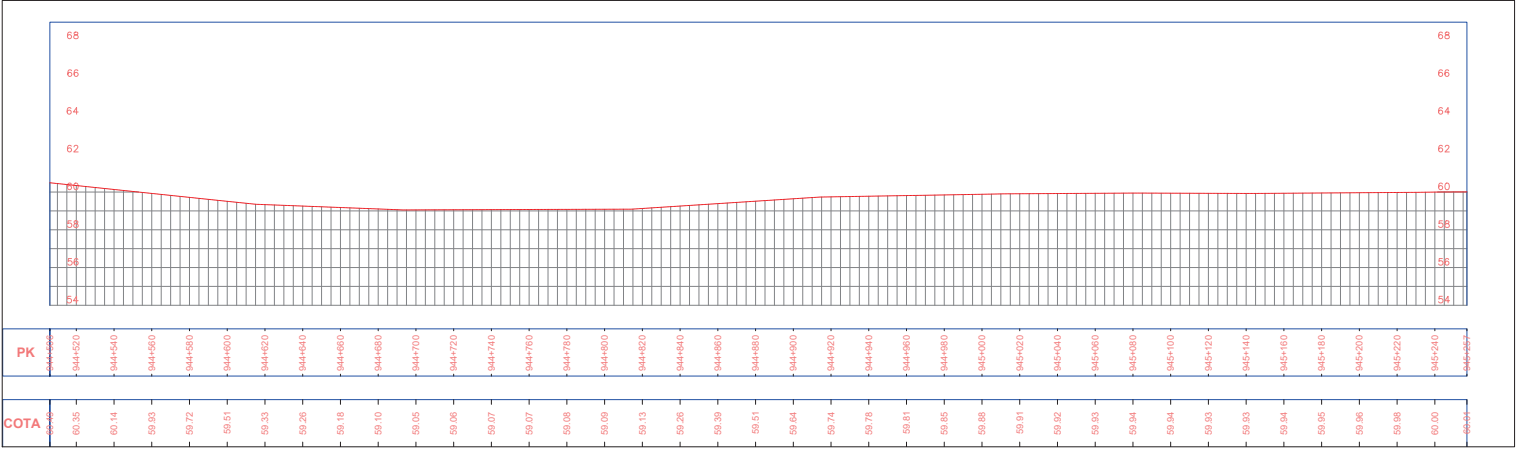
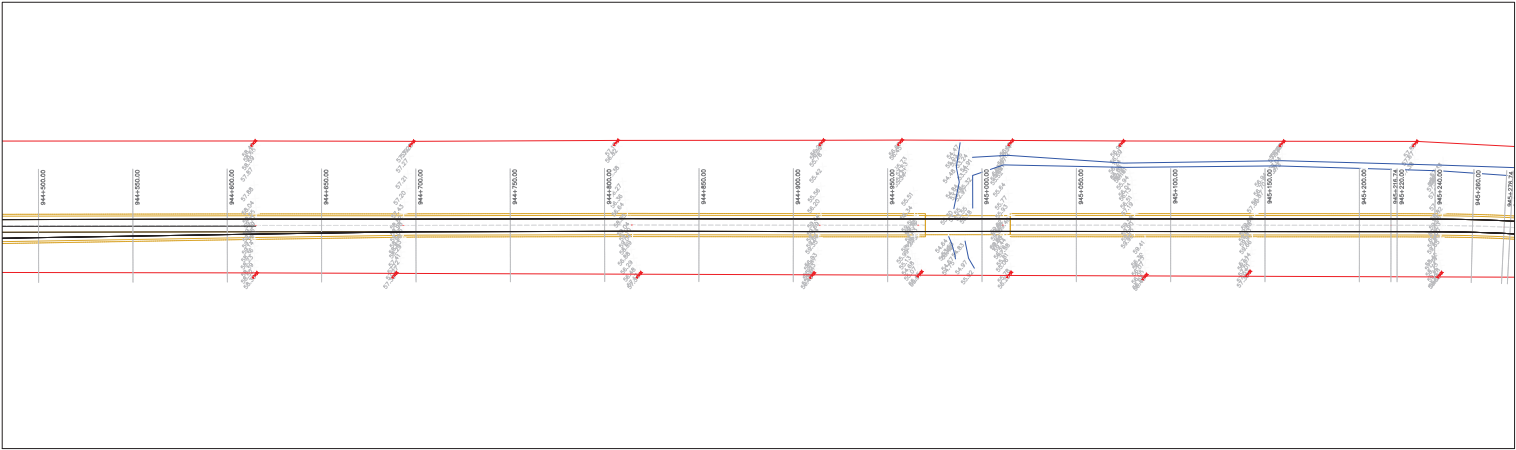
Planialtimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



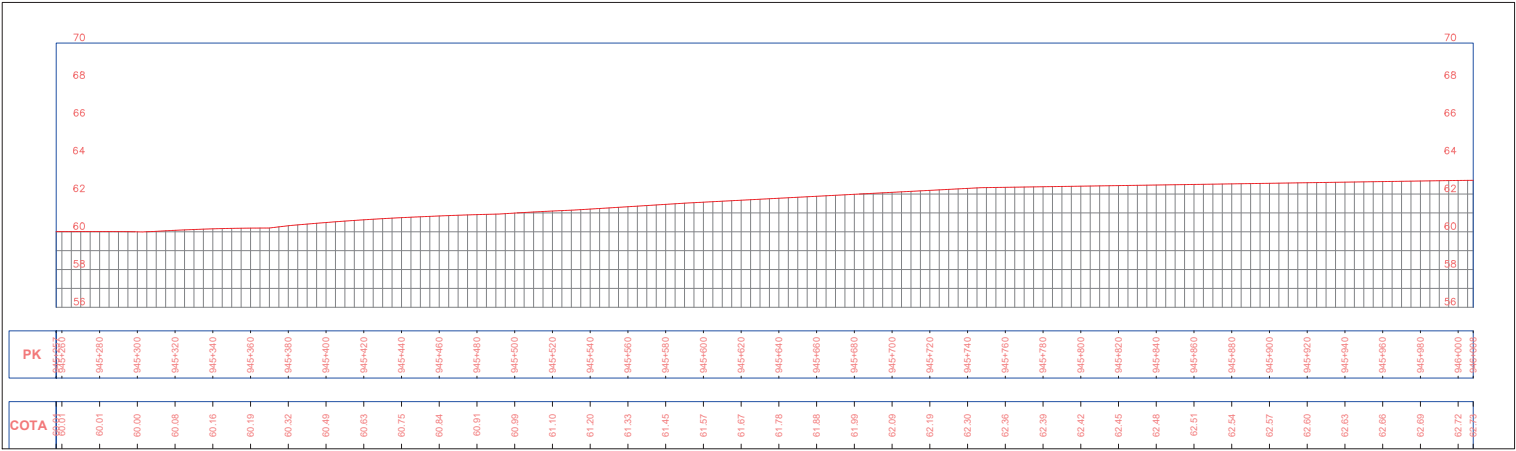
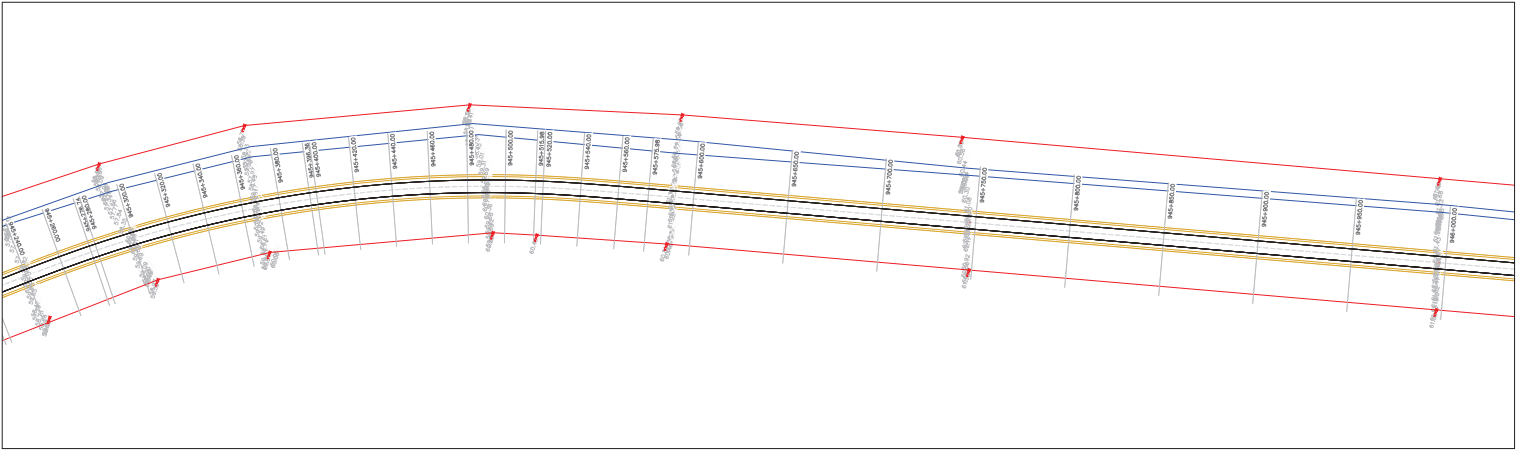
CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	 VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



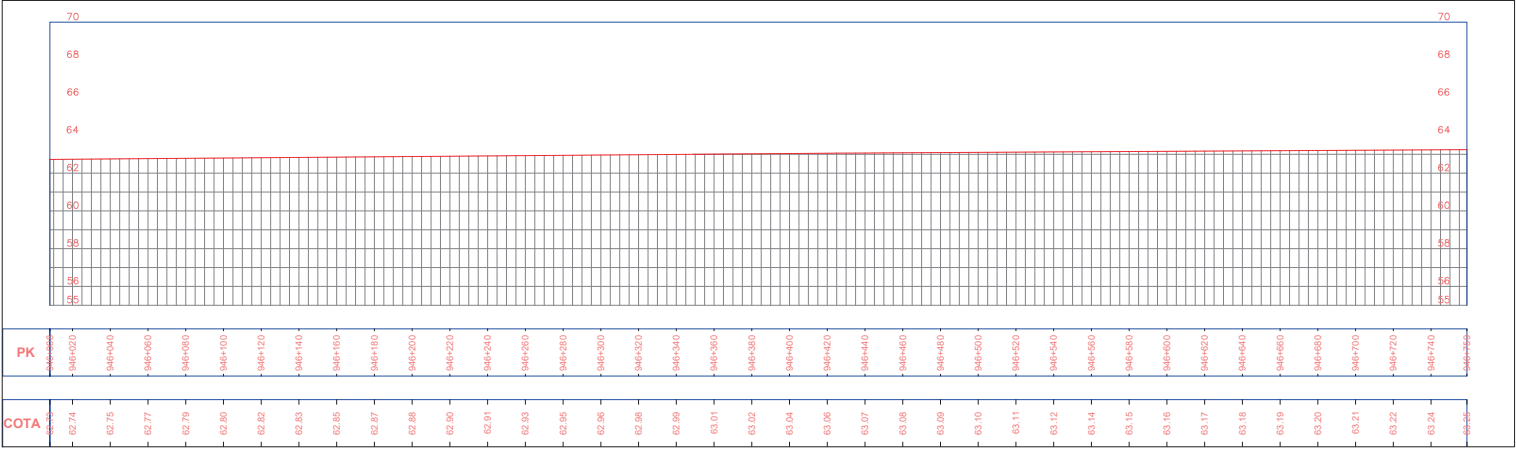
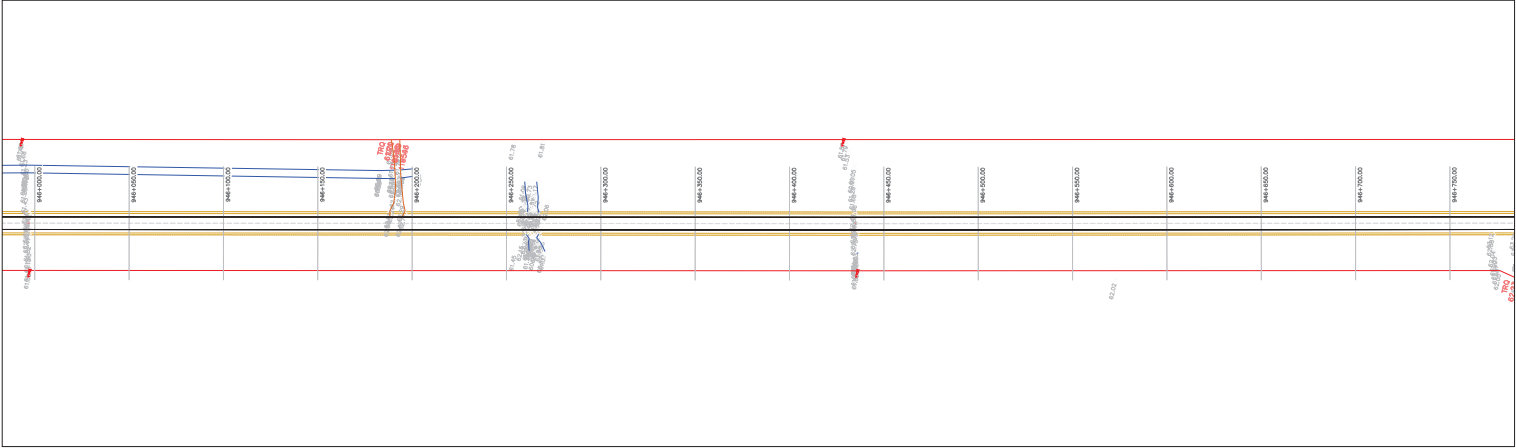
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-----------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquias Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	---	--	--	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



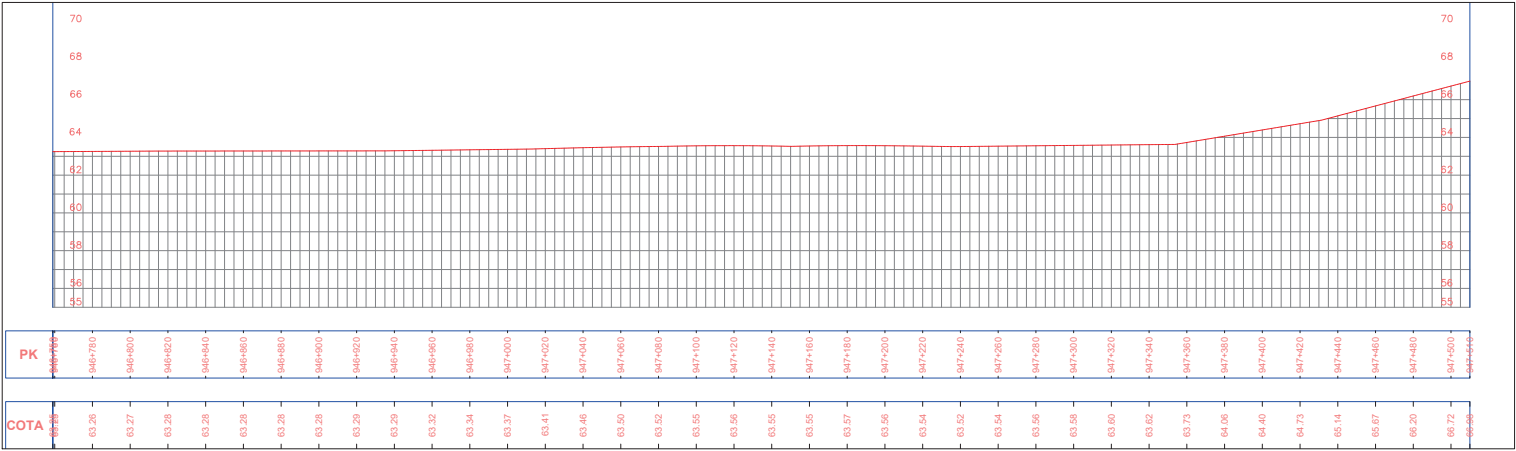
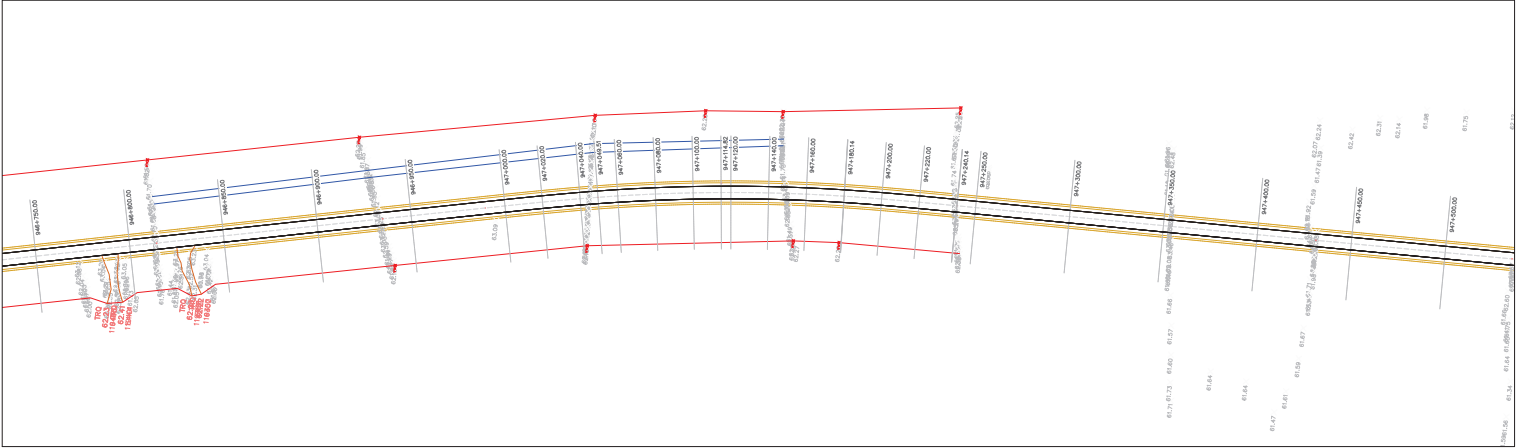
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

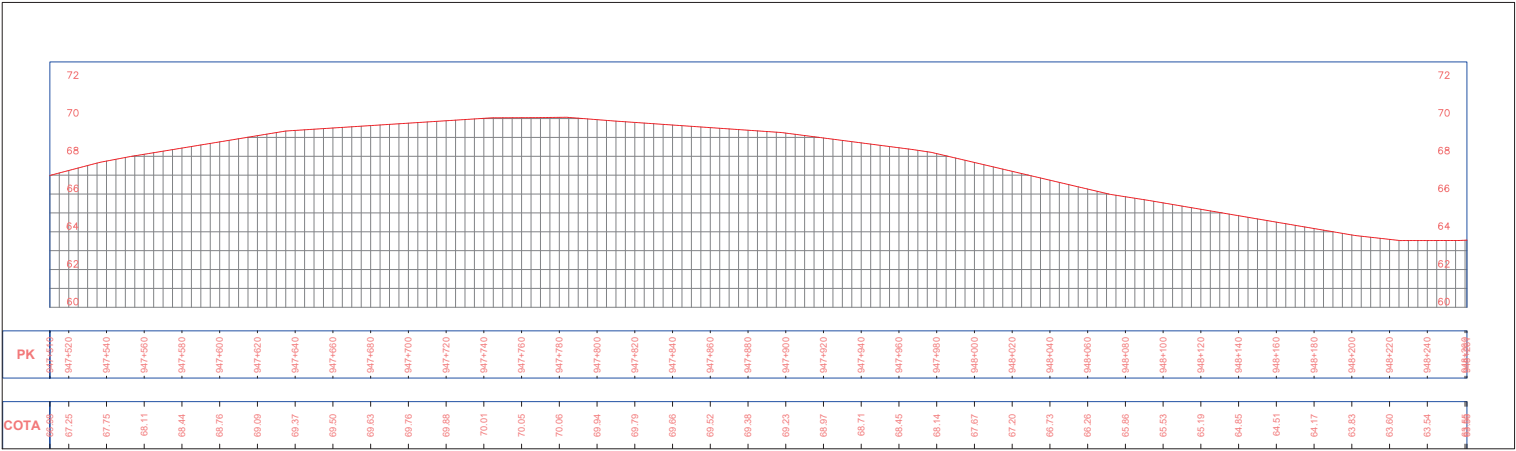
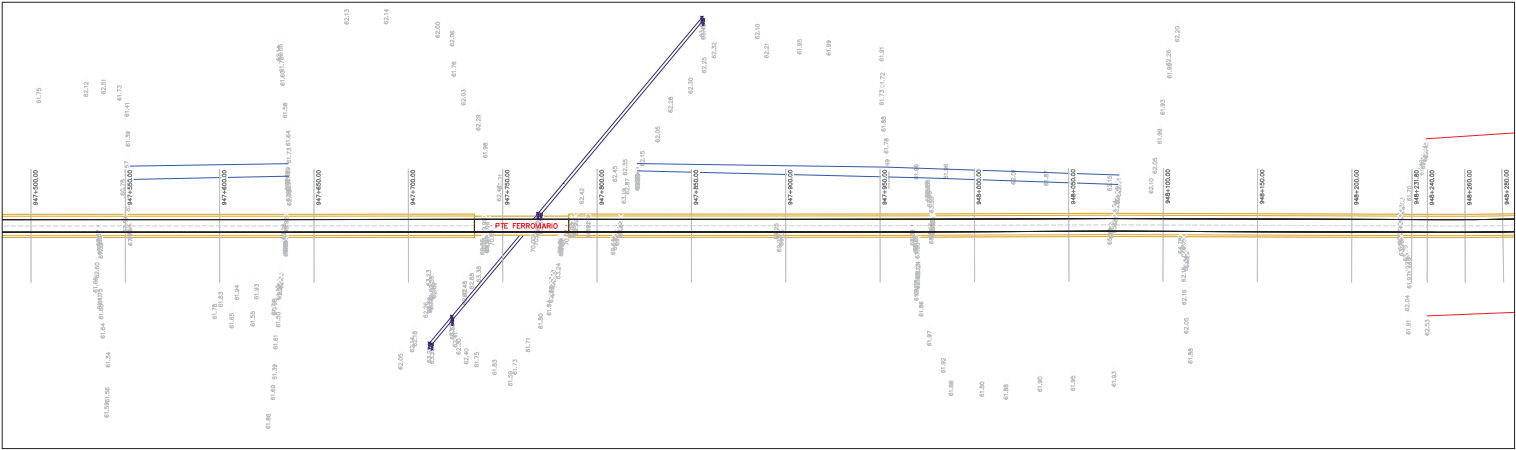
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



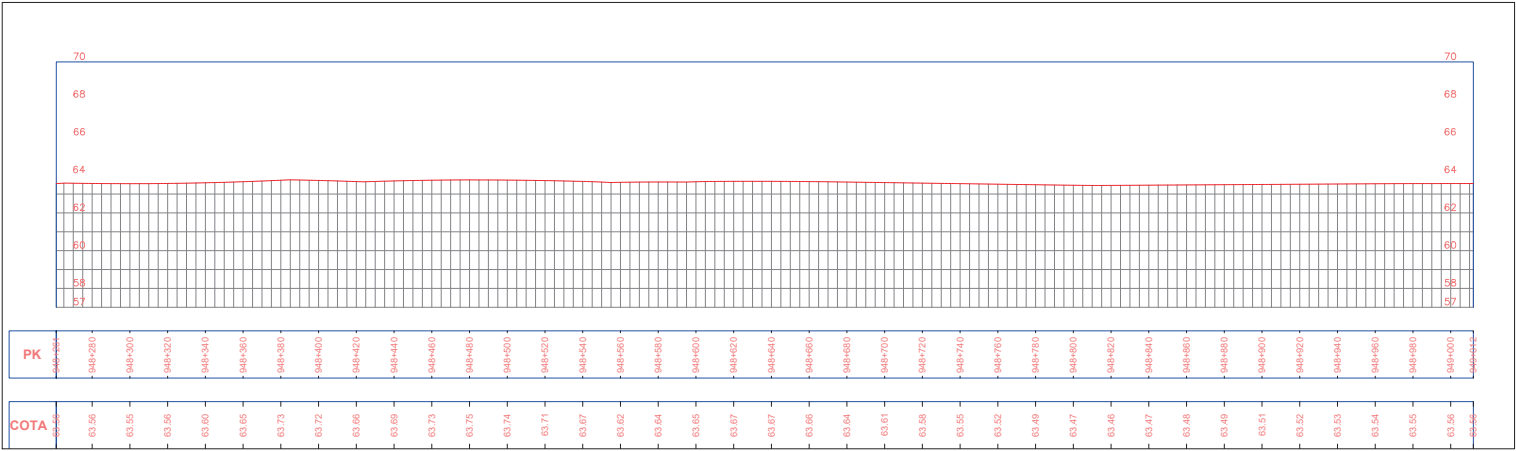
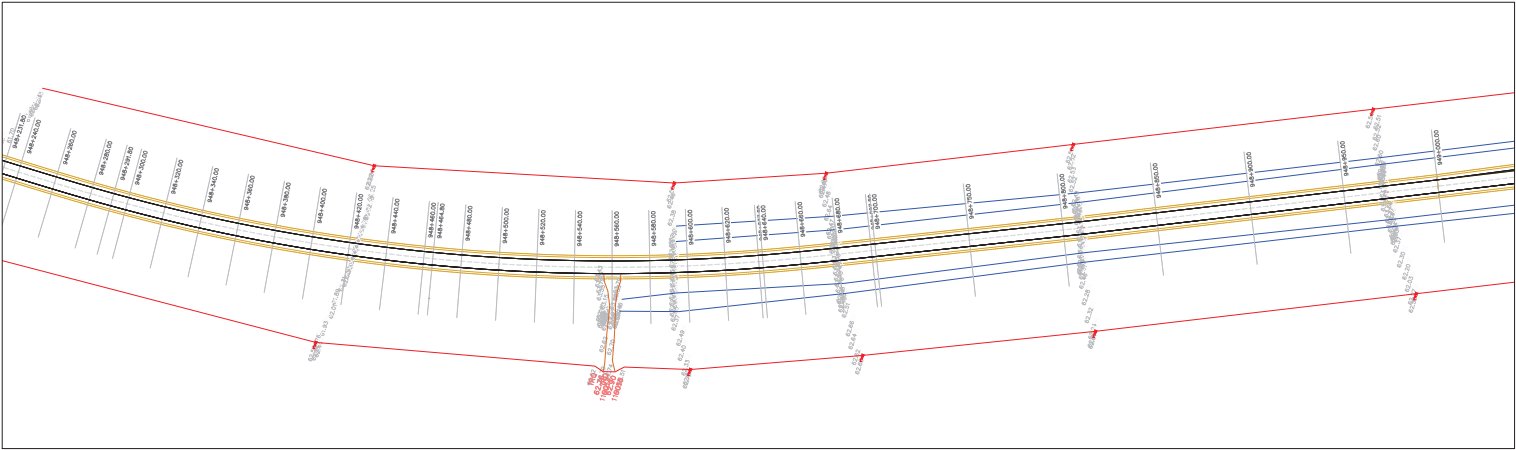
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H: 1:1000 V: 1:100	Planialtimetrico PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	----------------------------	-------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	PlanoAltimetria PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



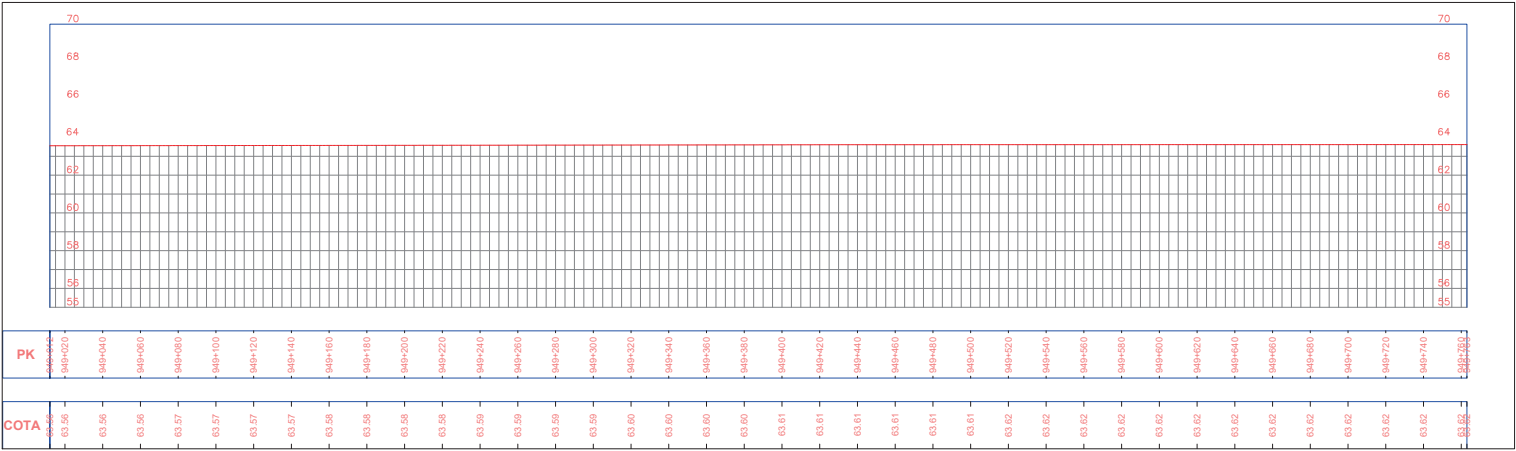
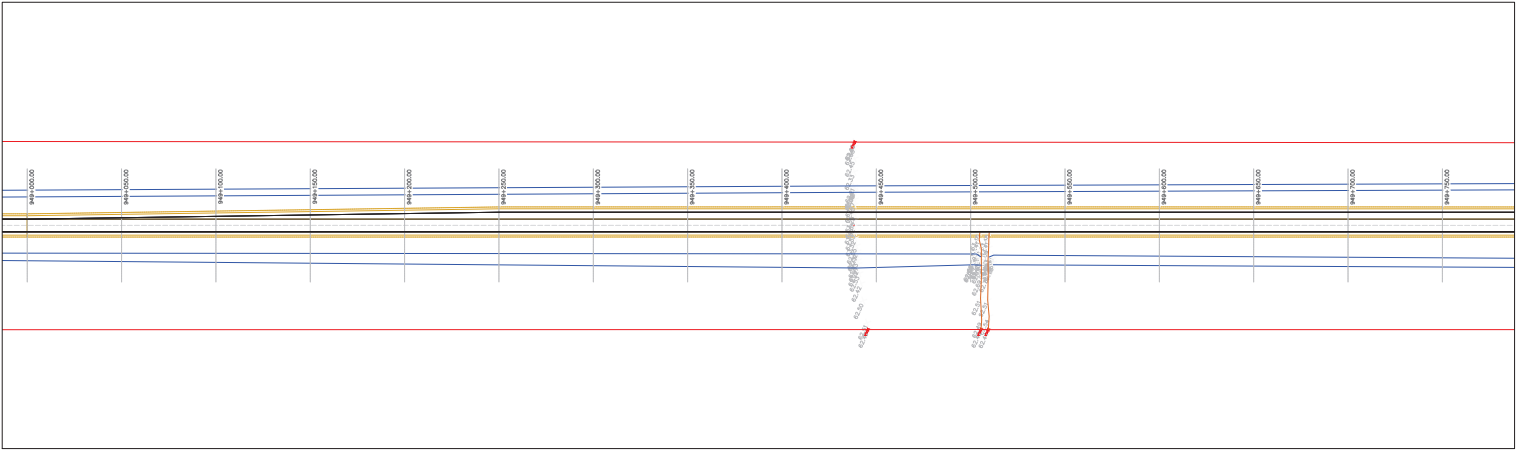
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

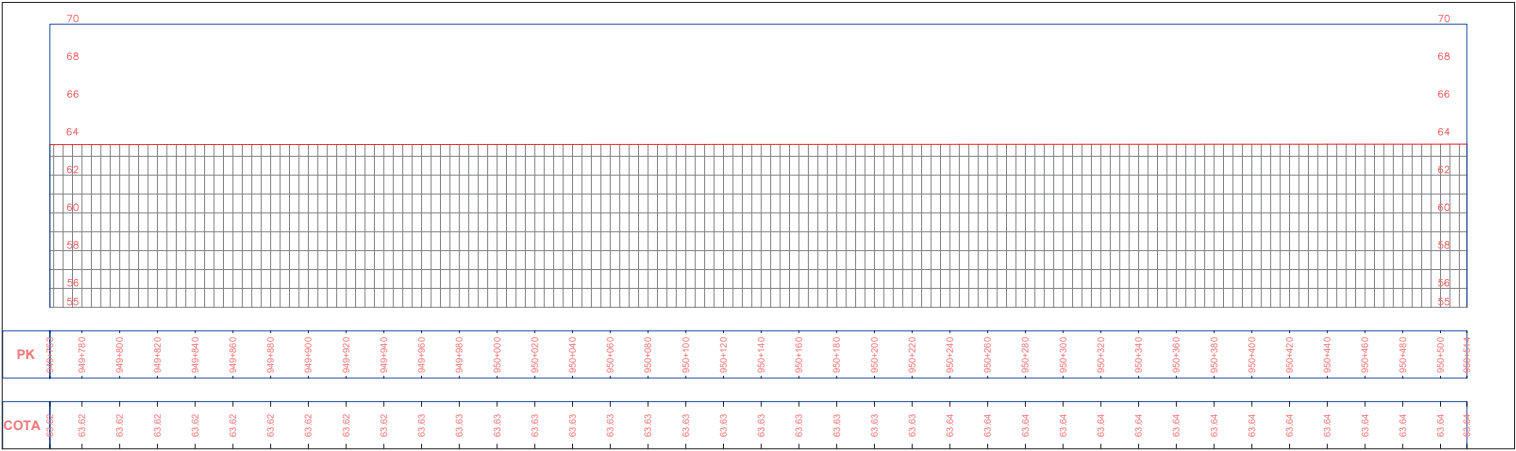
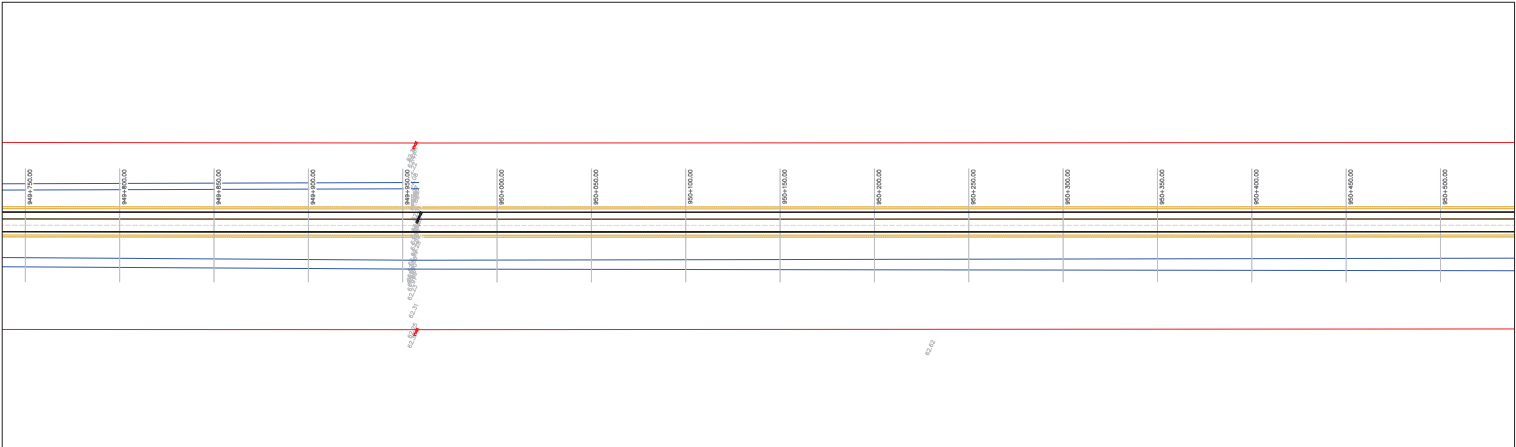
Planialtimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



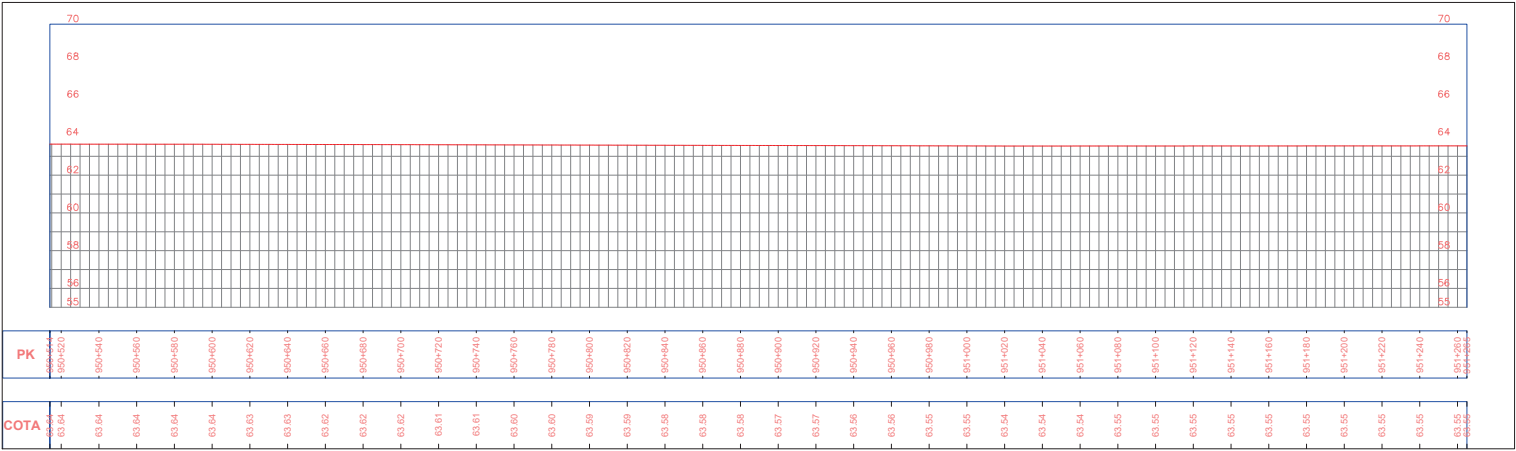
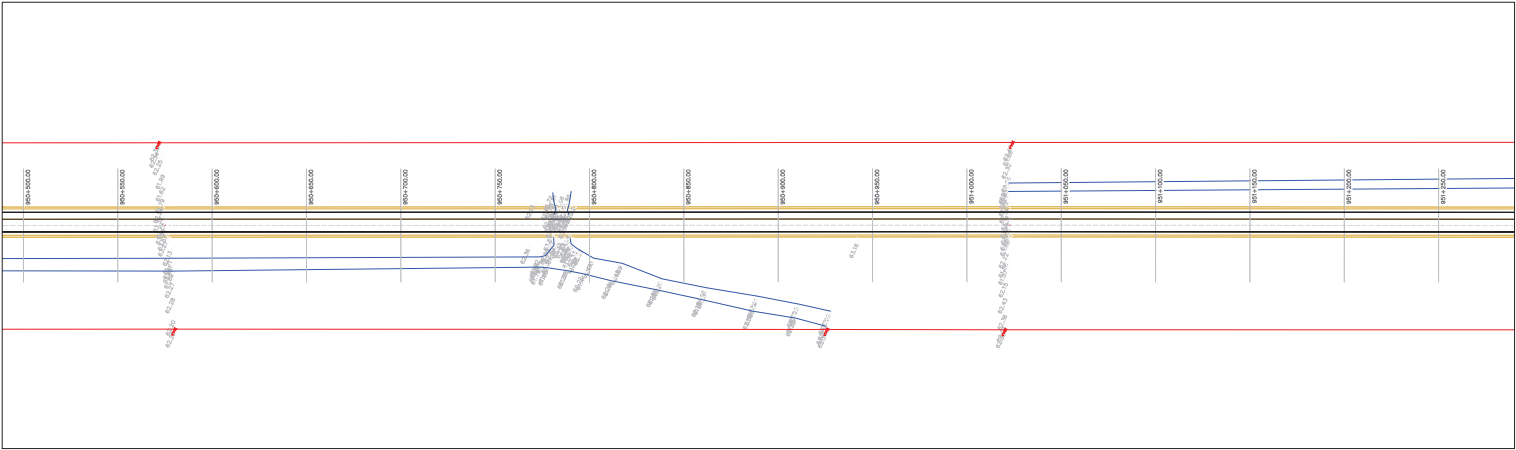
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



PK	980+420	980+440	980+460	980+480	980+500	980+520	980+540	980+560	980+580	980+600	980+620	980+640	980+660	980+680	980+700	980+720	980+740	980+760	980+780	980+800	980+820	980+840	980+860	980+880	980+900	980+920	980+940	980+960	980+980	981+000	981+020	981+040	981+060	981+080	981+100	981+120	981+140	981+160	981+180	981+200	981+220	981+240	981+260	981+280	981+300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
COTA	63.64	63.64	63.64	63.64	63.64	63.64	63.64	63.64	63.64	63.64	63.63	63.63	63.63	63.62	63.62	63.62	63.61	63.61	63.60	63.60	63.59	63.59	63.58	63.58	63.58	63.57	63.57	63.56	63.56	63.56	63.55	63.55	63.54	63.54	63.54	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55	63.55

CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

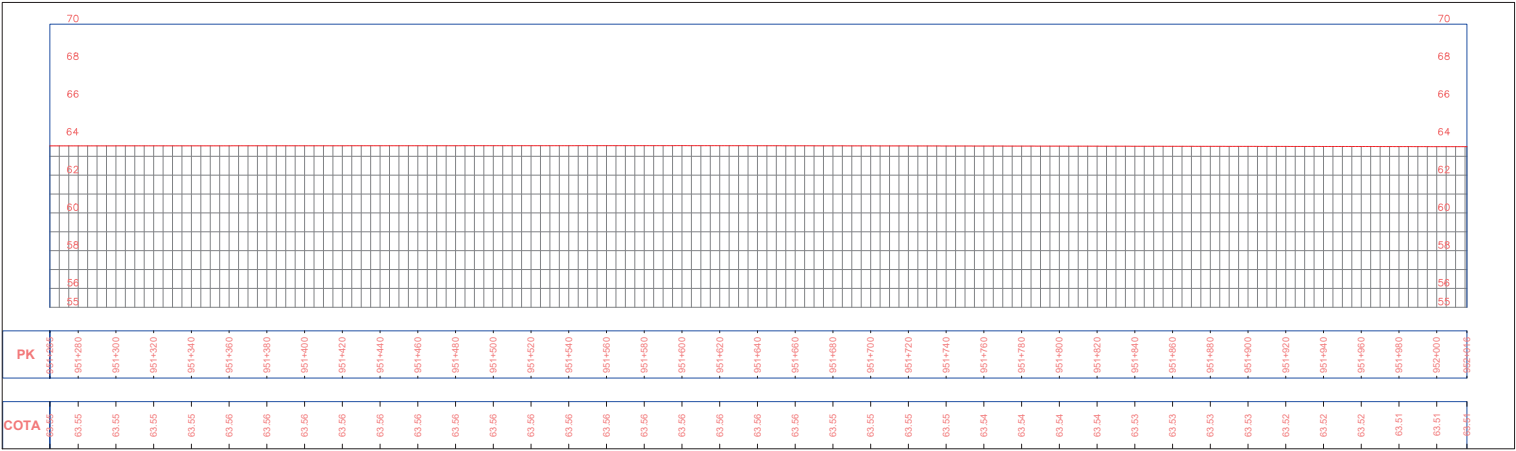
GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



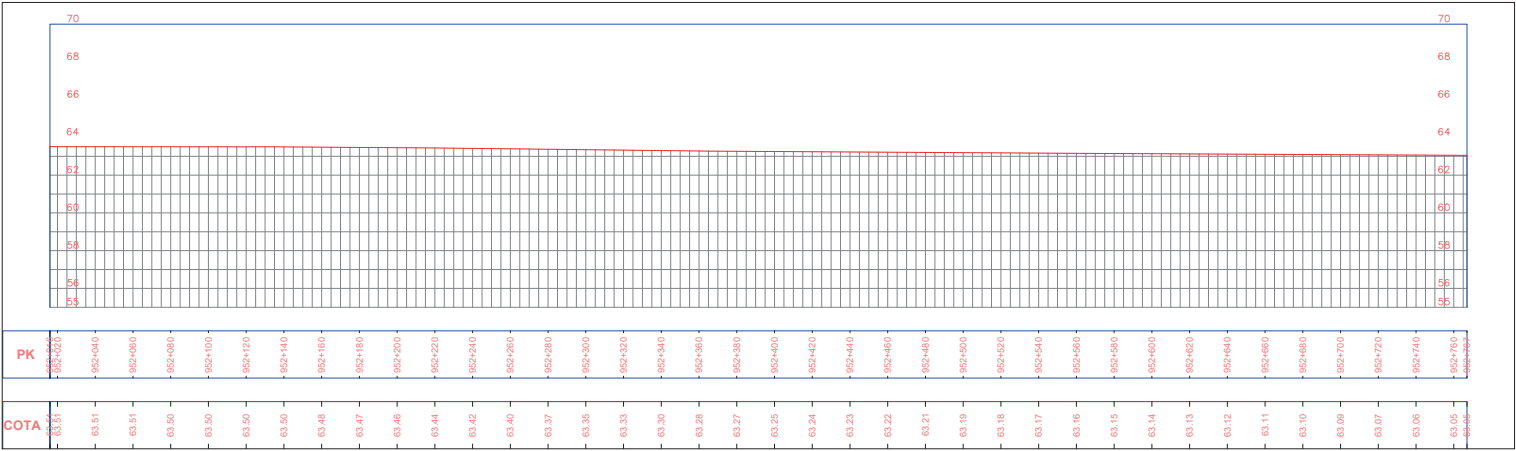
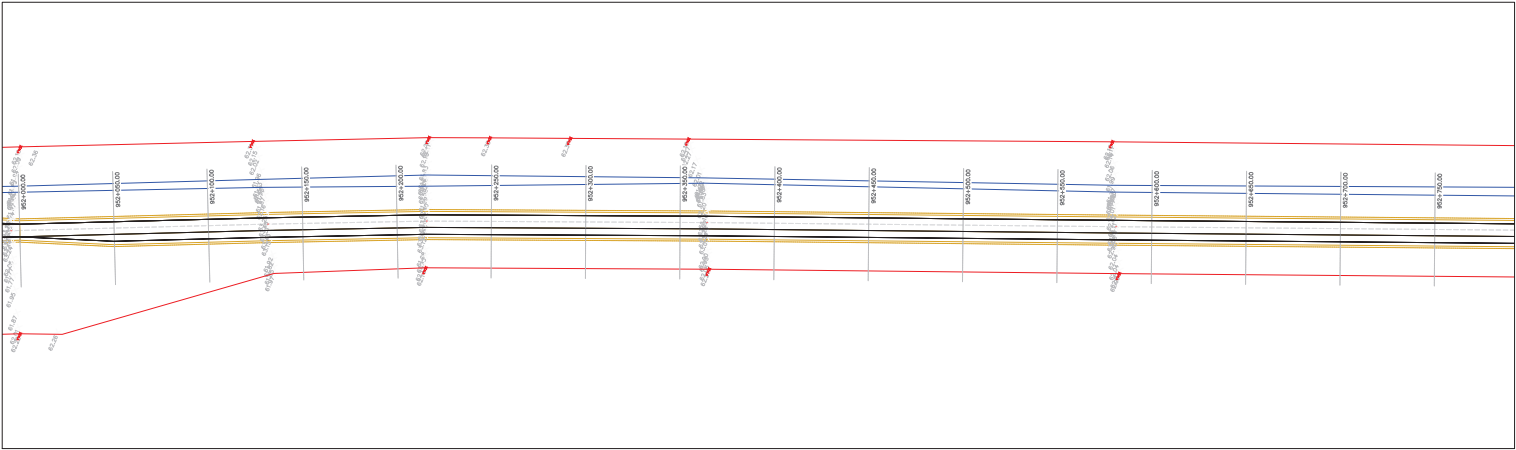
VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

Planialtimetrico
PLANO N°:

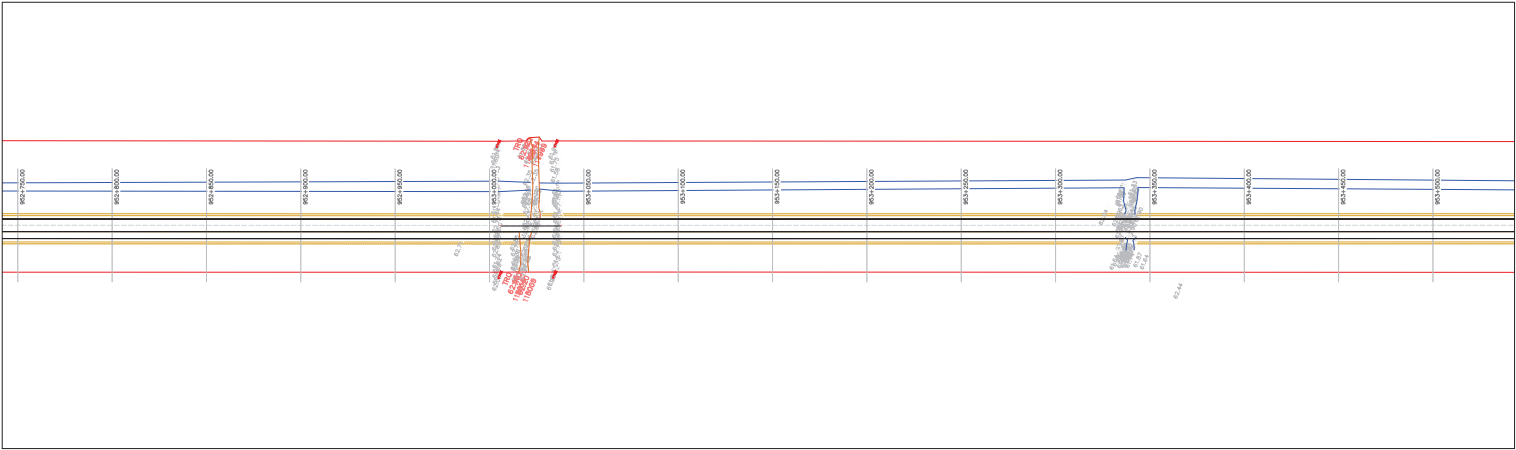
Página 43 de 275

PLANIALTIMETRIA

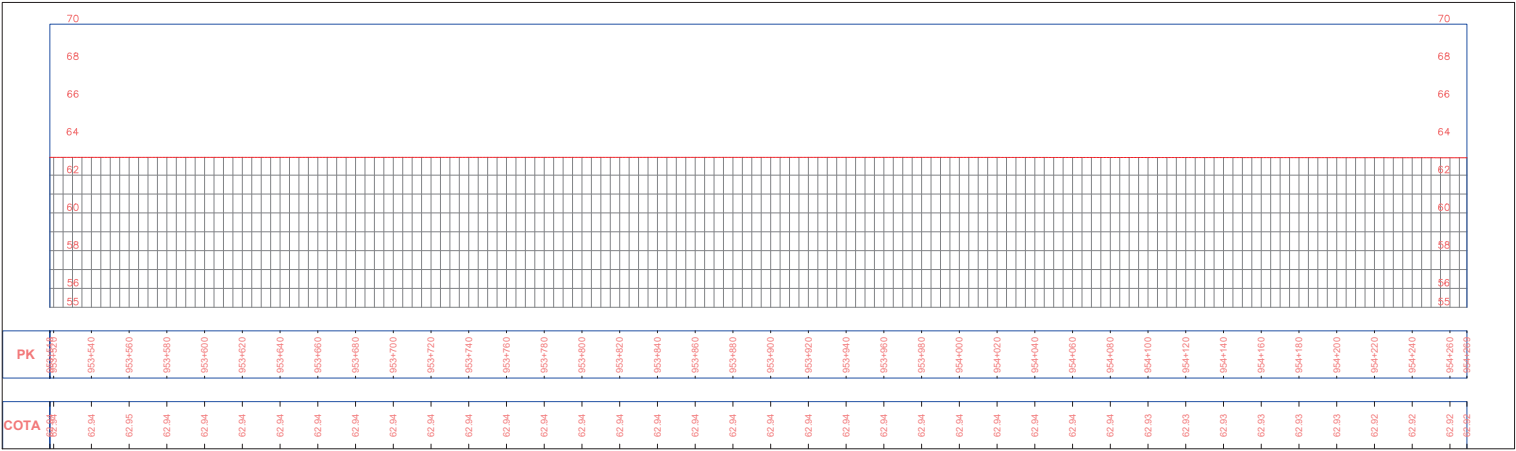
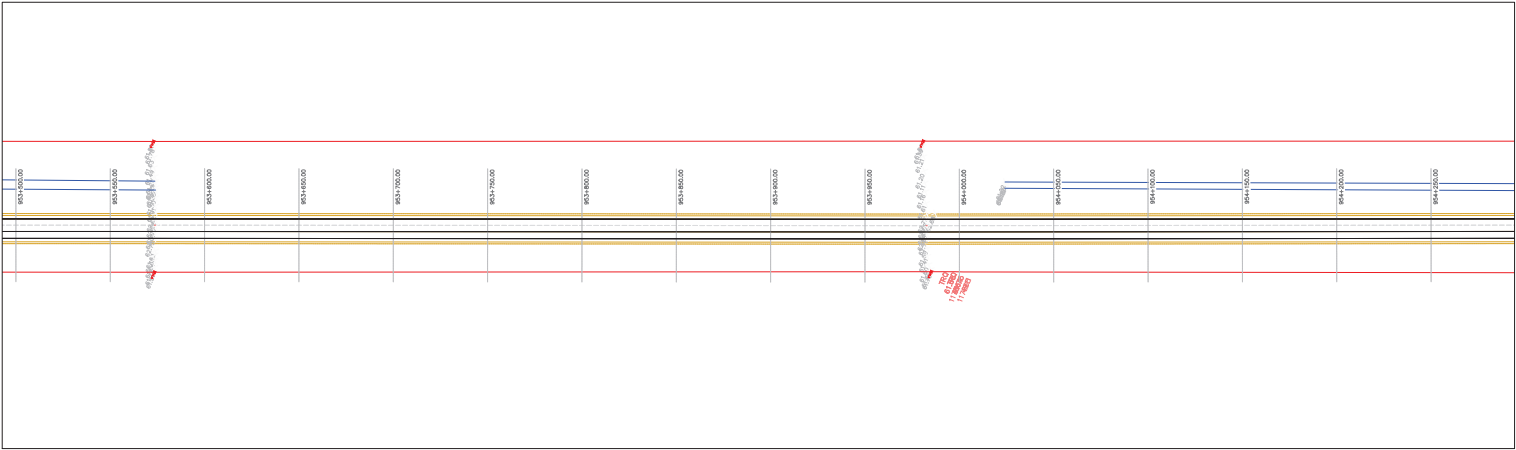


CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes.- RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	 VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V : 1:100	Planialtimetrica PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	------------------------------	-------------------------------

PLANIALTIMETRIA

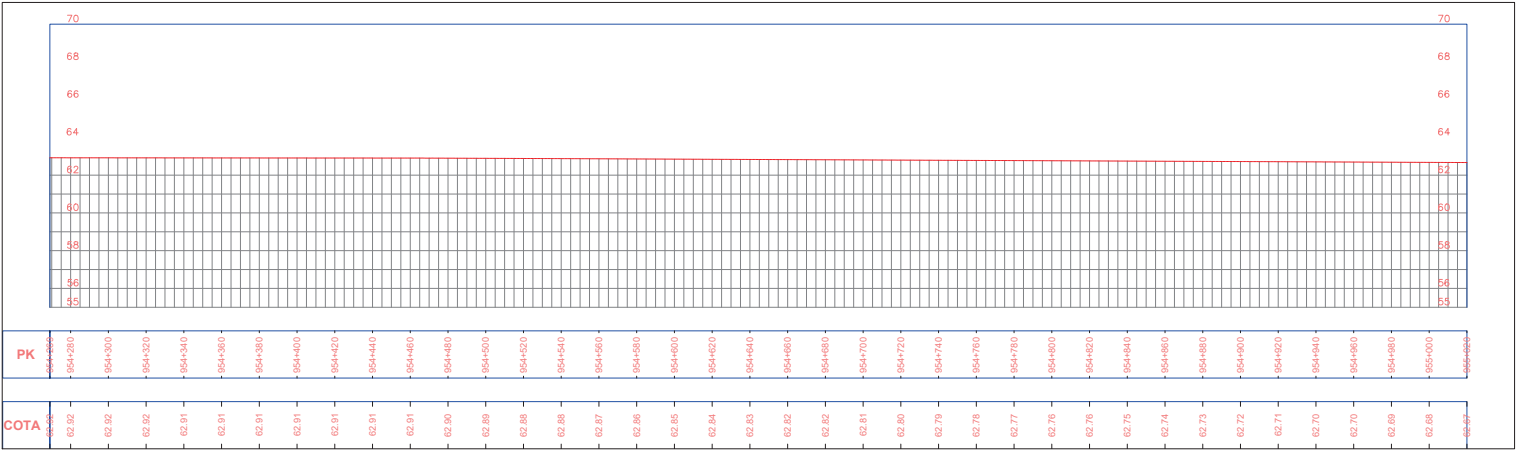
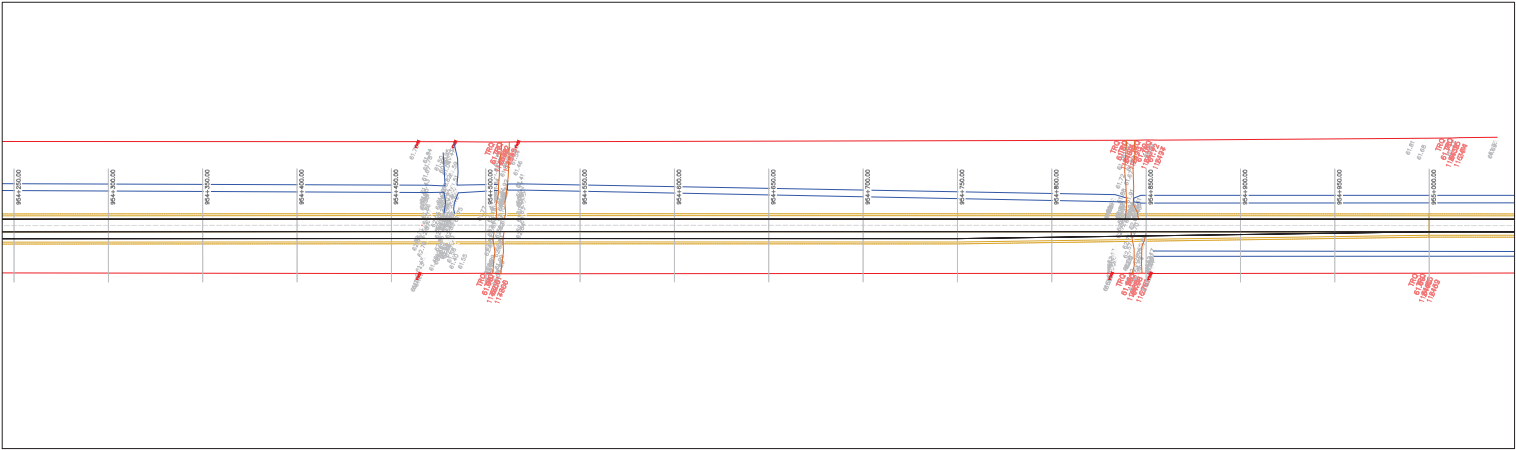


PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	 VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	PlanoN°: PLANO Nº:
-------------------------	--	--	--	--	-------------------------------	--------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

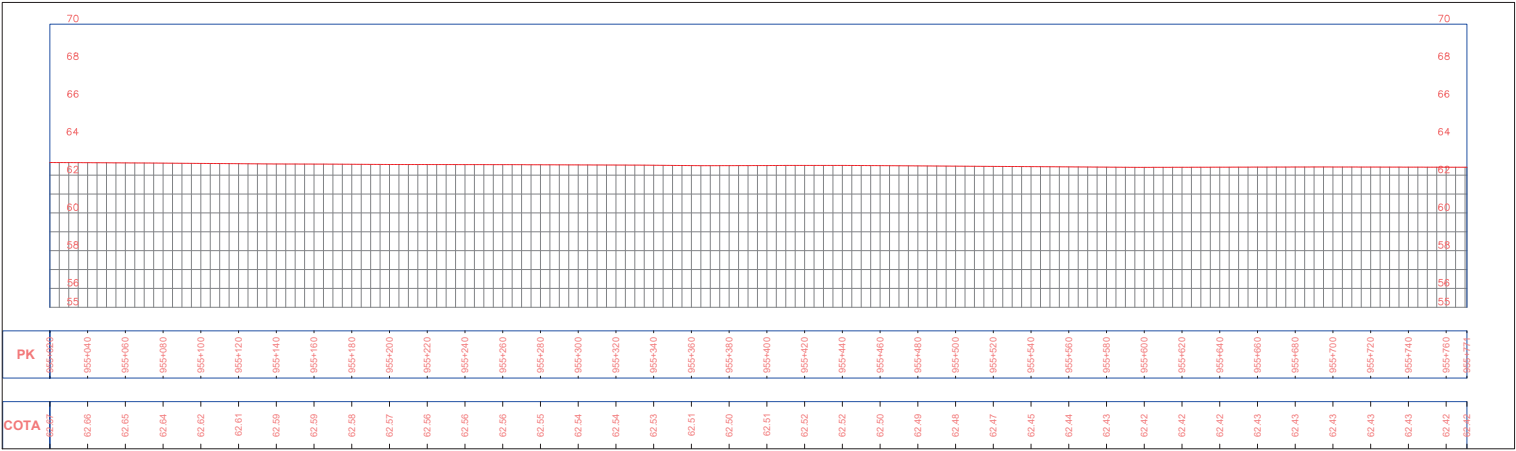
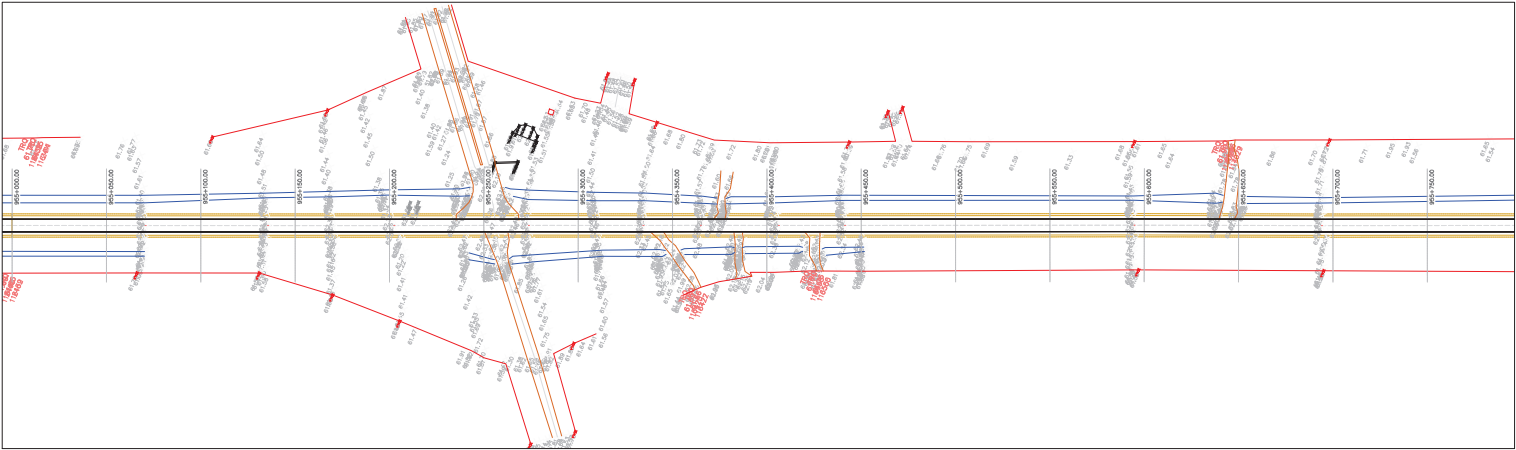
Escala:

H : 1:1.000
V : 1:100

Planialtimetría

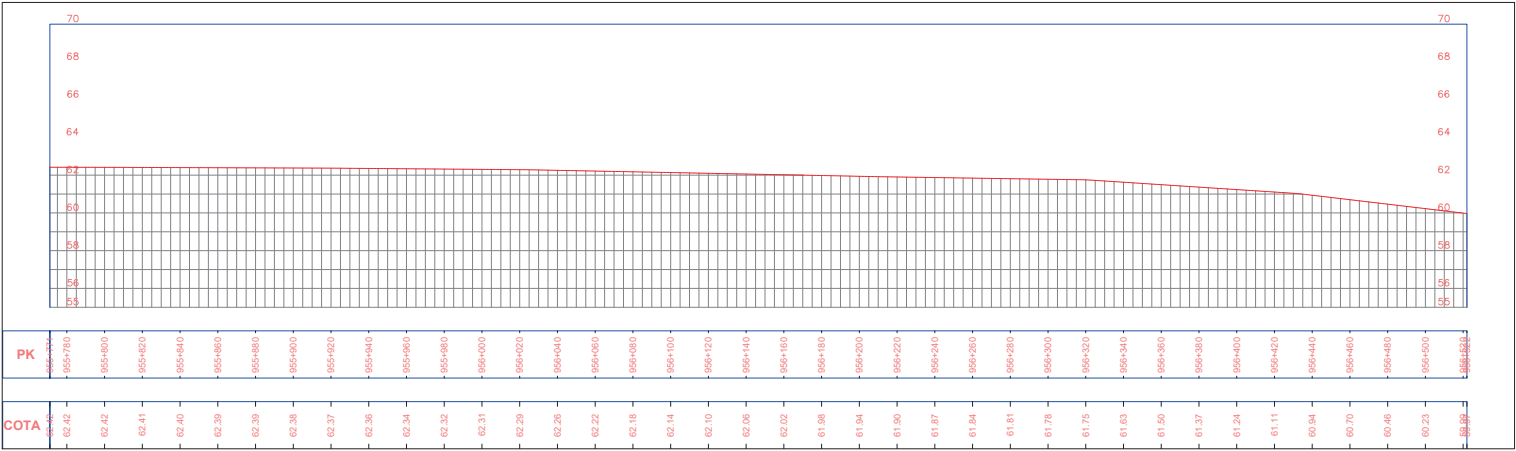
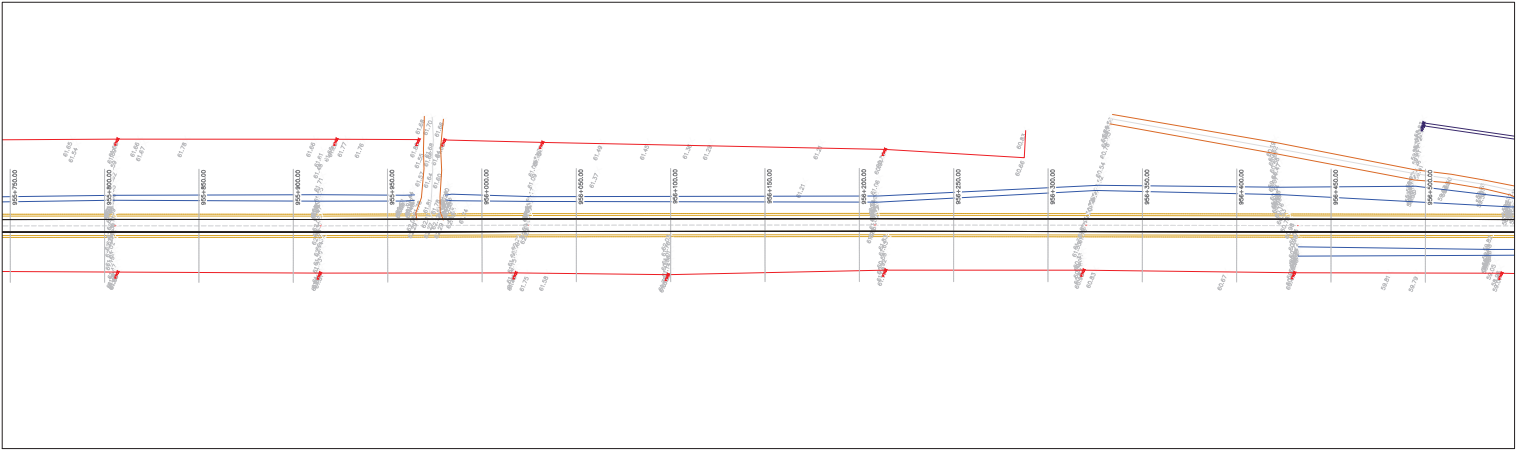
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



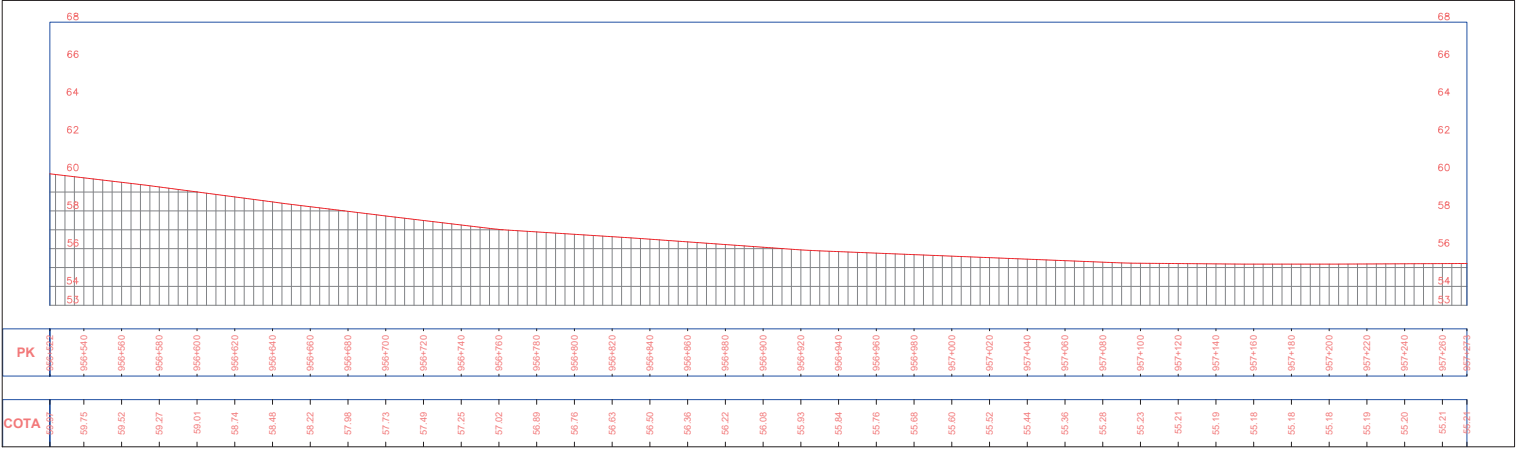
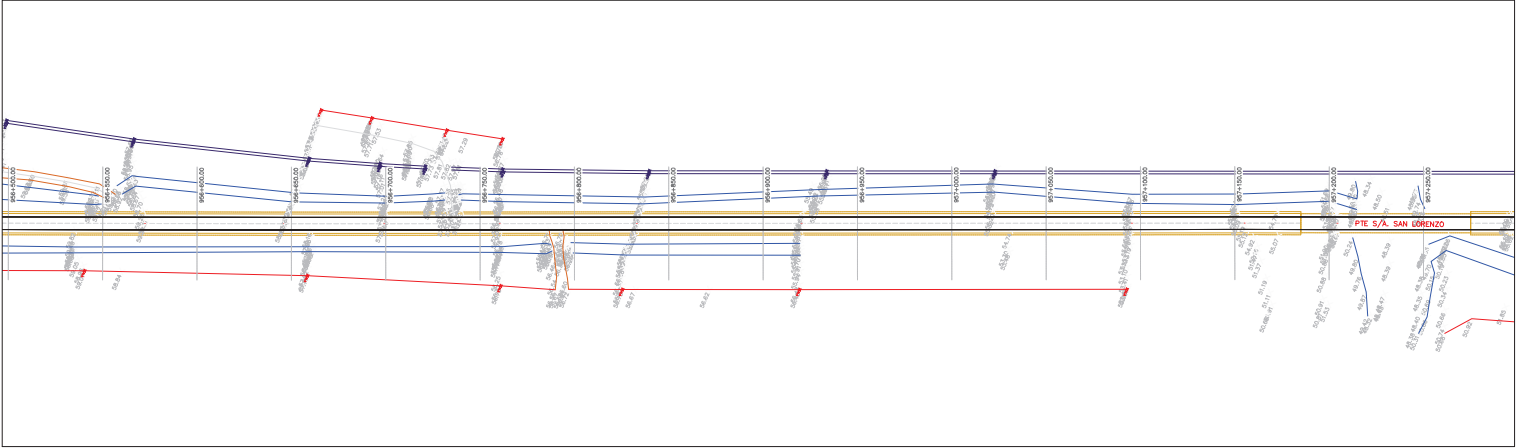
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H: 1:1000 V: 1:100	Planialtimetrica PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	----------------------------	-------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



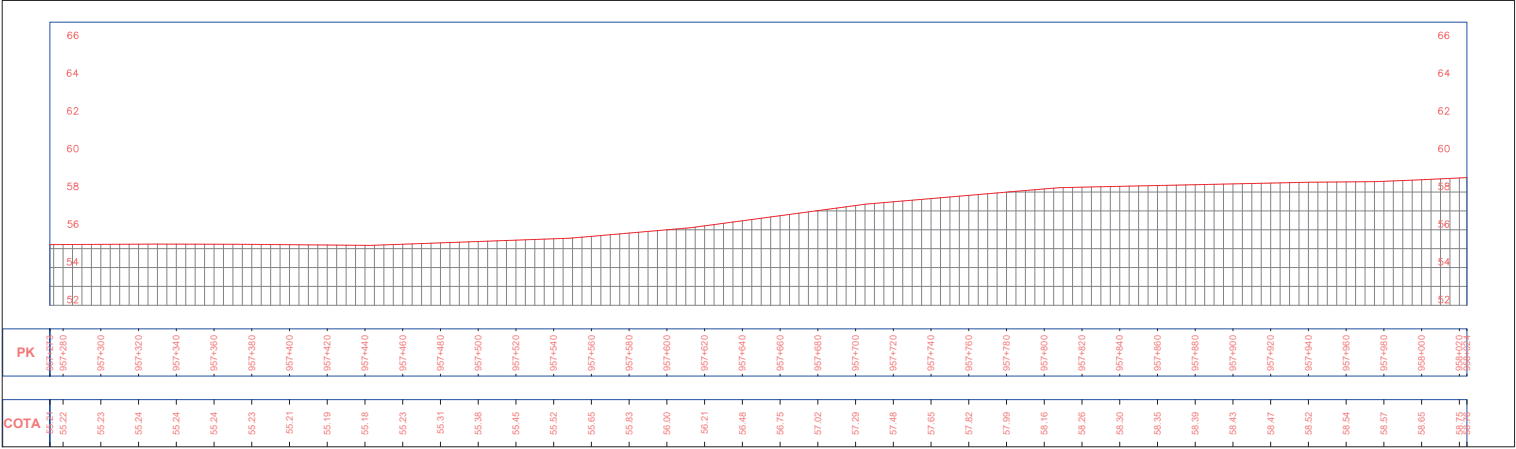
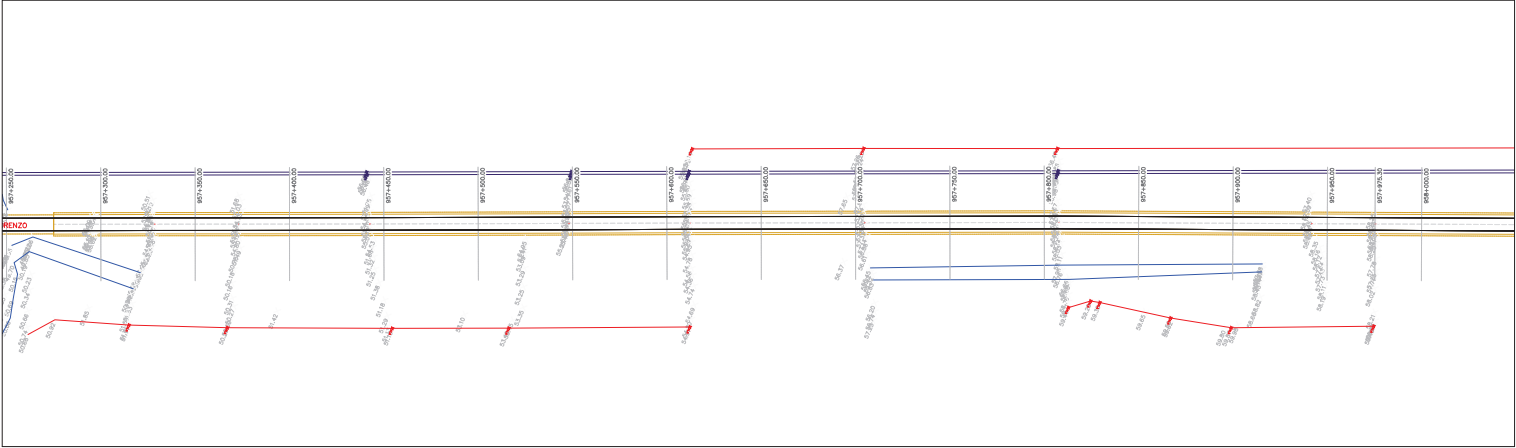
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

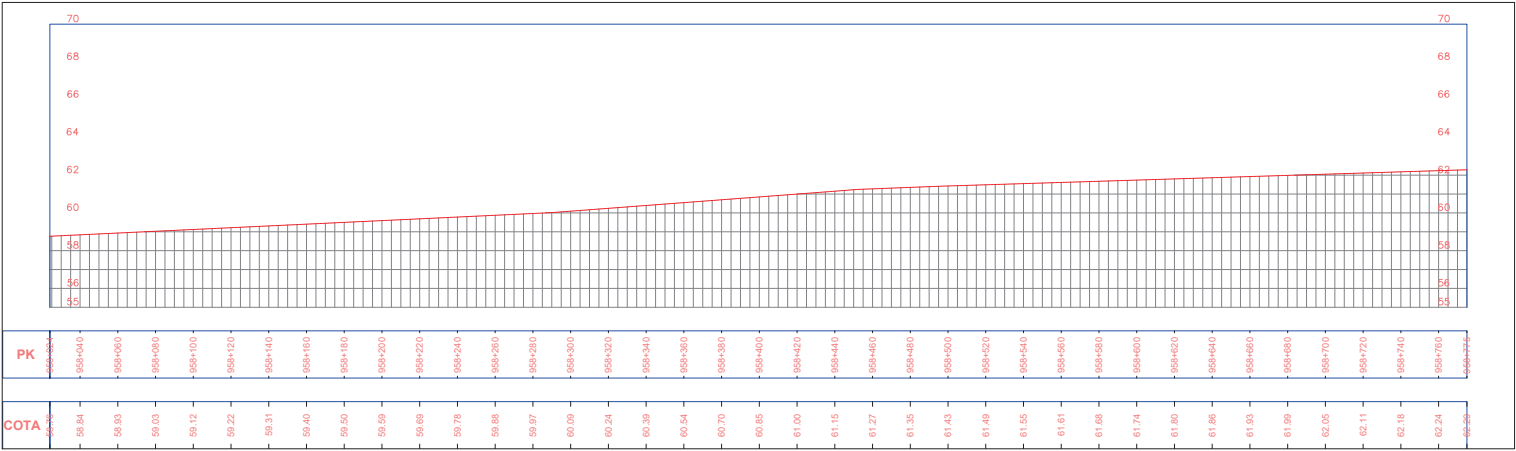
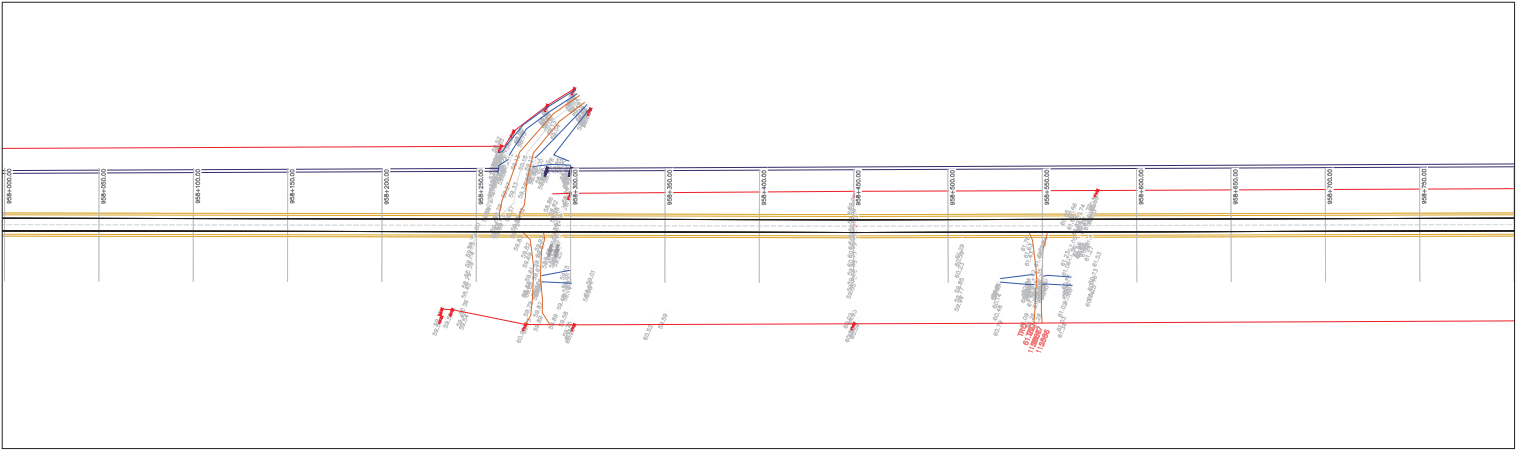
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



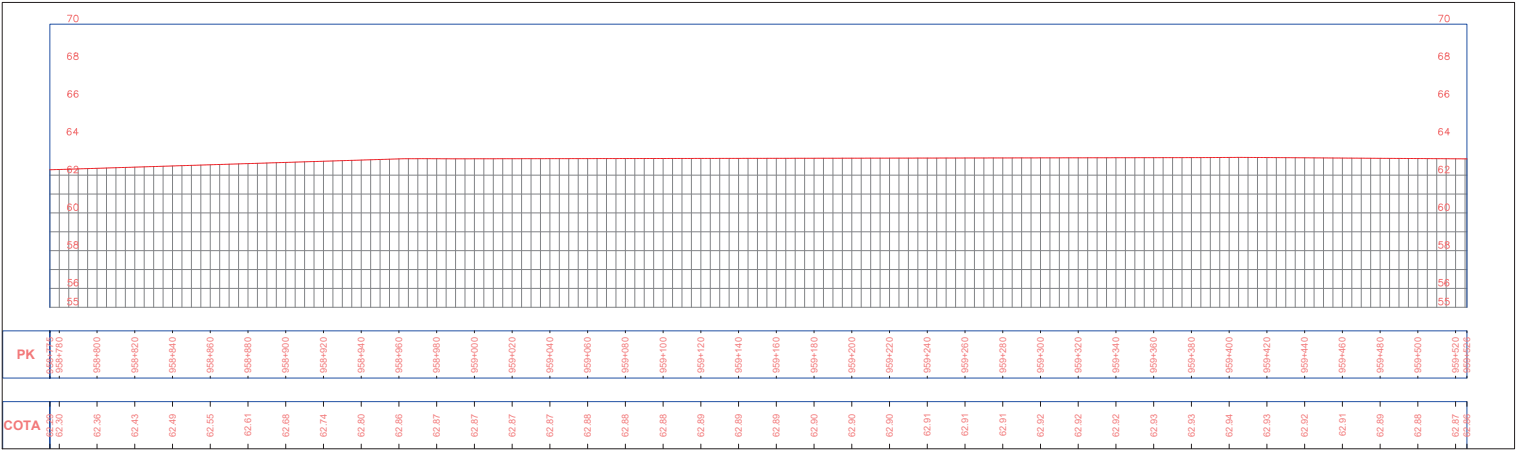
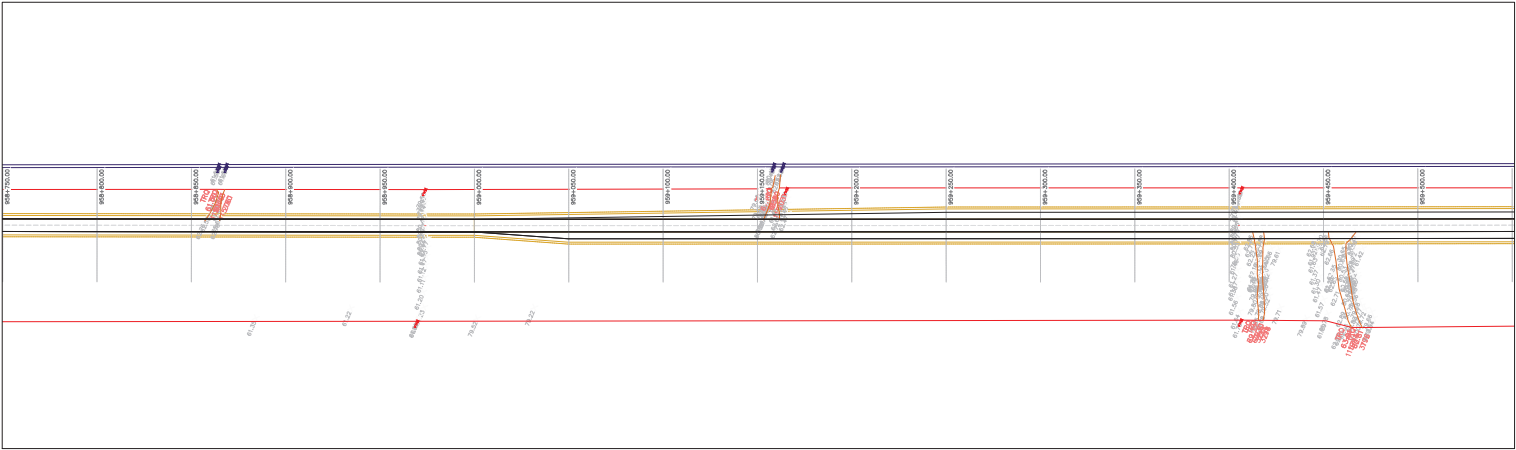
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



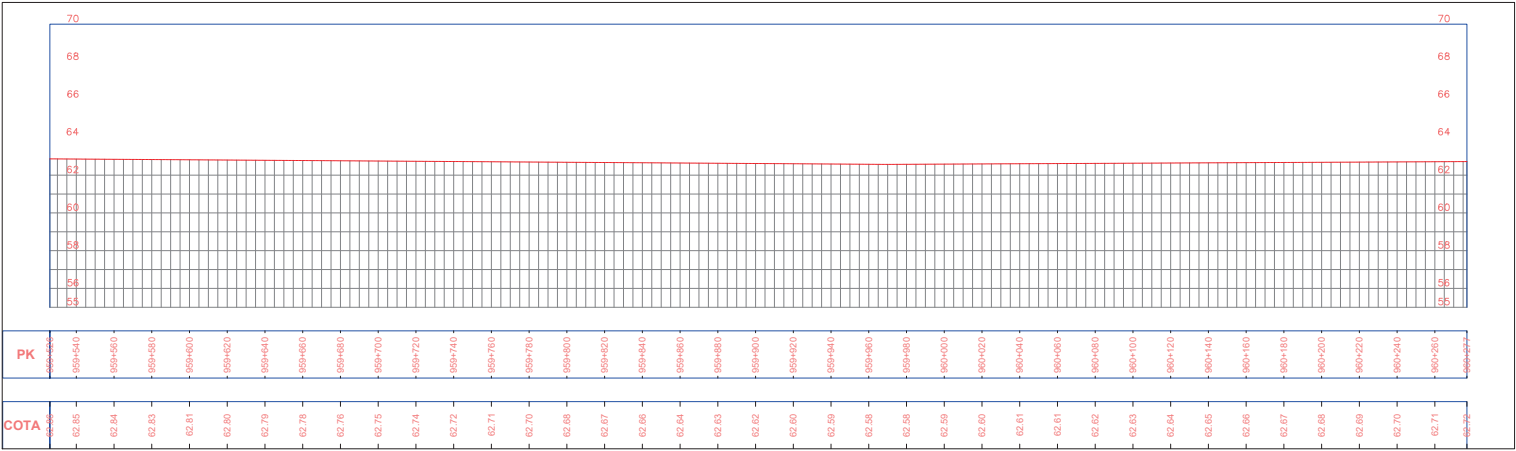
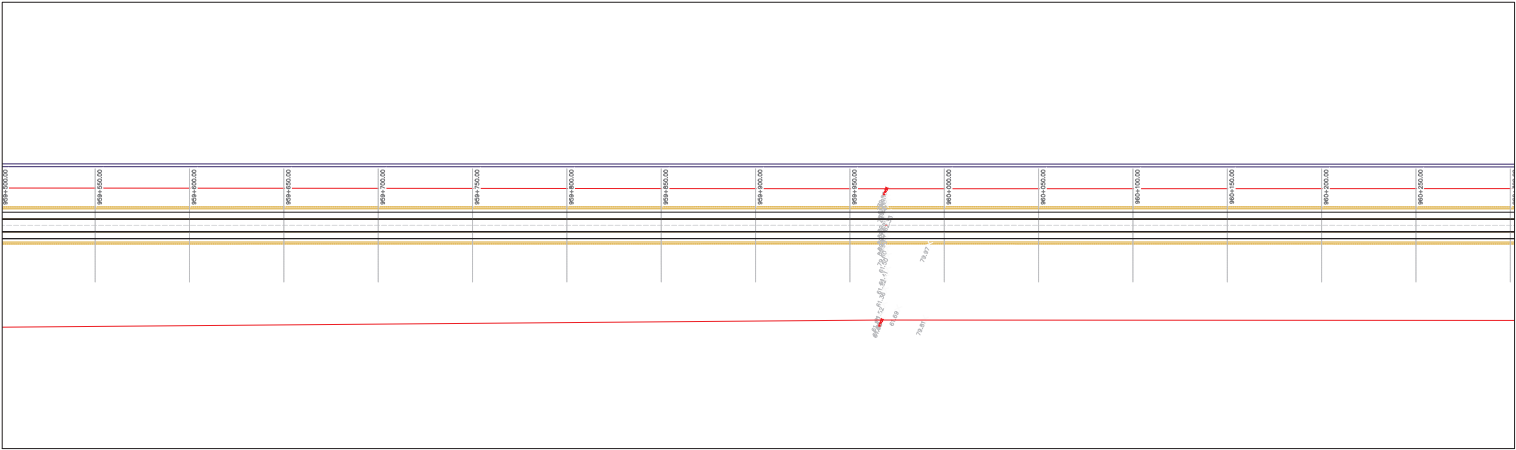
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	---	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



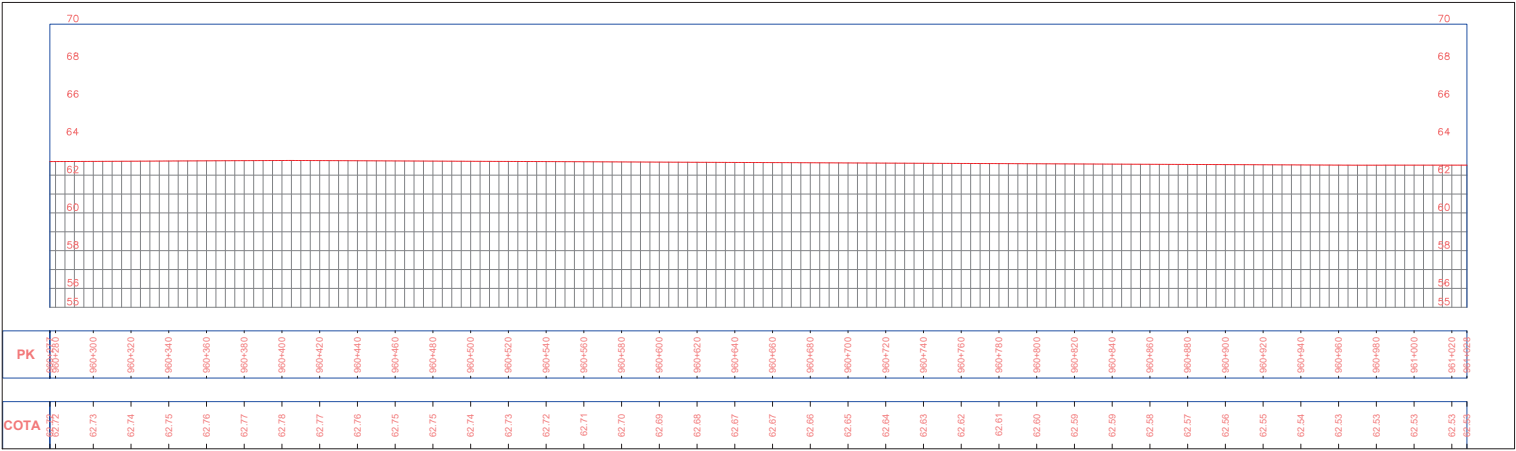
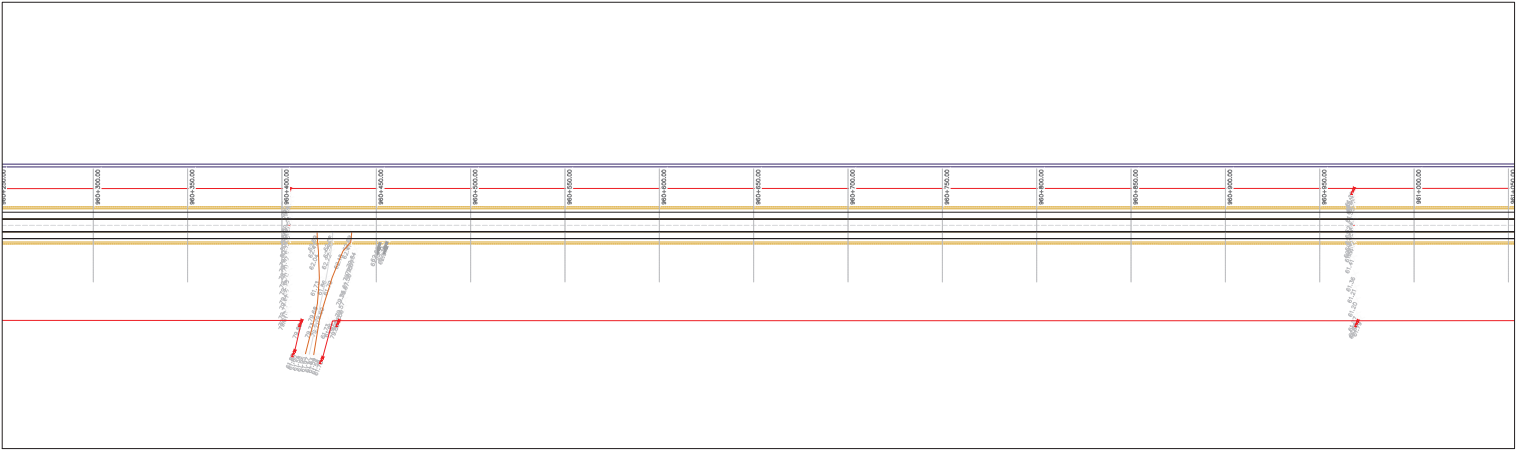
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Escala: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-------------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:

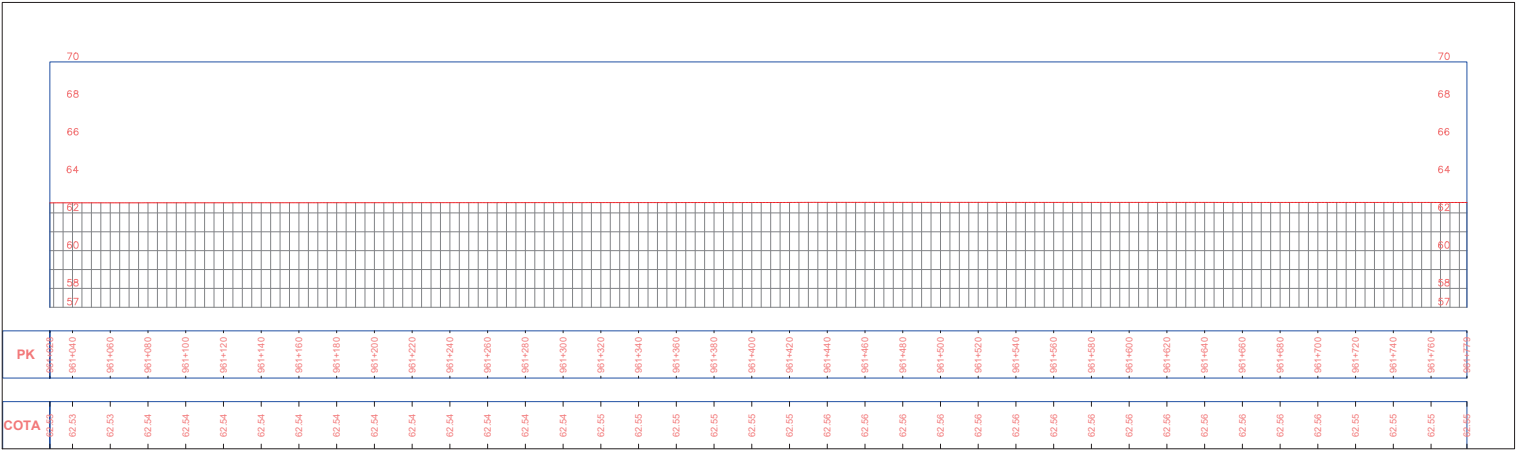
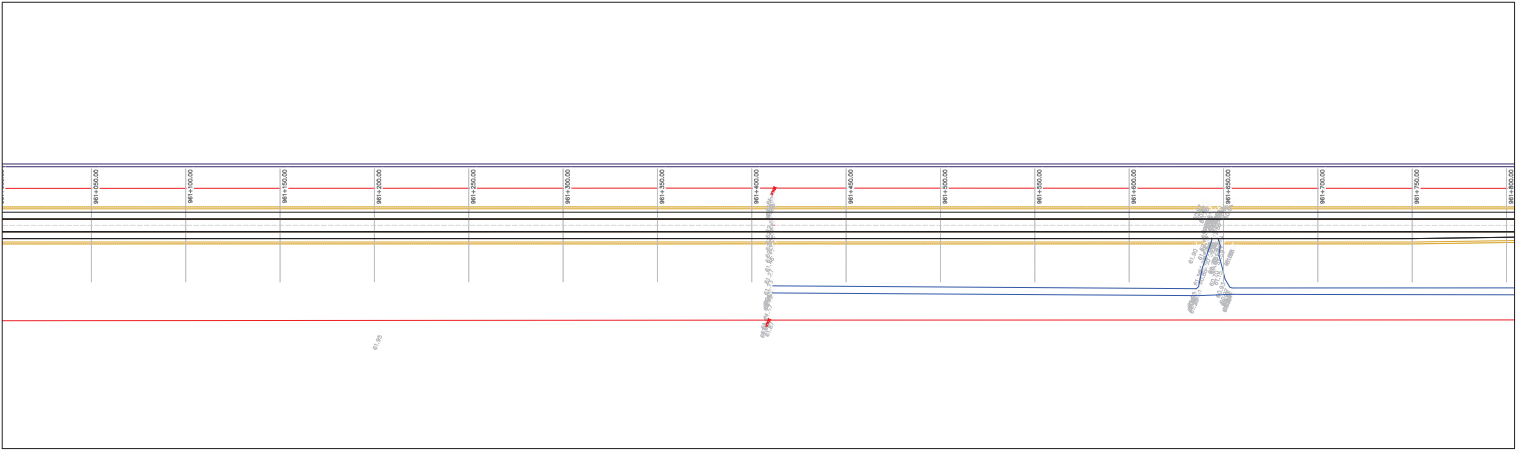
H: 1:1000

V: 1:100

Planialtimetría

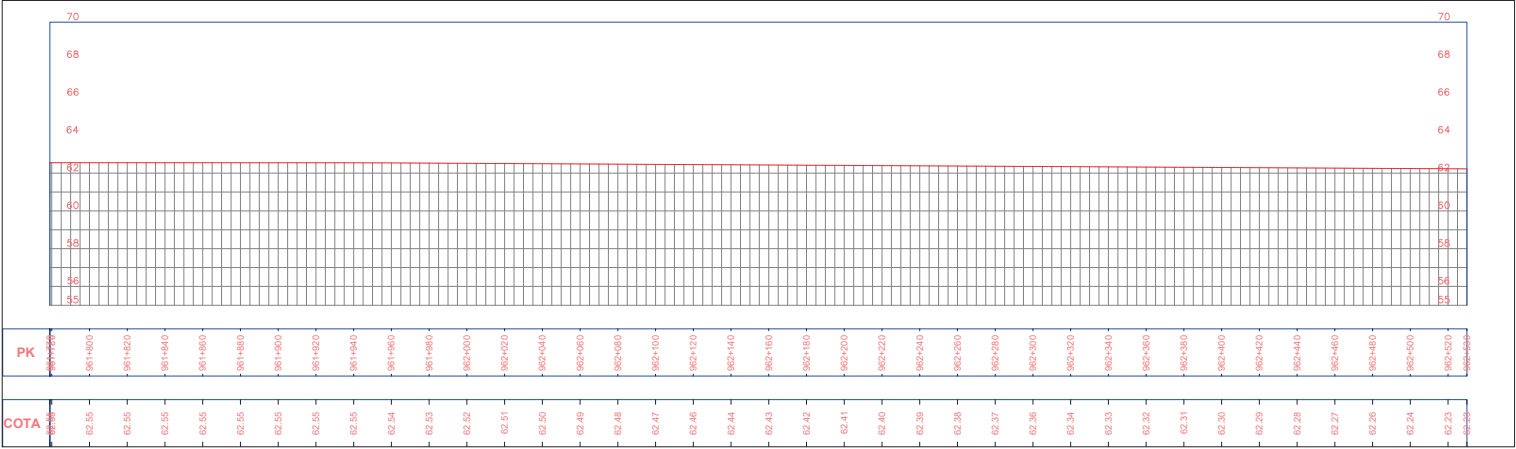
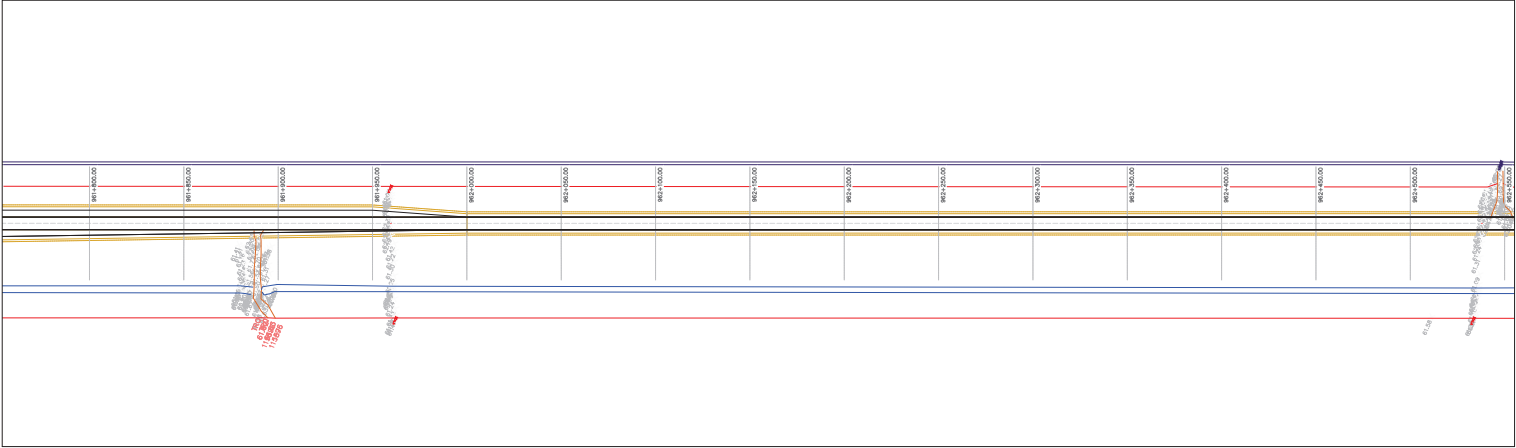
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



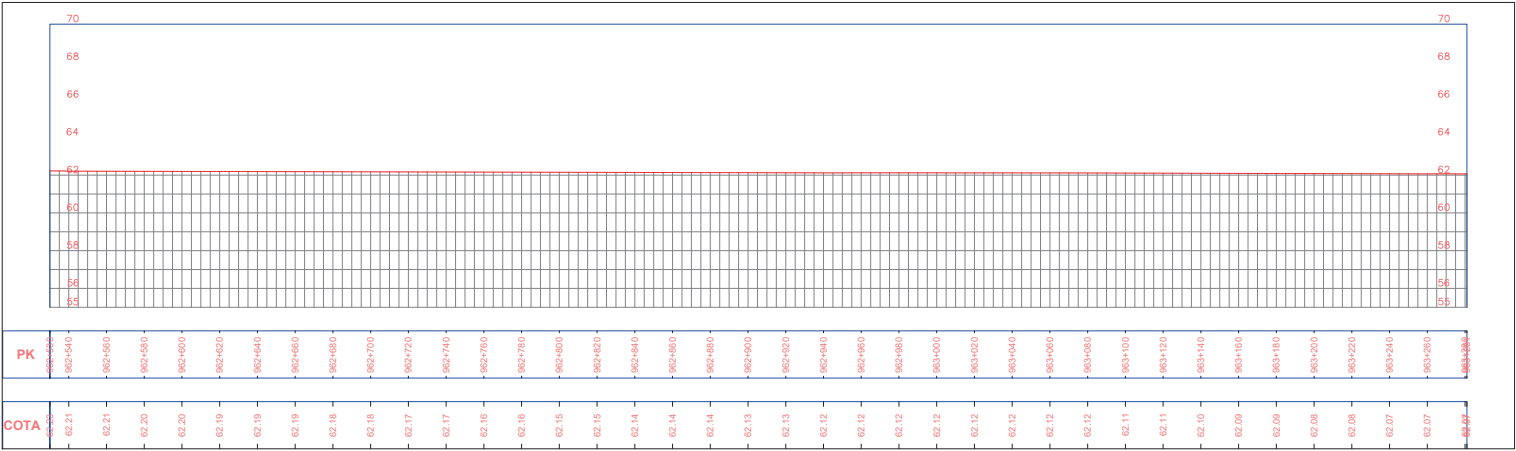
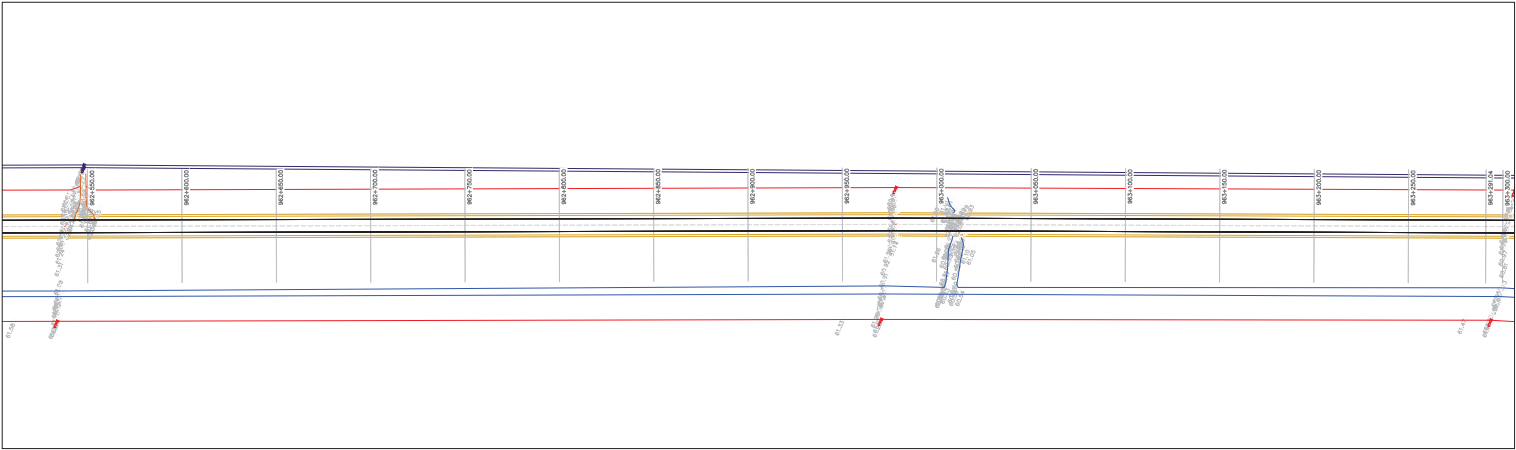
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

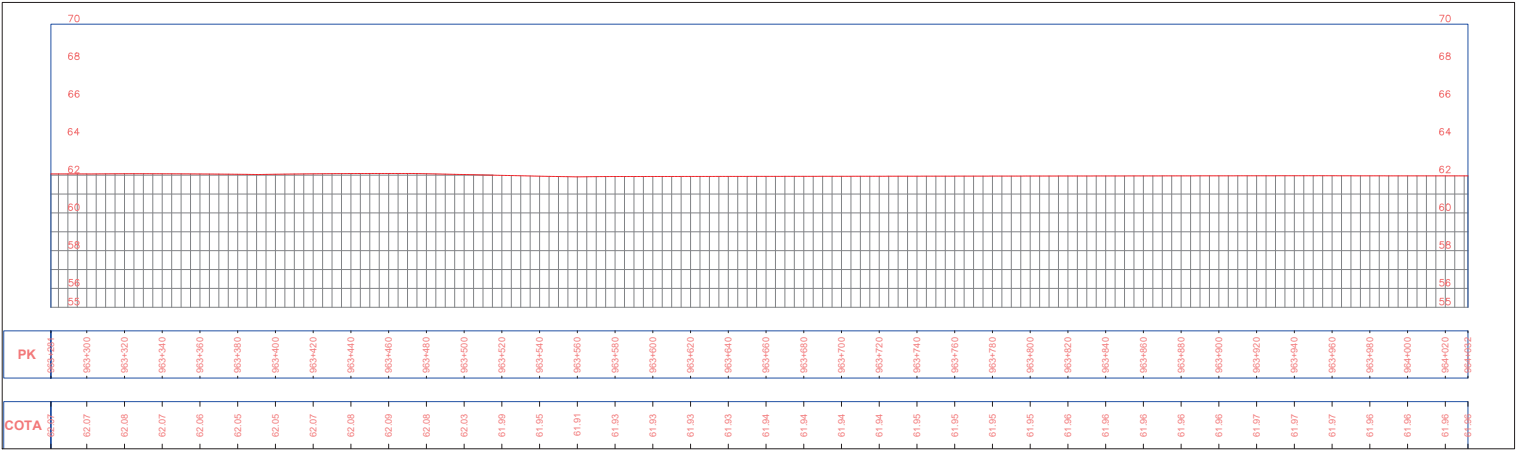
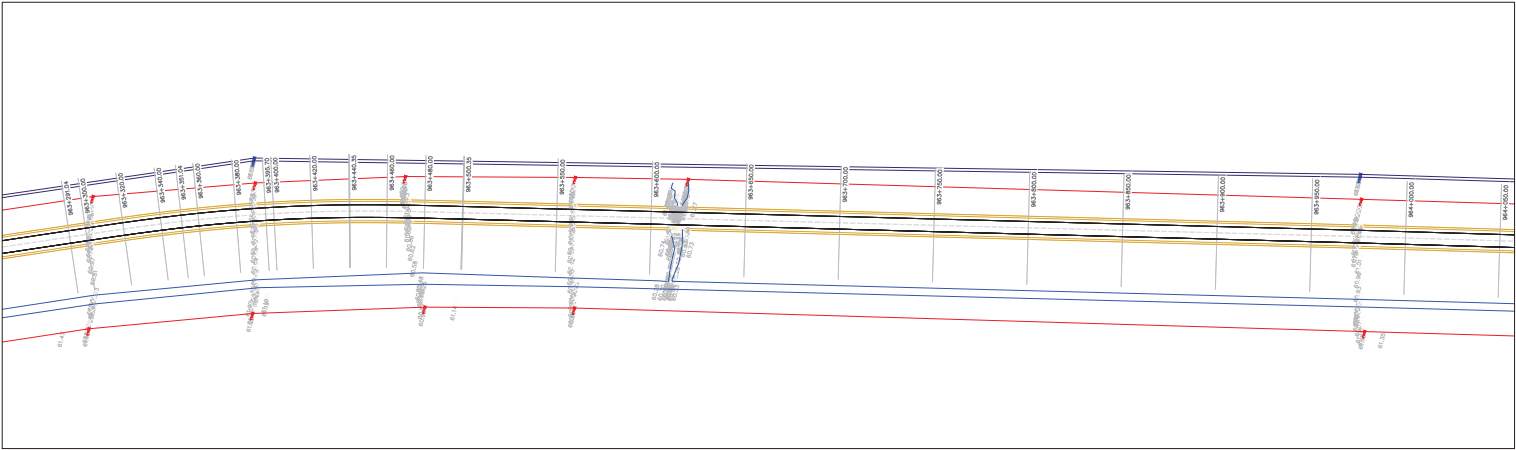


Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

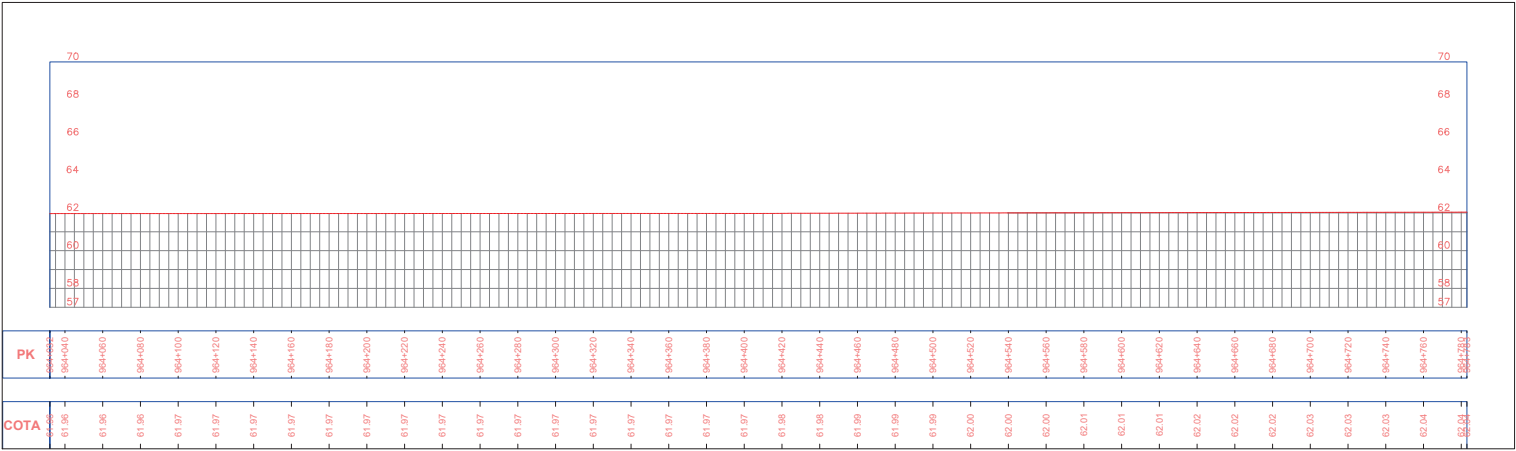
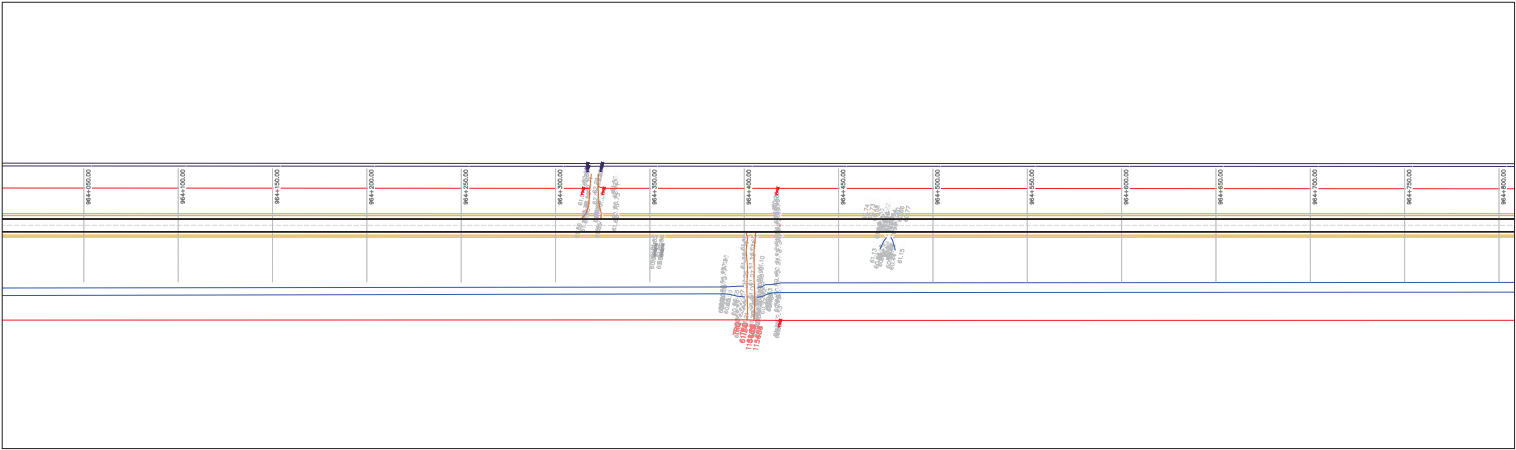
Esc: H: 1:1.000
V: 1:100
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



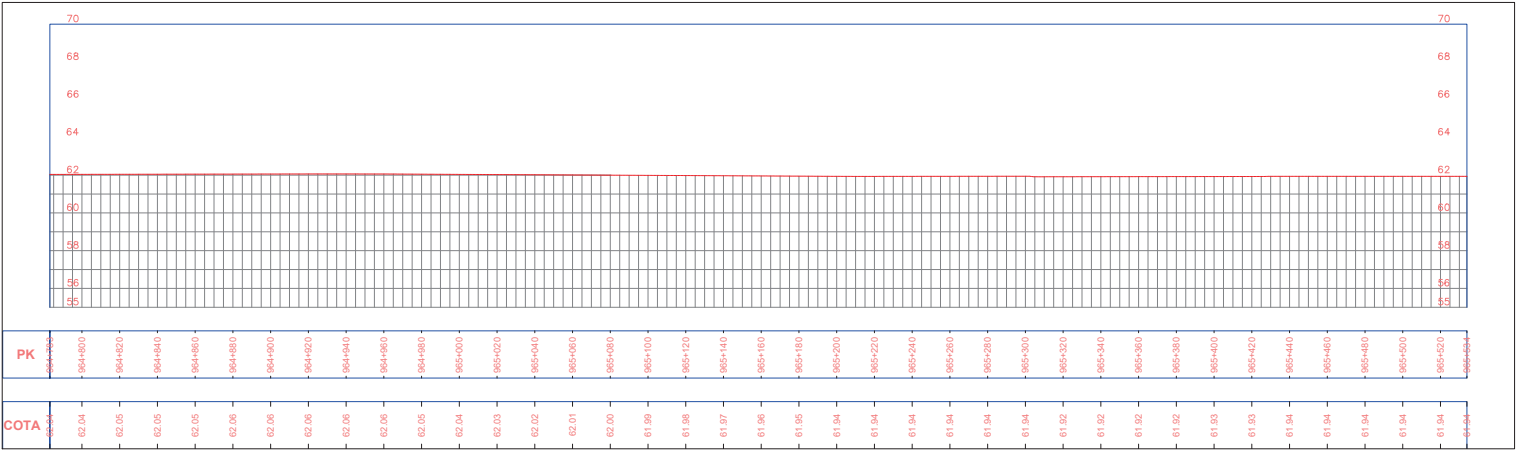
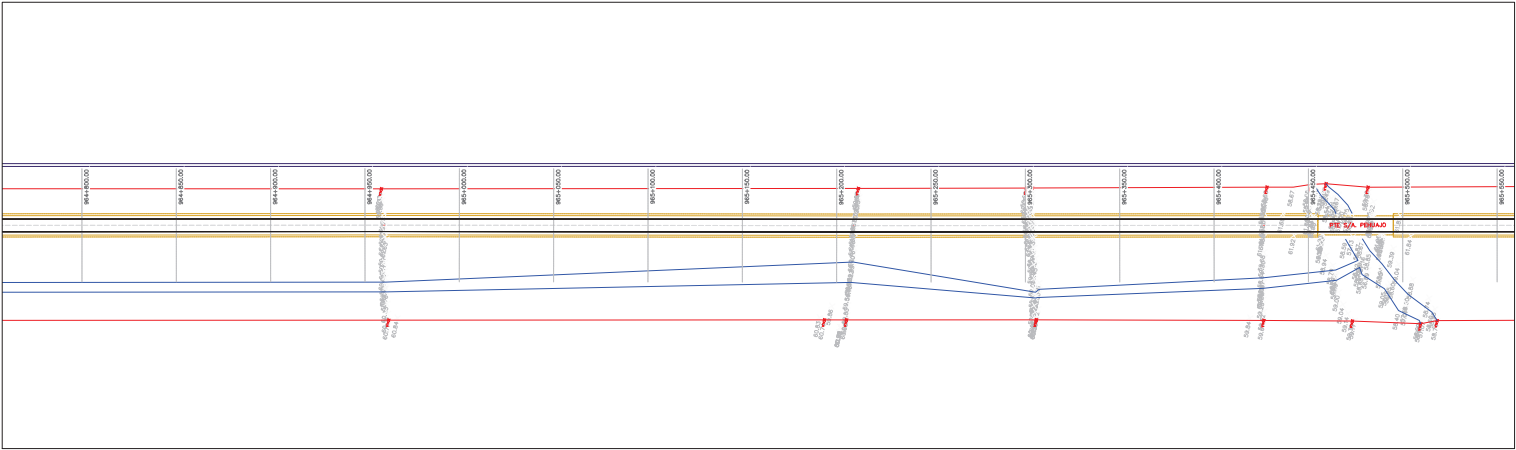
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	---	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Plano: 60 de 275 PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	-------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



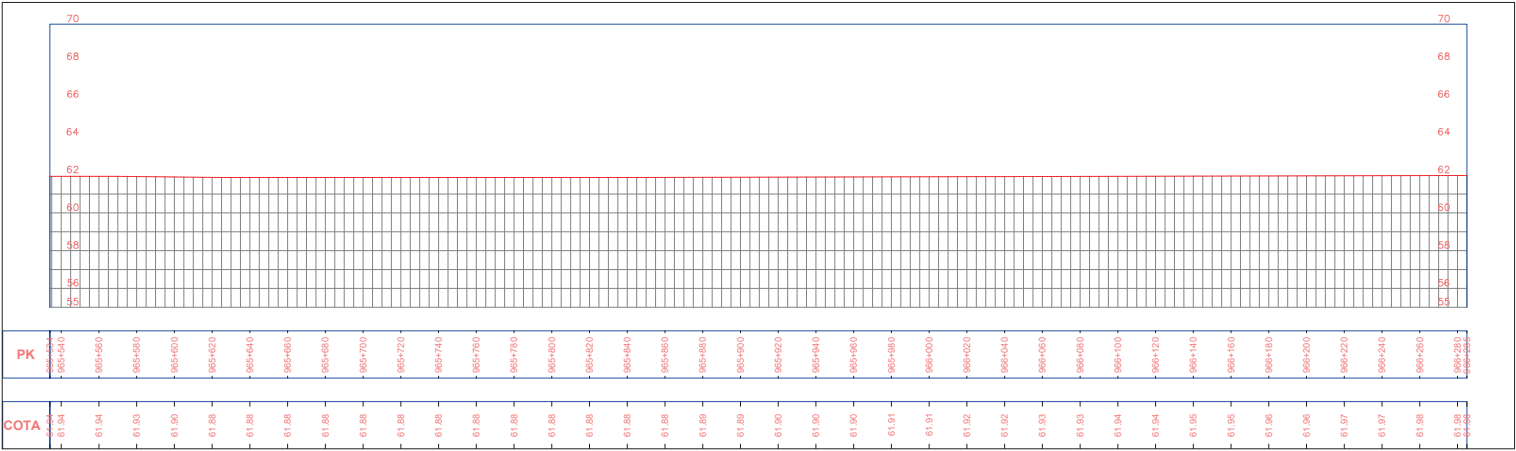
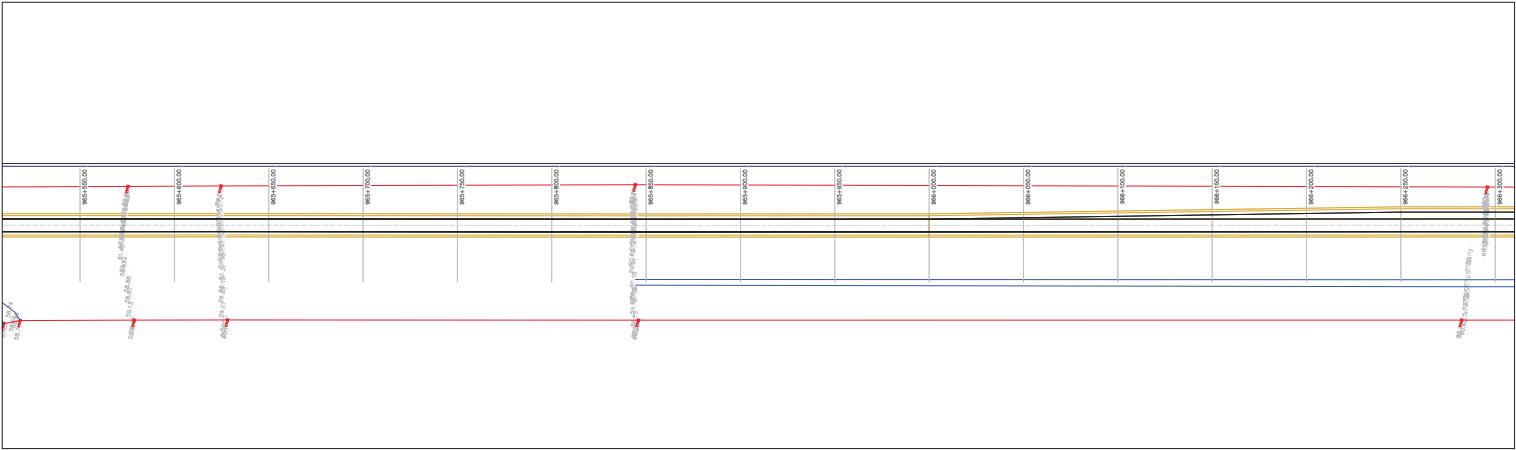
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

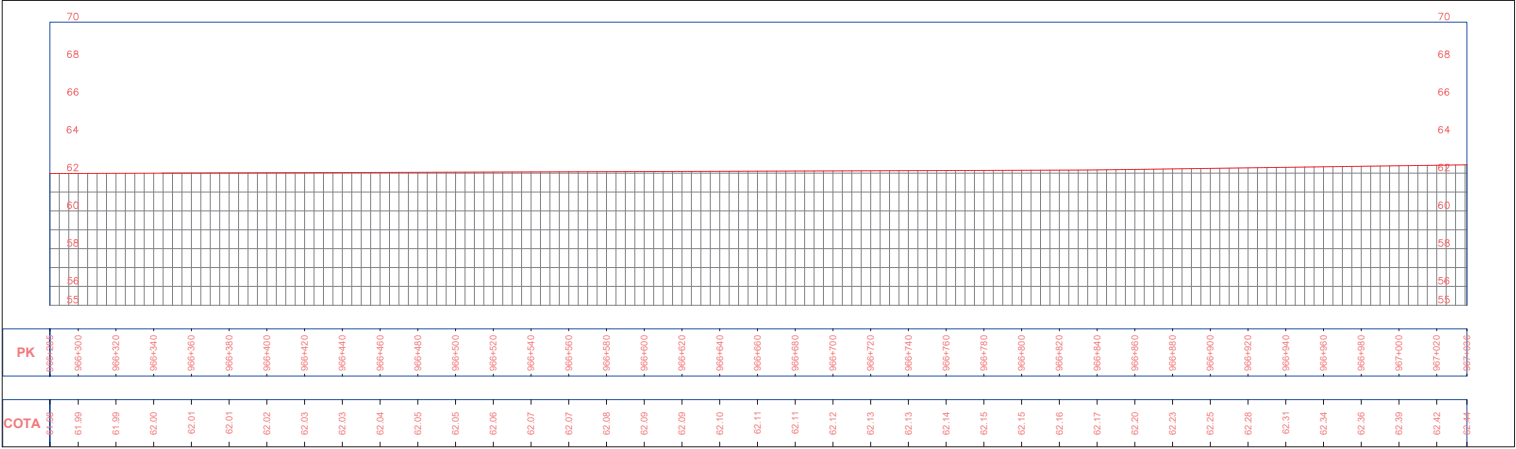
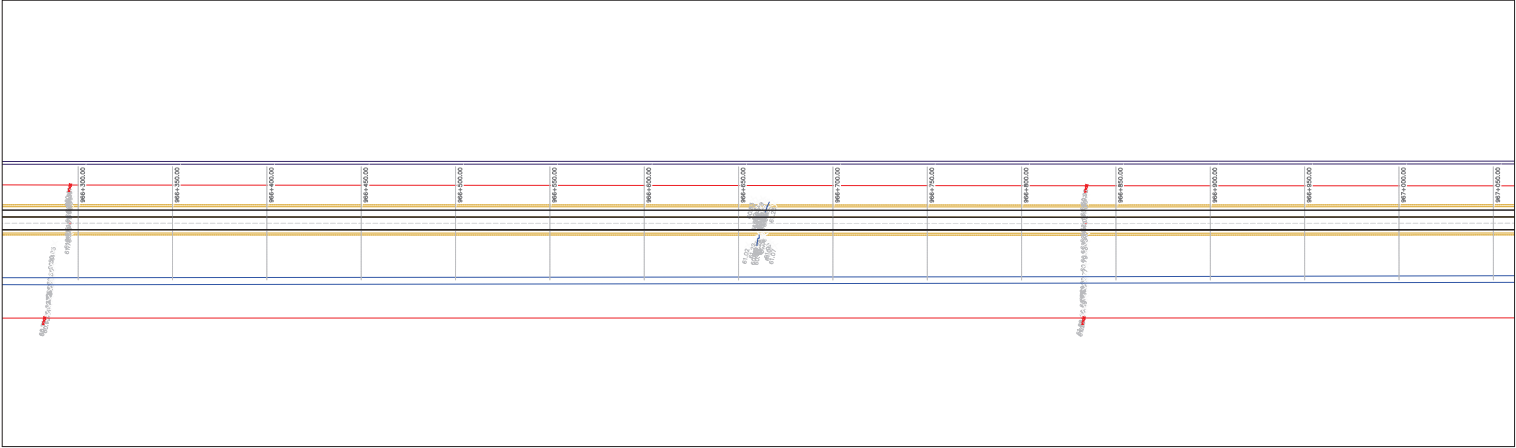
Planialtimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Esc:

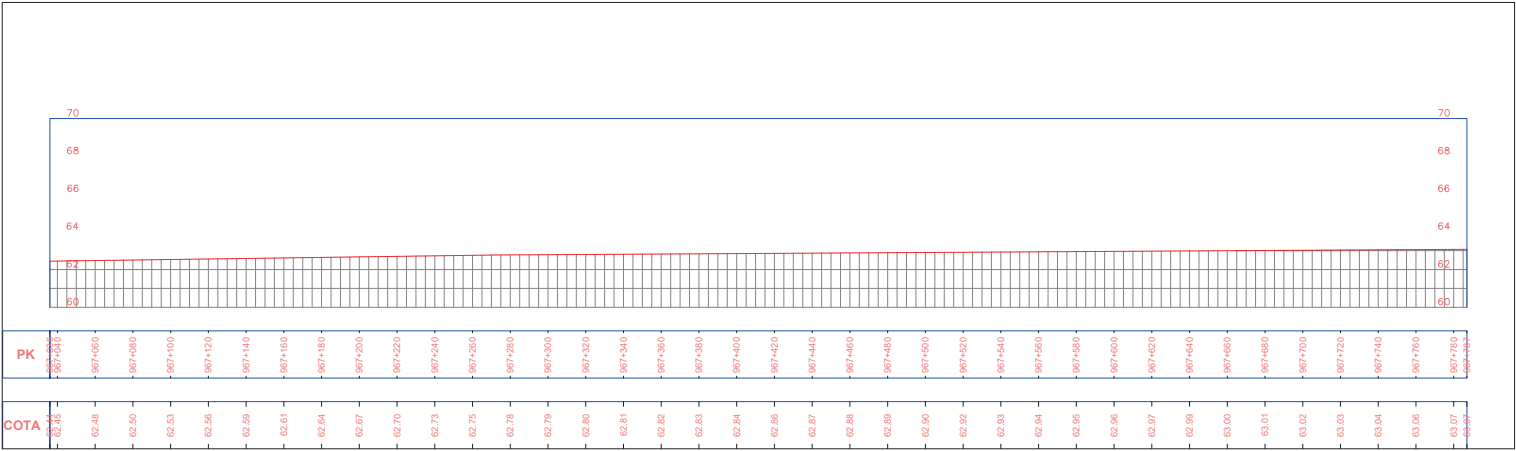
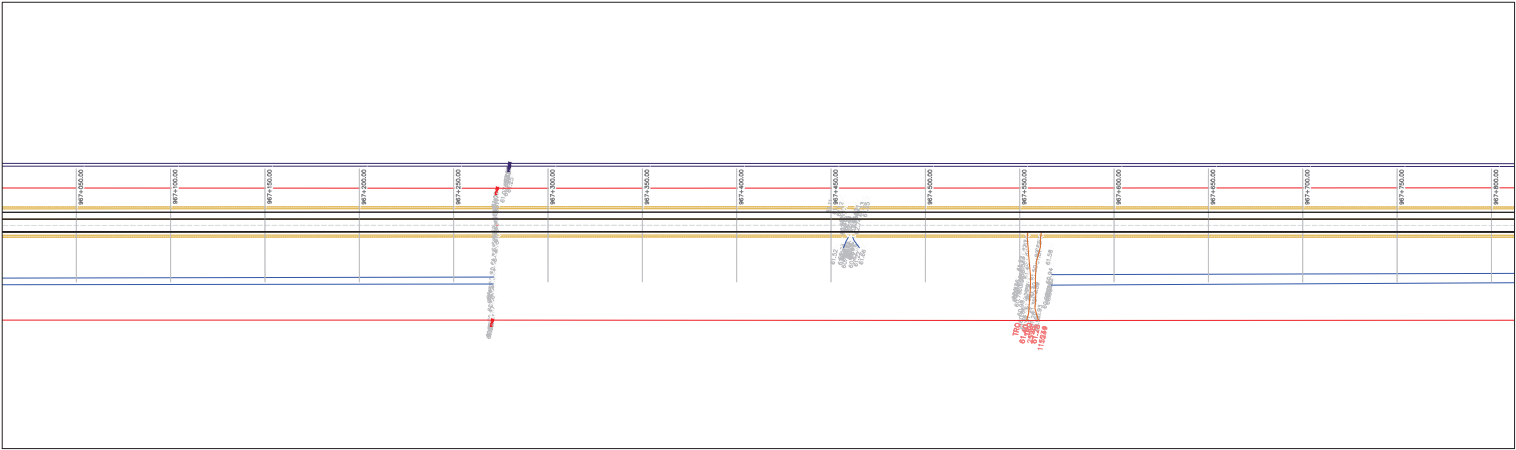
H: 1:1.000

V: 1:100

Planialtimetría

PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



PK		987+00.00	987+050.00	987+100.00	987+150.00	987+200.00	987+250.00	987+300.00	987+350.00	987+400.00	987+450.00	987+500.00	987+550.00	987+600.00	987+650.00	987+700.00	987+750.00	987+800.00																						
COTA		62.45	62.48	62.50	62.53	62.56	62.59	62.61	62.64	62.67	62.70	62.73	62.75	62.78	62.79	62.80	62.81	62.82	62.83	62.84	62.86	62.87	62.88	62.89	62.90	62.92	62.93	62.94	62.95	62.96	62.97	62.99	63.00	63.01	63.02	63.03	63.04	63.06	63.07	63.09

CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



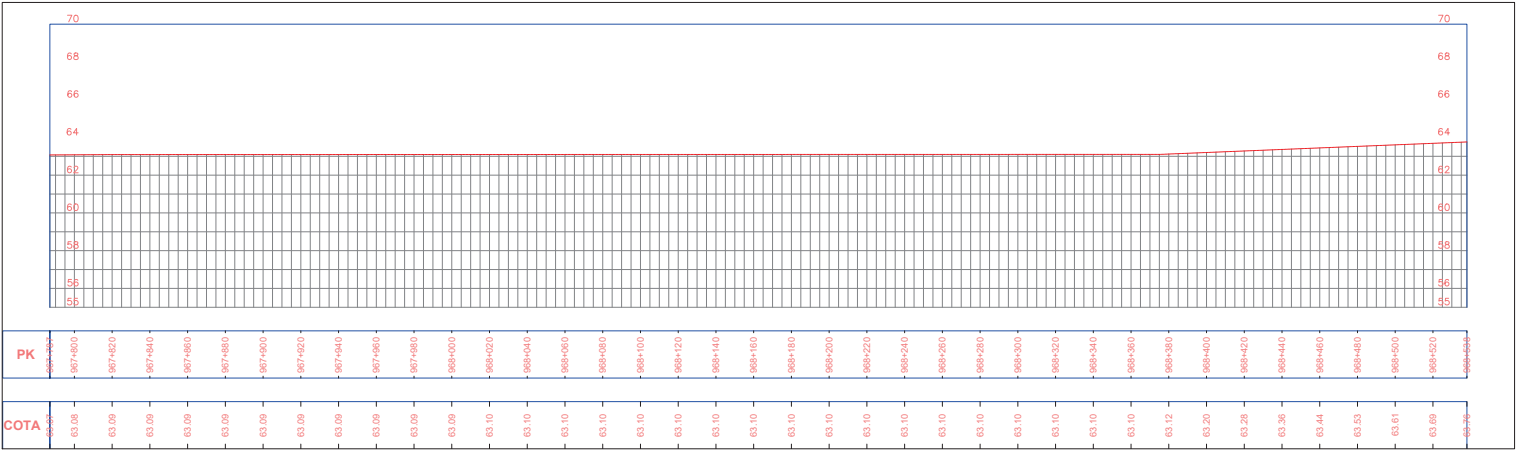
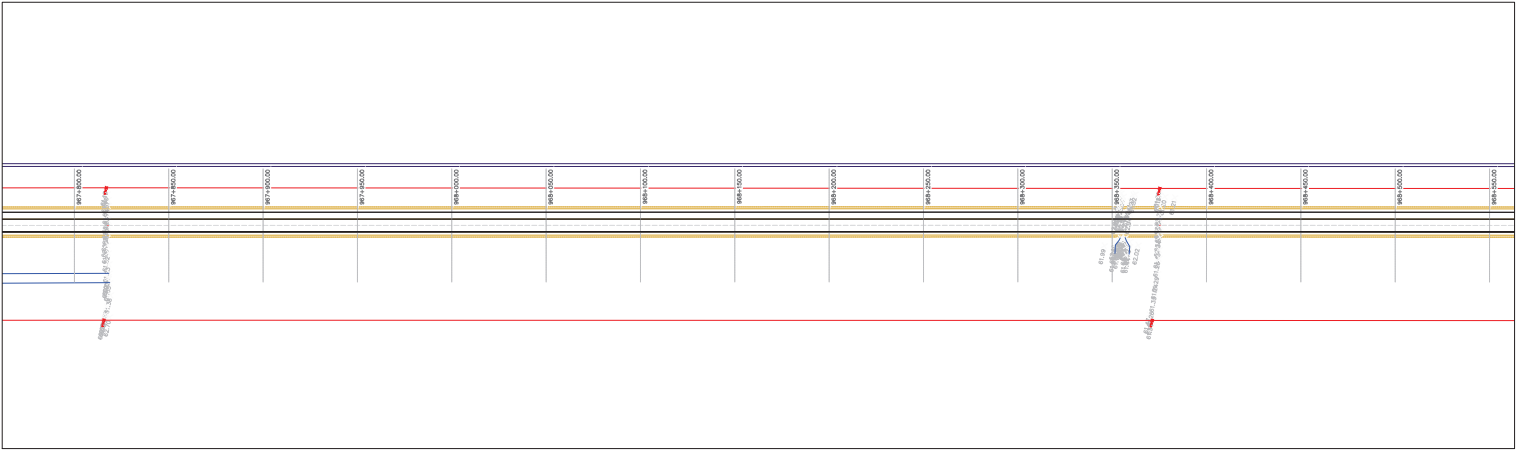
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

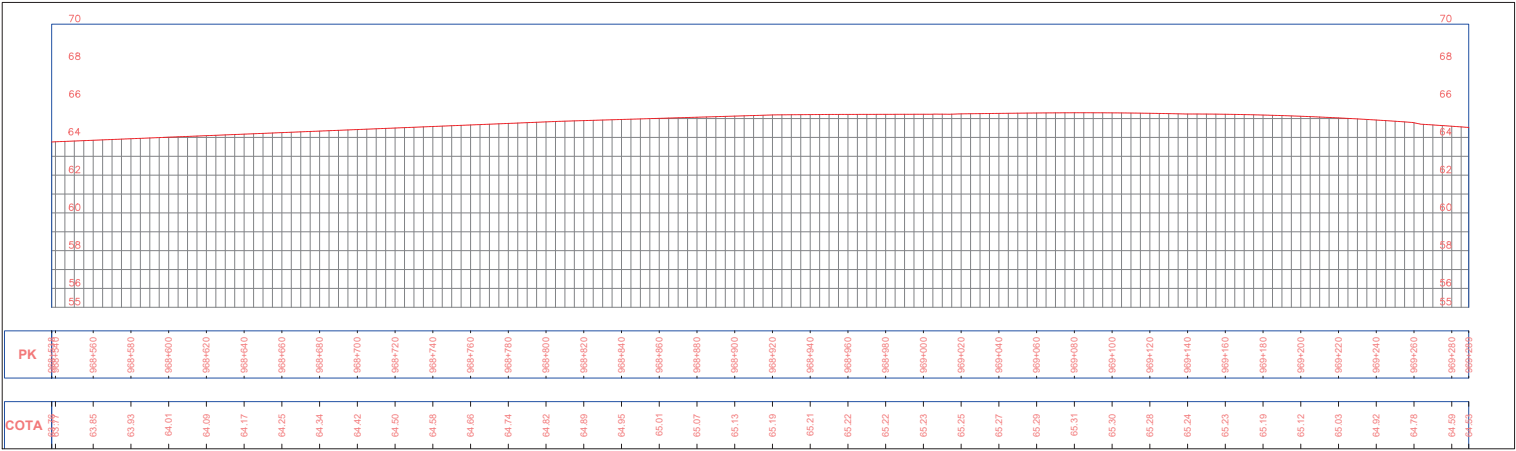
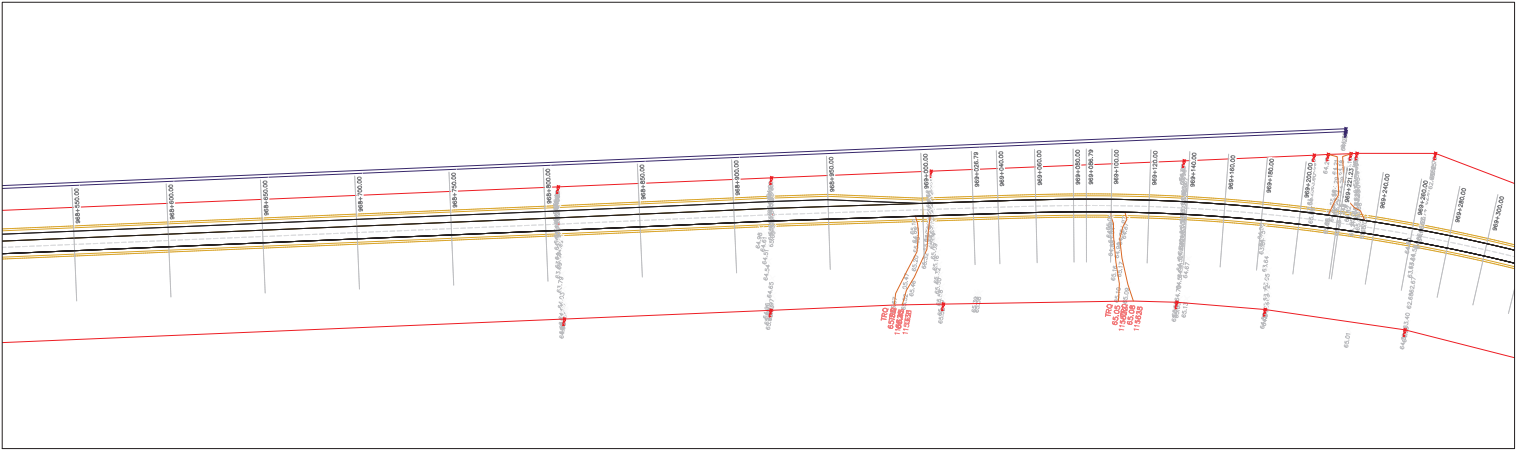


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:

H: 1:1.000

V: 1:100

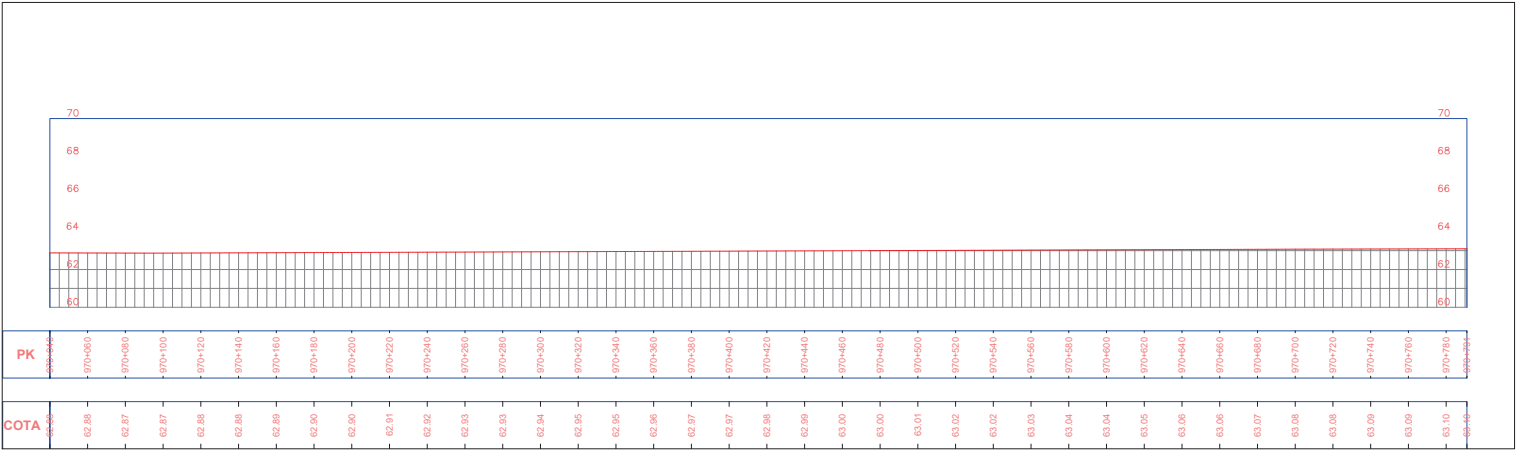
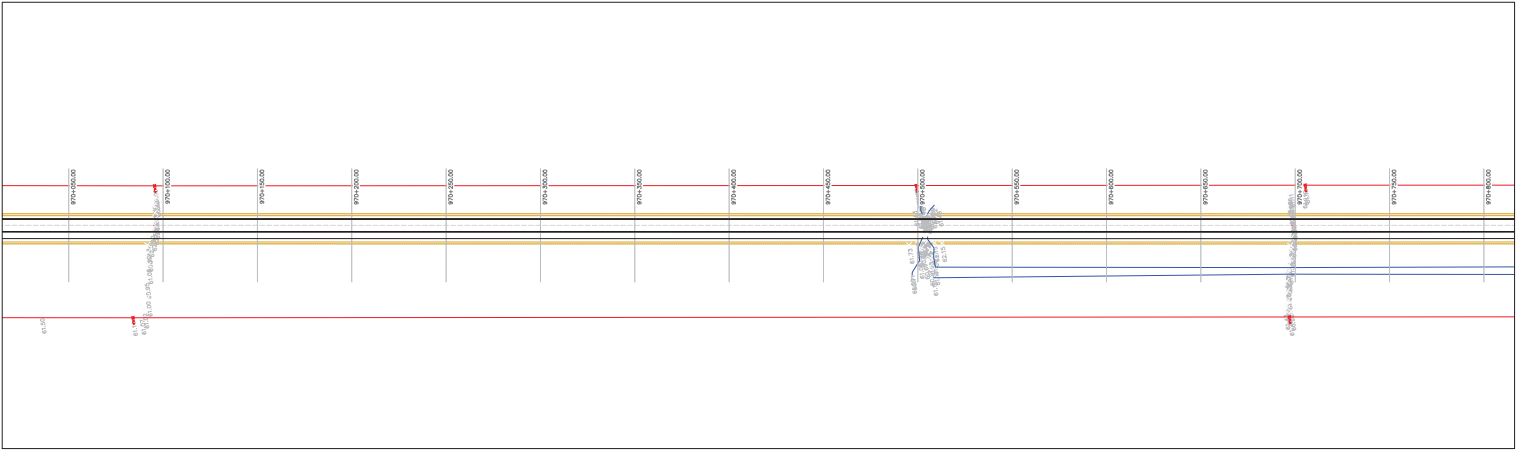
Planialtimetría

PLANO N°:

The drawing illustrates a road cross-section with a 12m wide road and 3m shoulders. The cross-slope is 1.5% and the longitudinal slope is 0.5%. The plan view shows the road layout with a 12m wide road and 3m shoulders. The cross-section view shows the road profile with a 1.5% cross-slope and a 0.5% longitudinal slope. The drawing includes a plan view and a cross-section view.



PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:

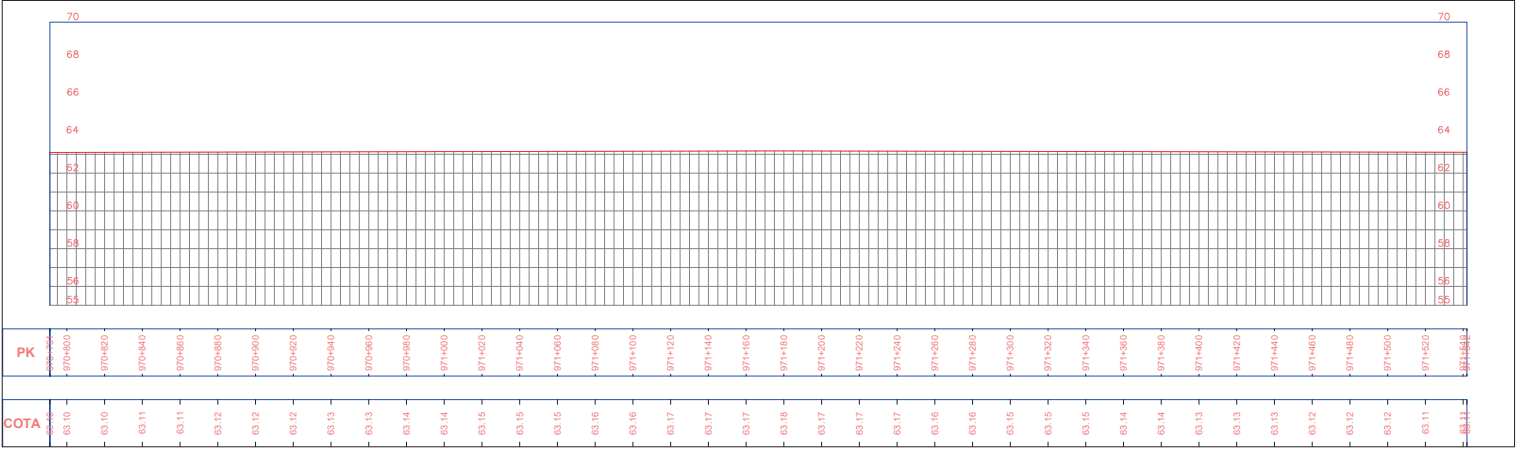
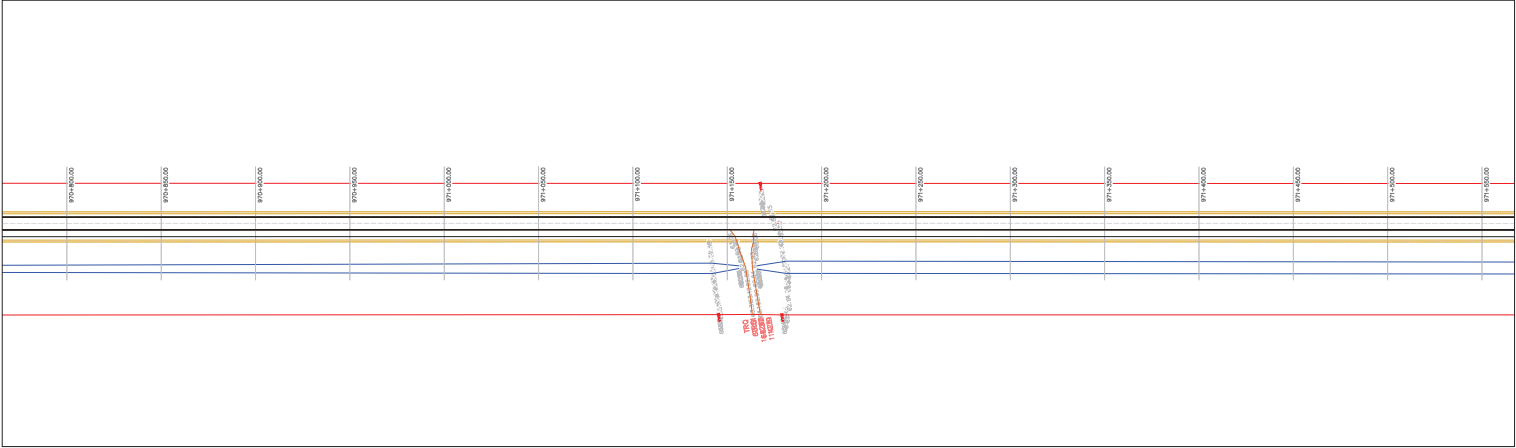
H: 1:1.000

V: 1:100

Planialtimetría

PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



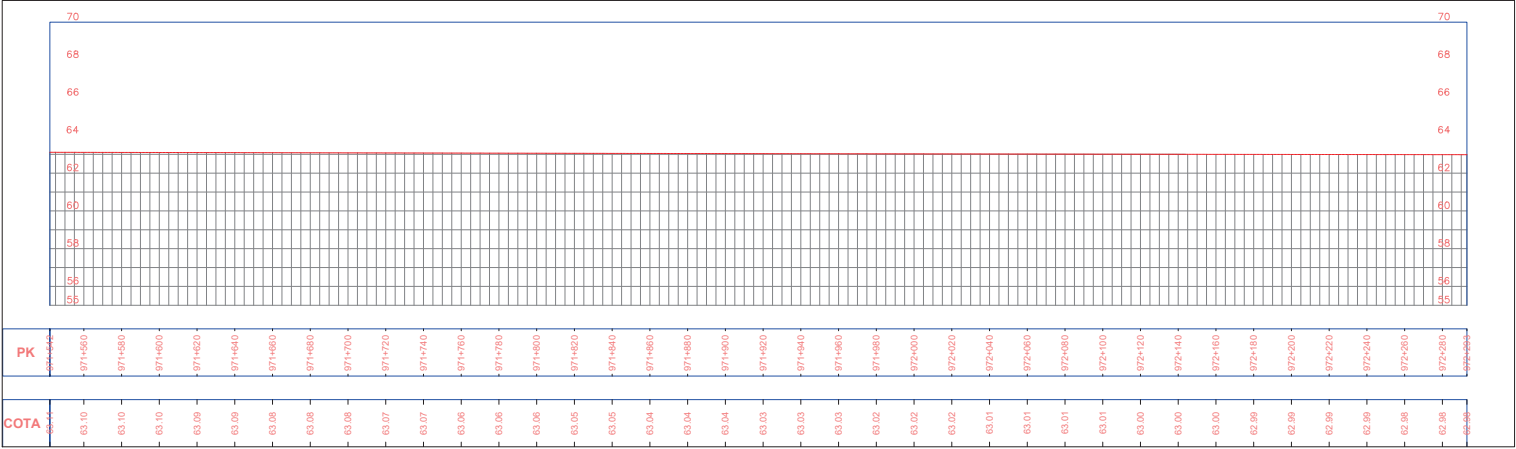
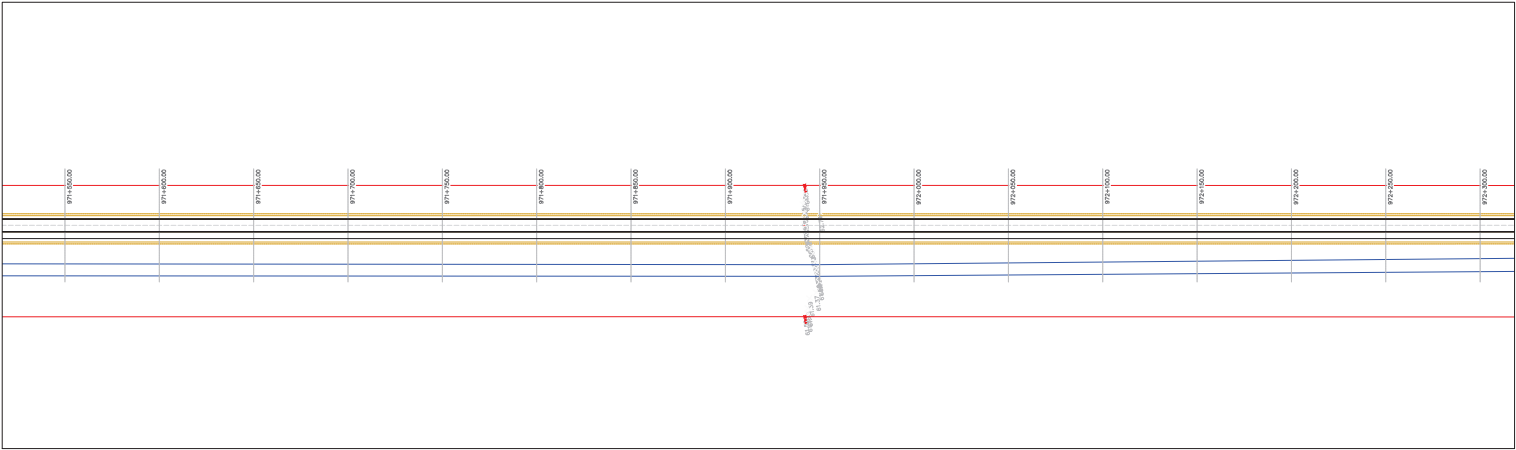
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

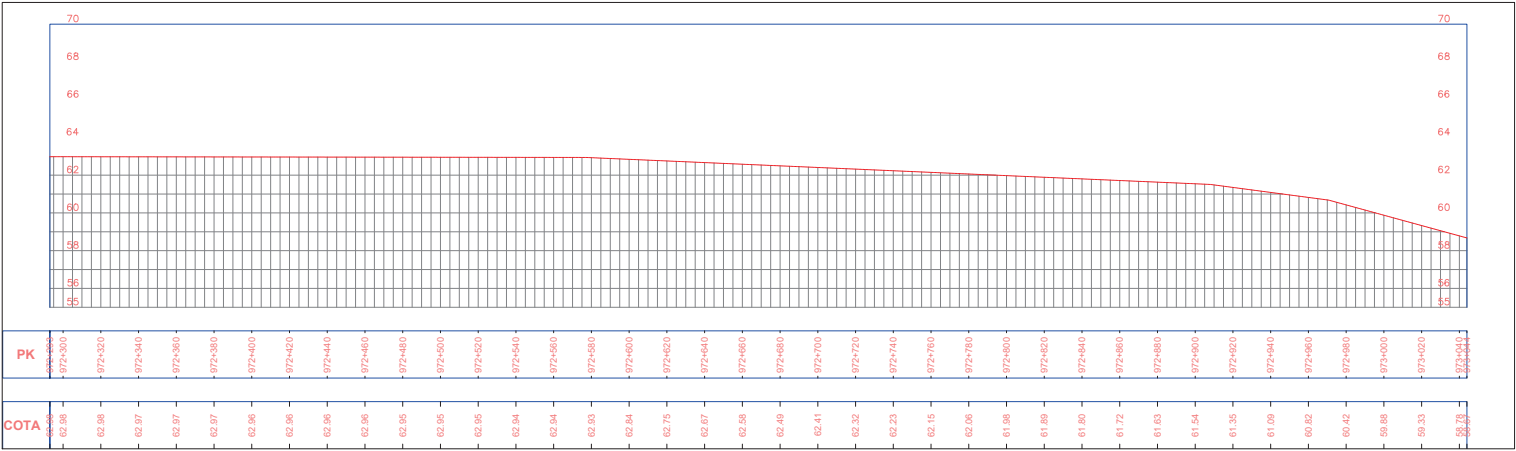
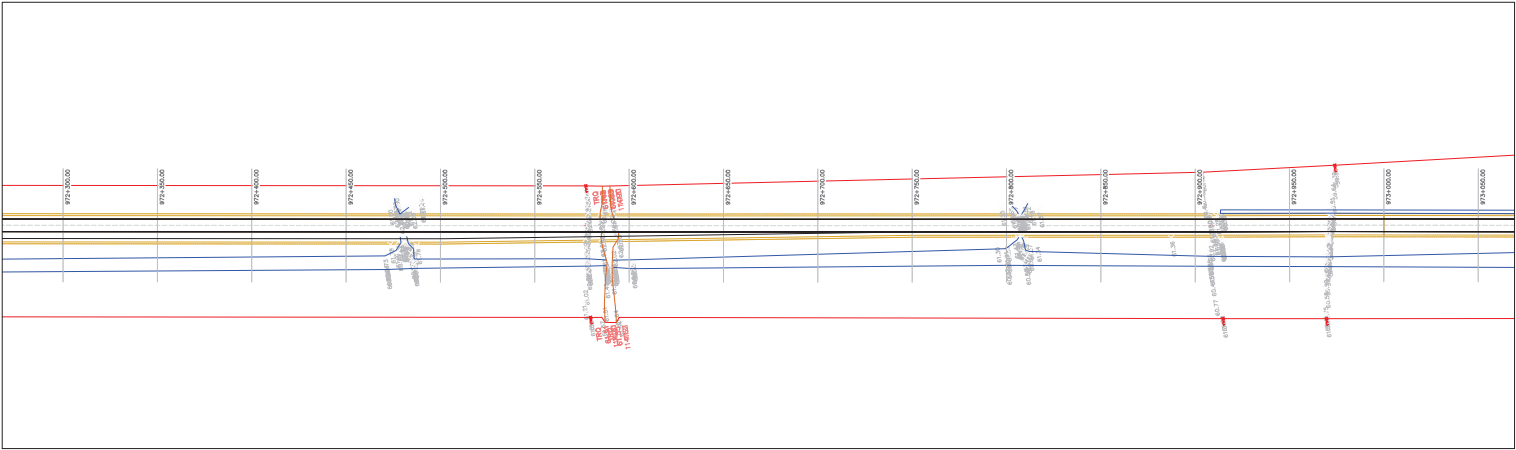
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



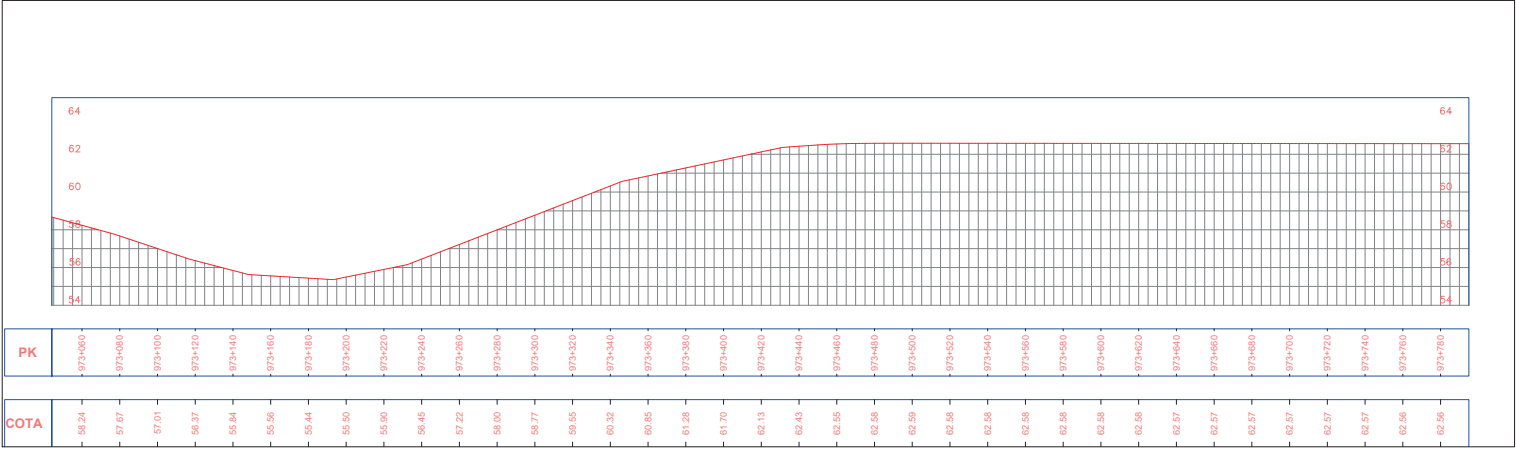
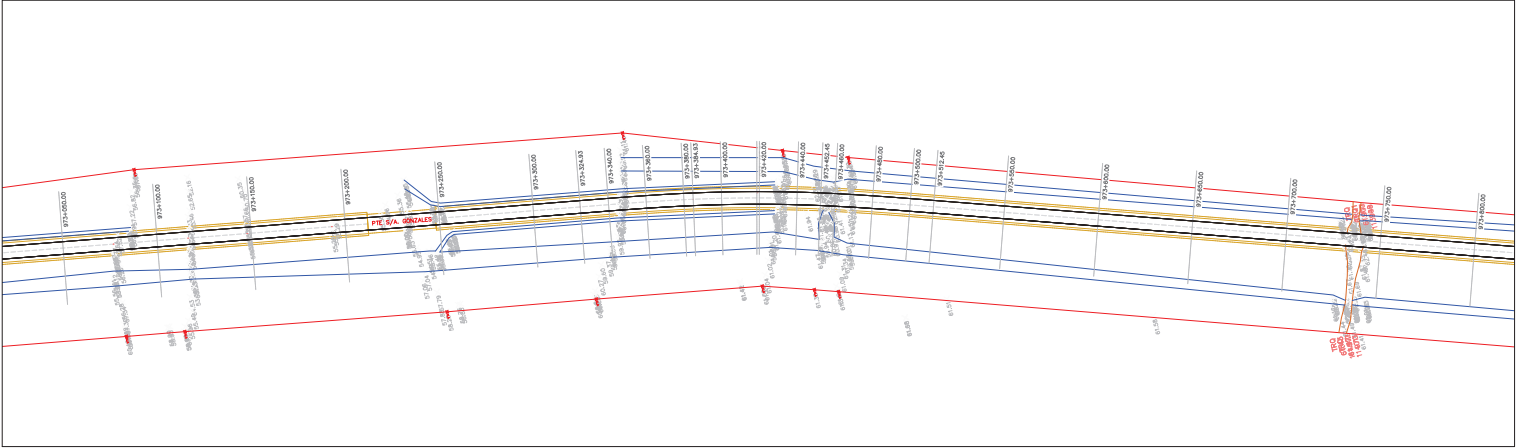
CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes- RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	---	--	---	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Escala: H: 1:1.000 V: 1:100	Folios: 11 PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-----------------------------------	-------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



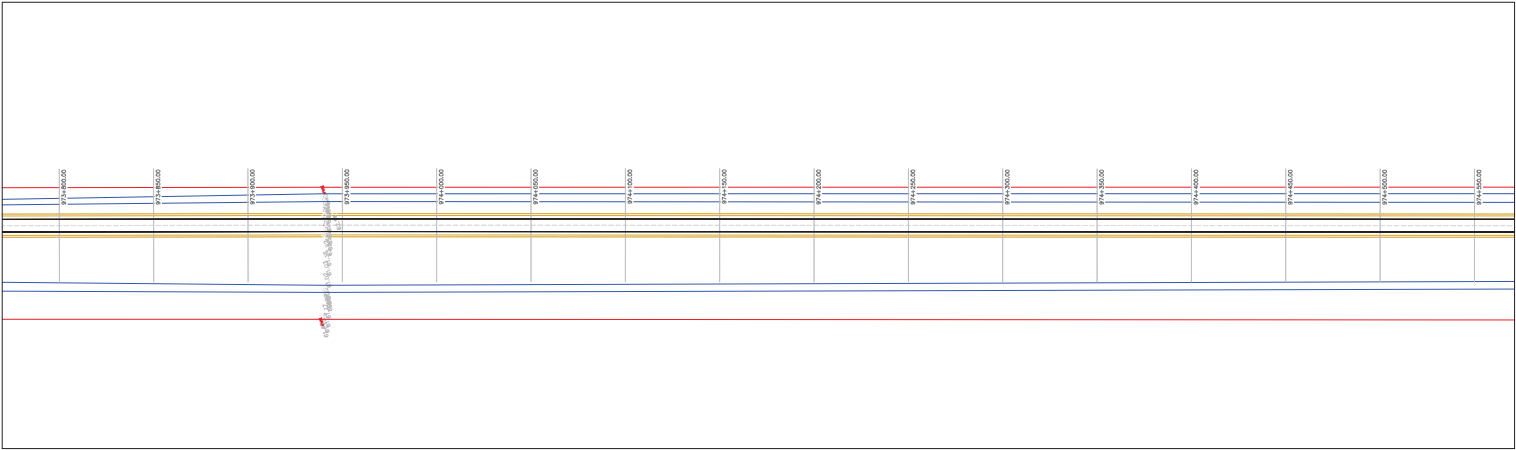
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

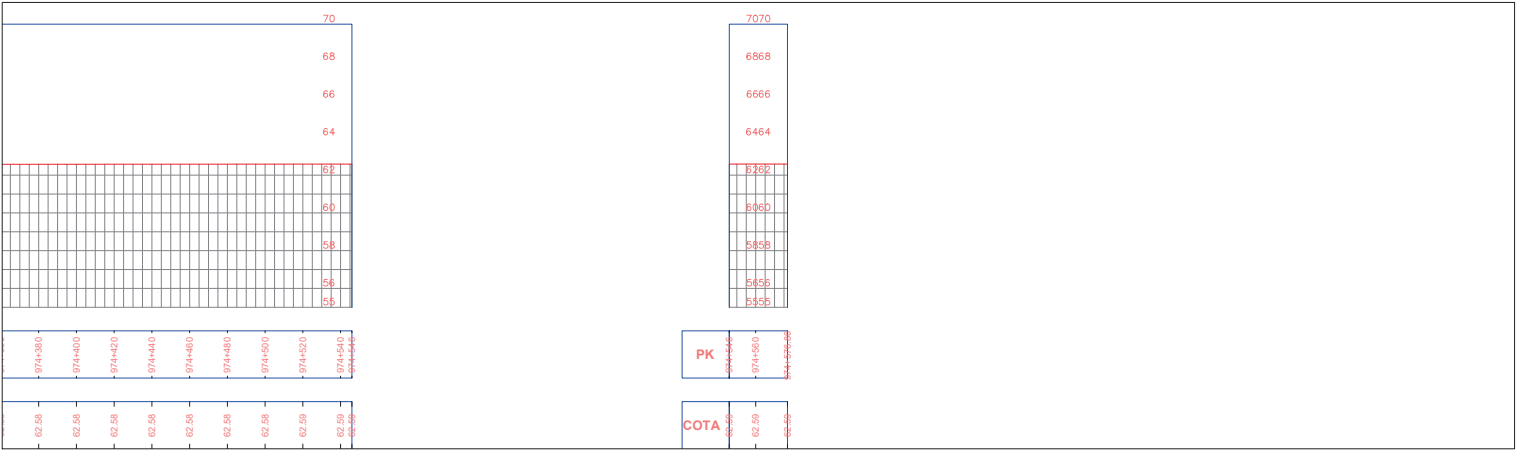
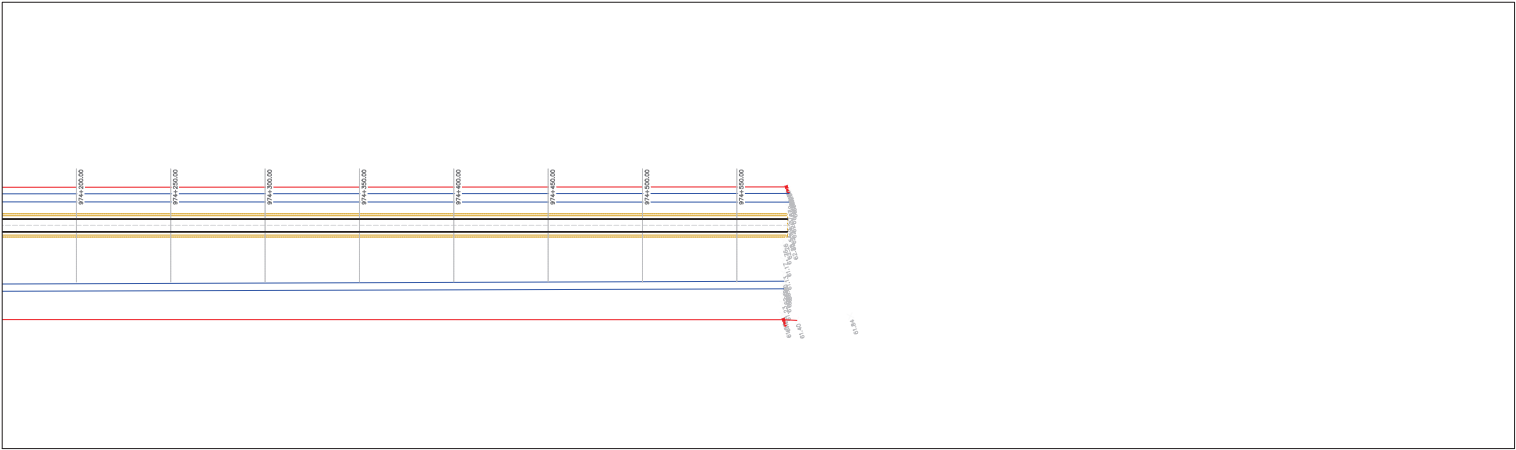
Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

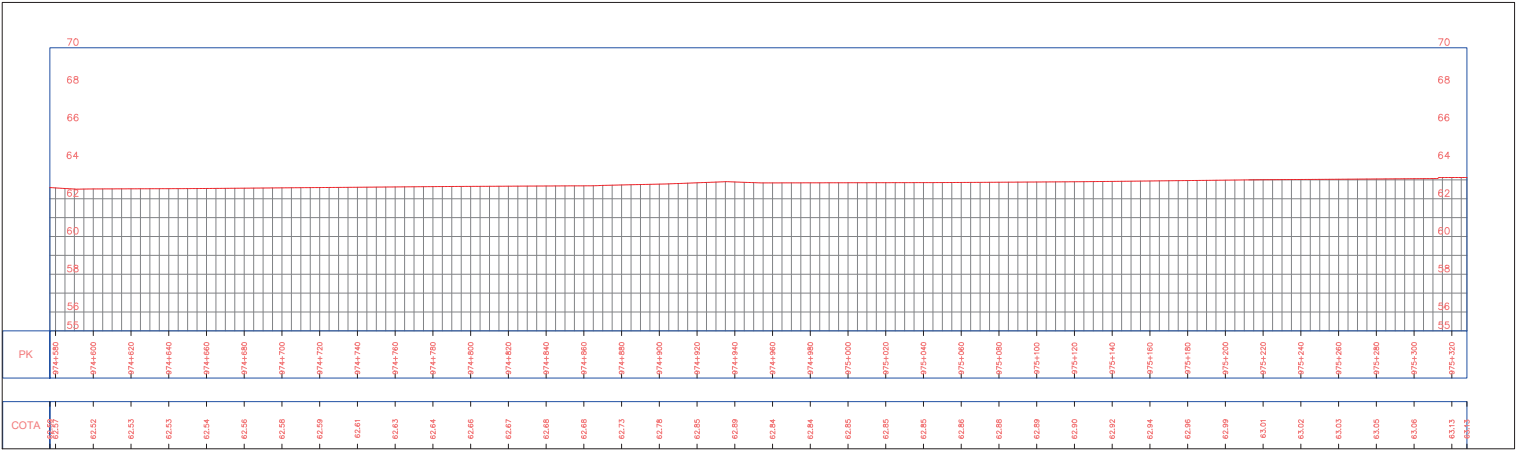
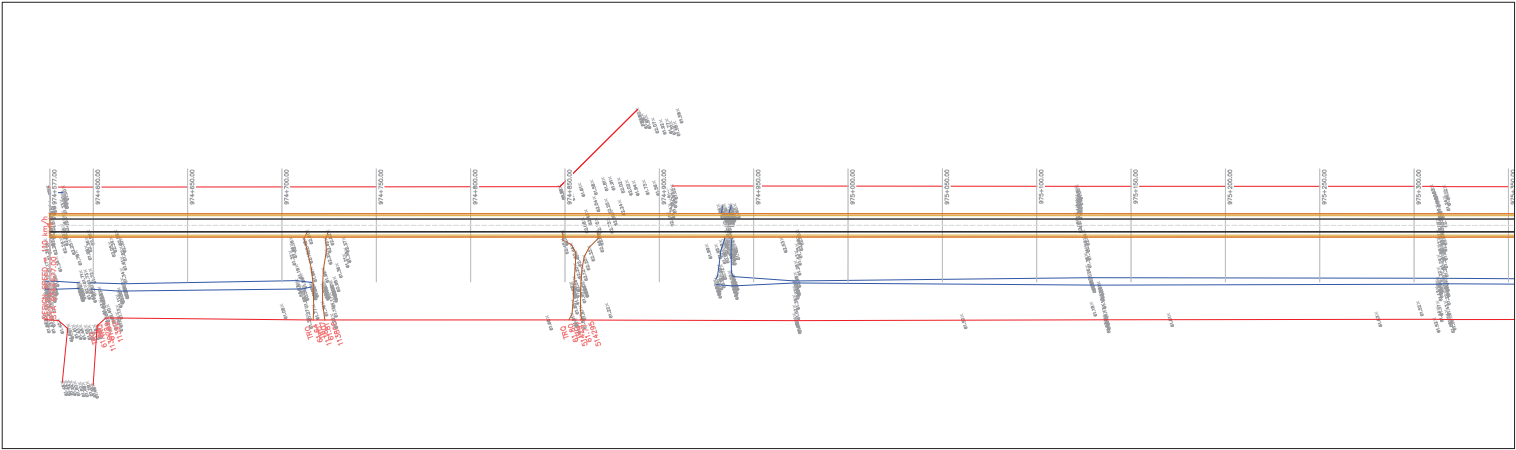
PLANIALTIMETRIA



PLANIALTIMETRIA



PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:

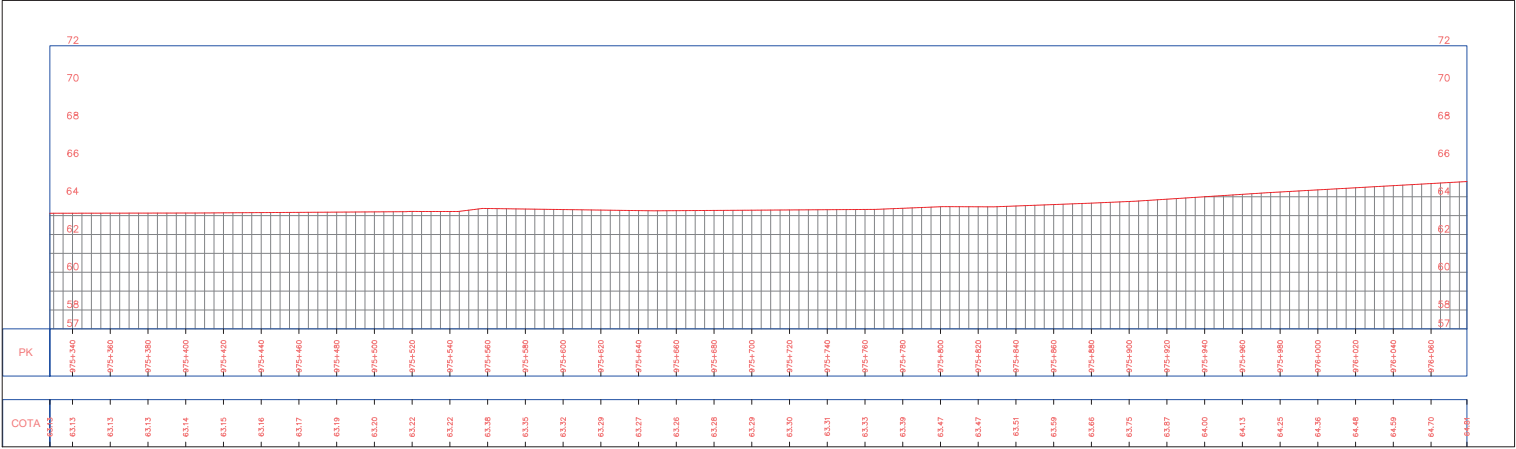
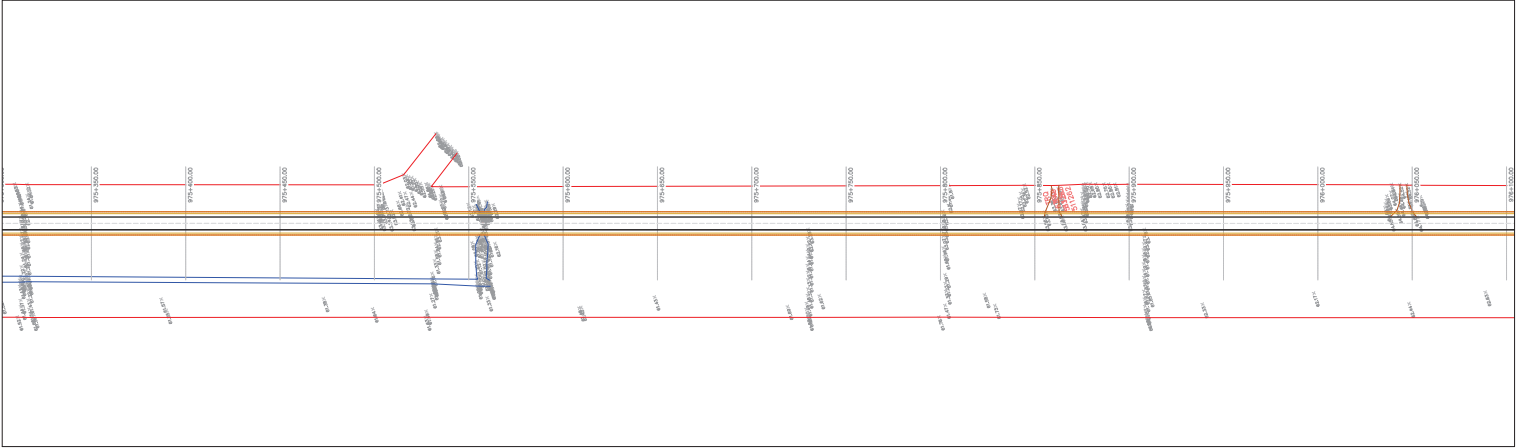
H: 1:1.000

V: 1:100

Planialtimetrica

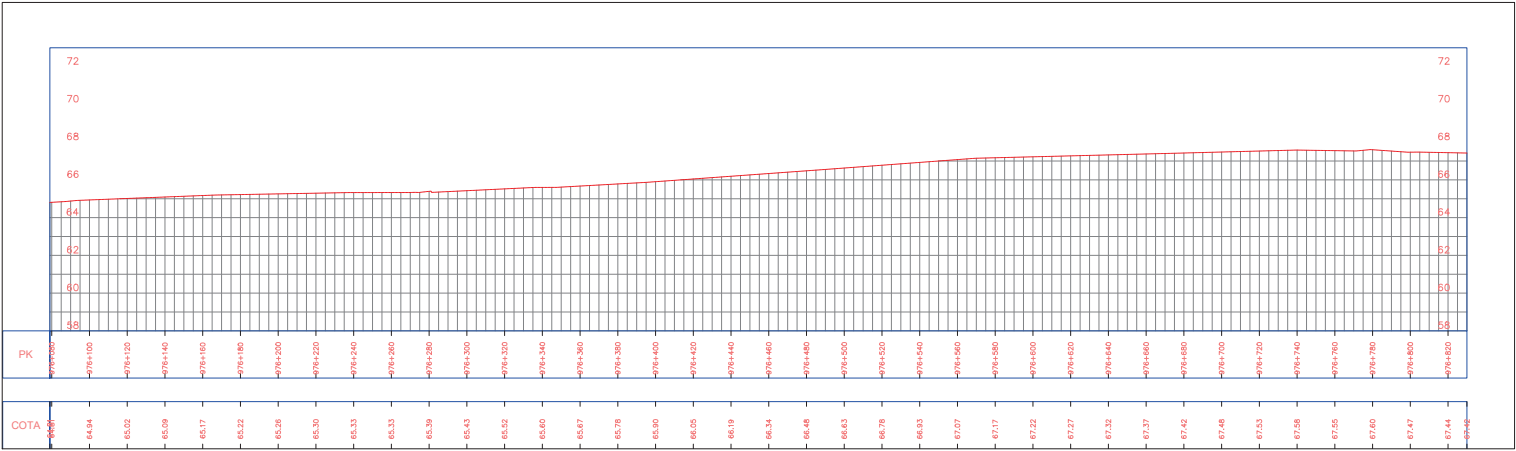
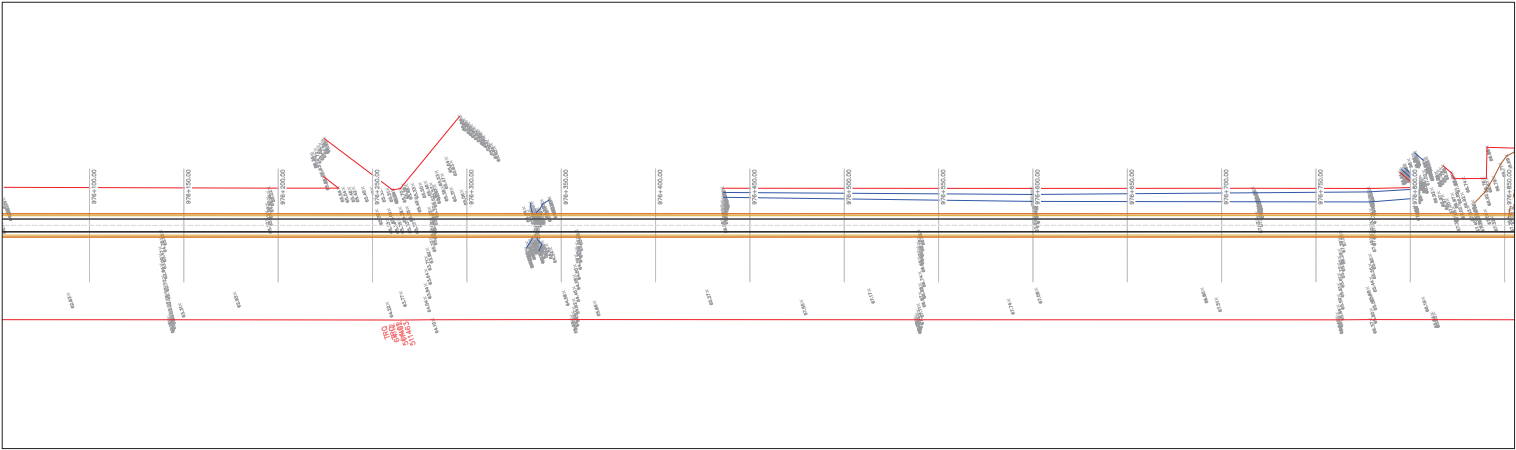
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES		 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	 VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	--	--	-------------------------------	------------------------------

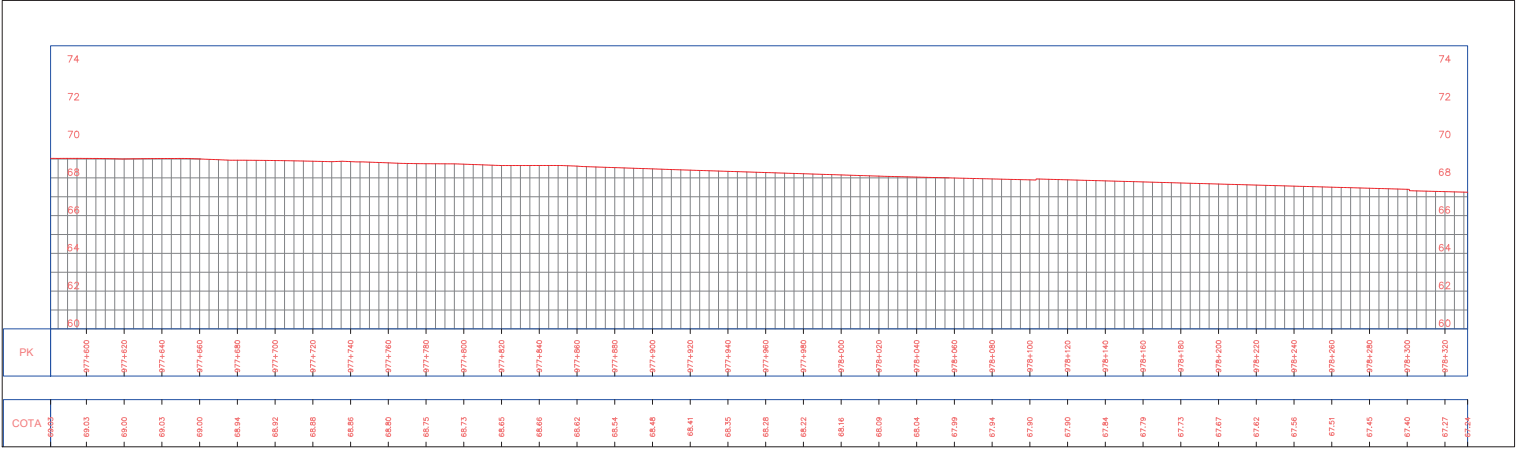
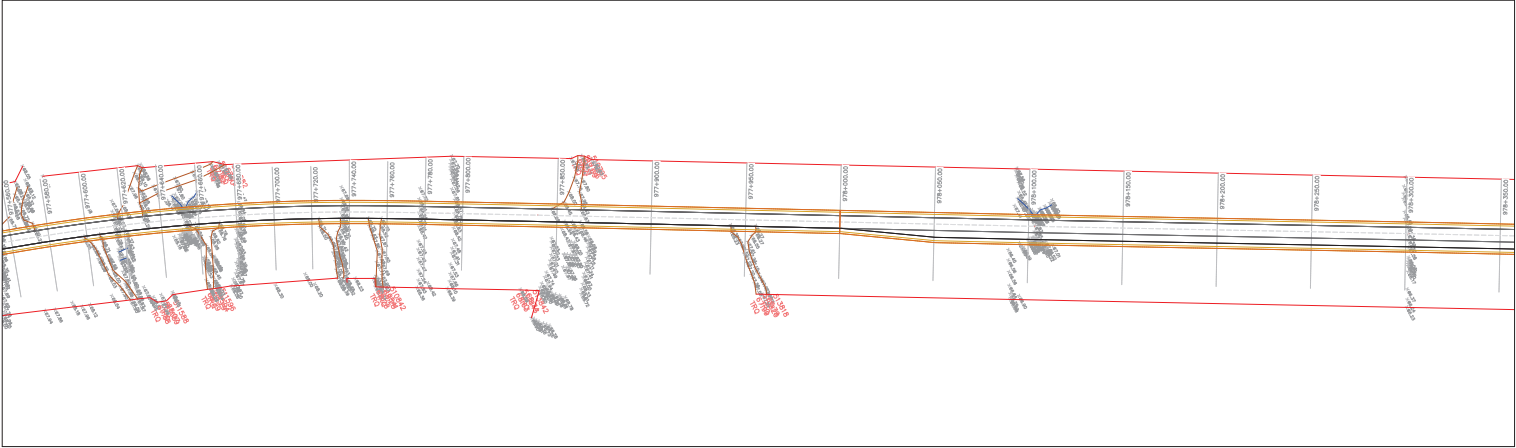
PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------



PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

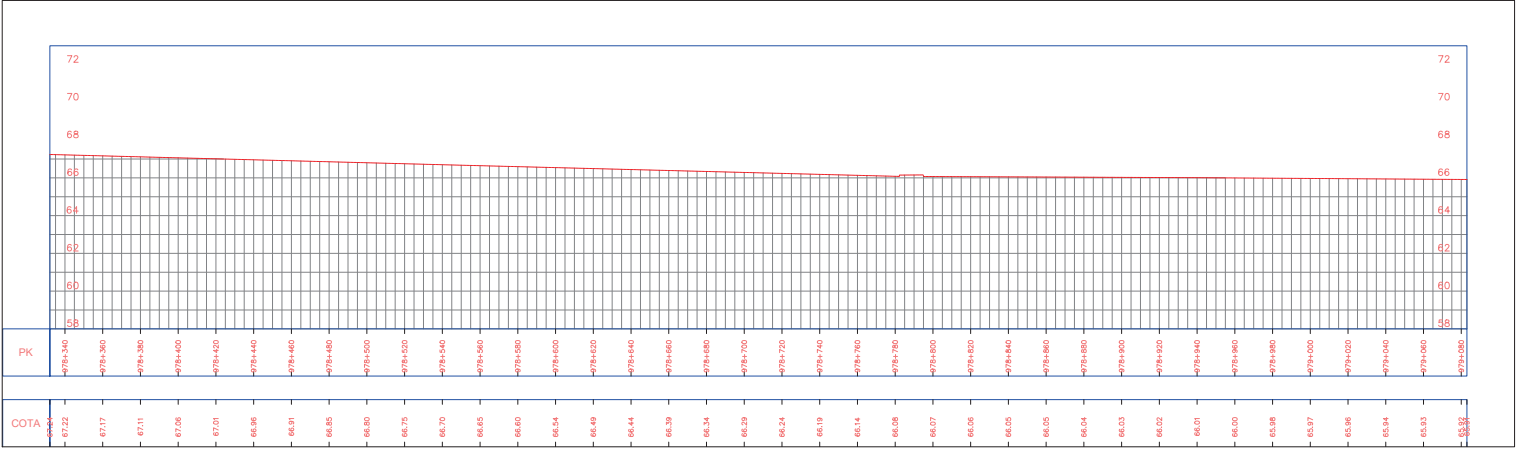
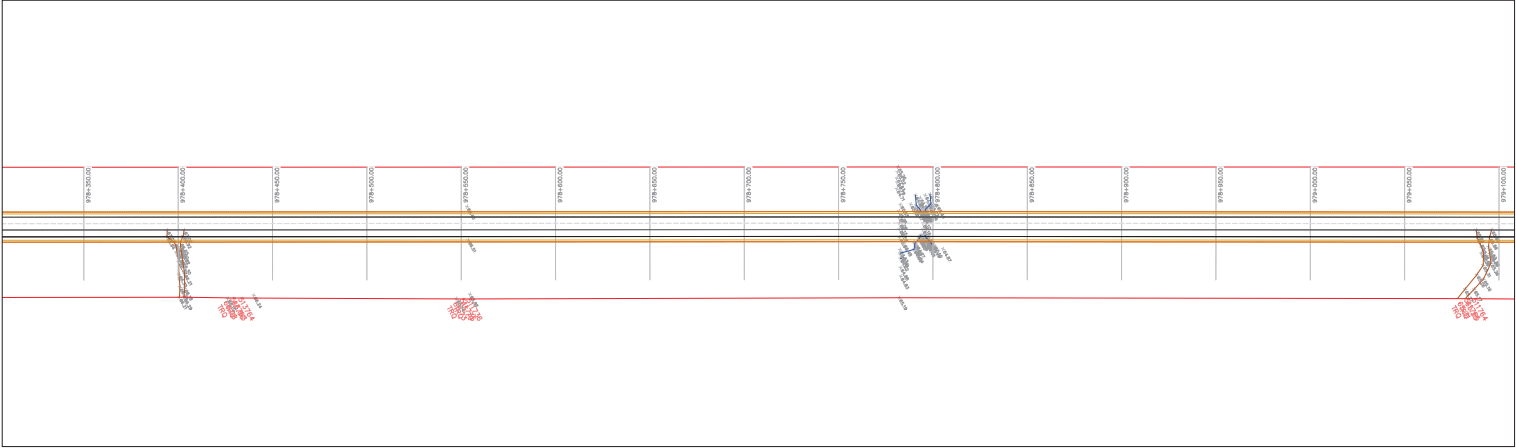


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

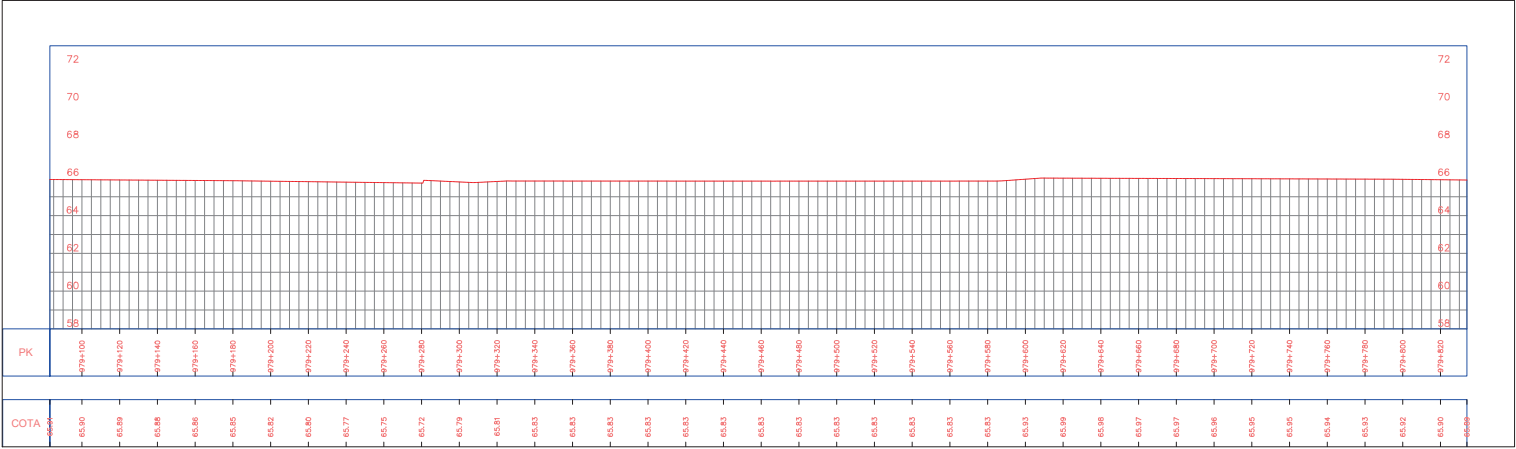
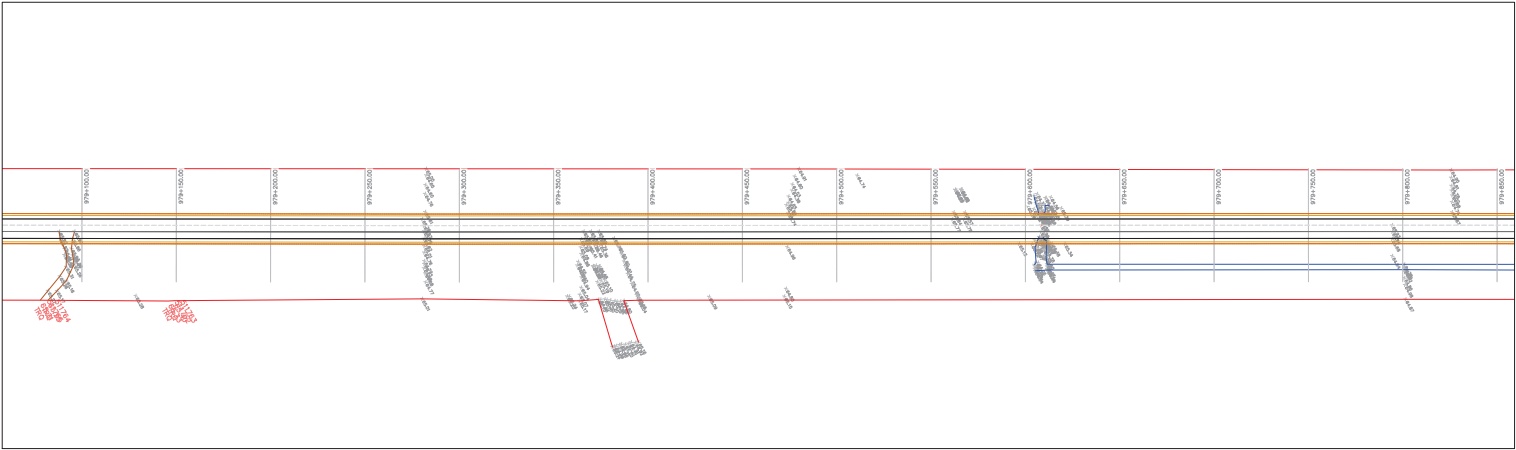


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

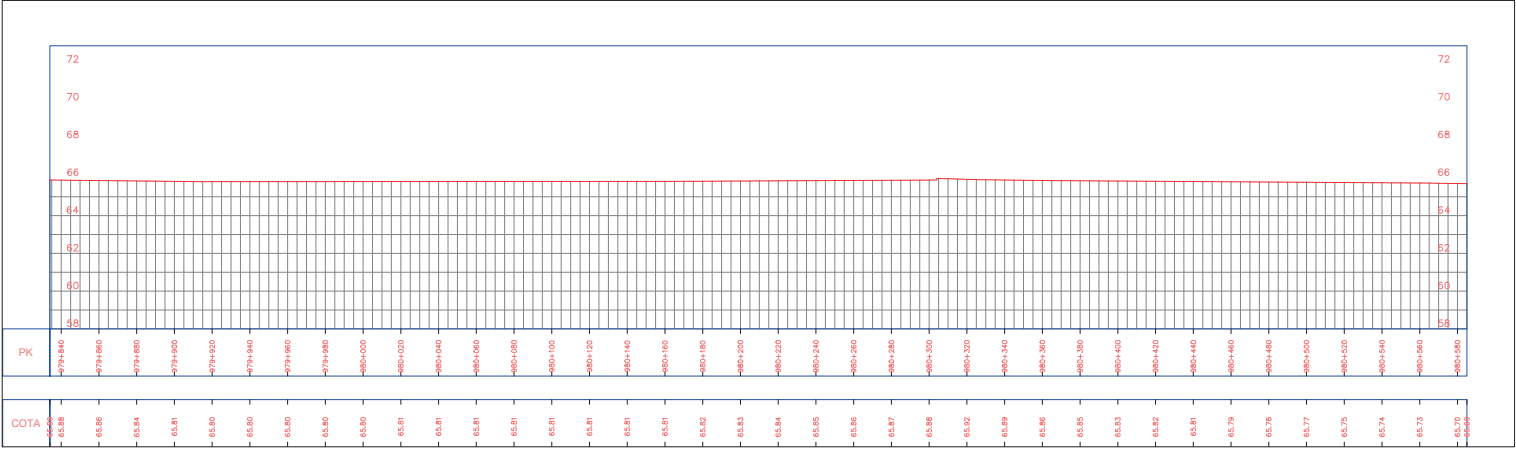
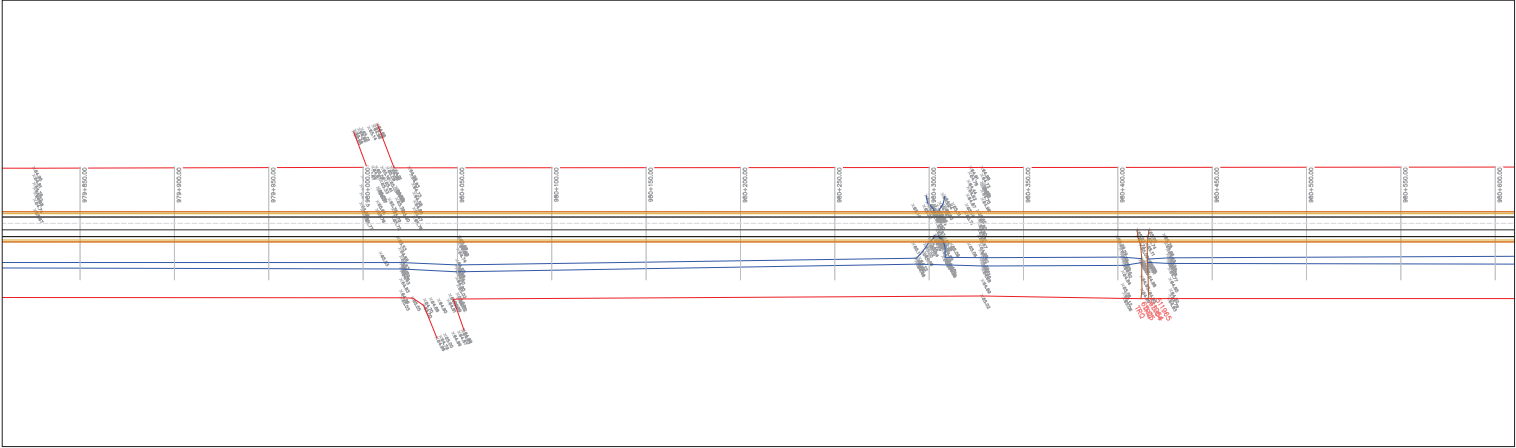
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



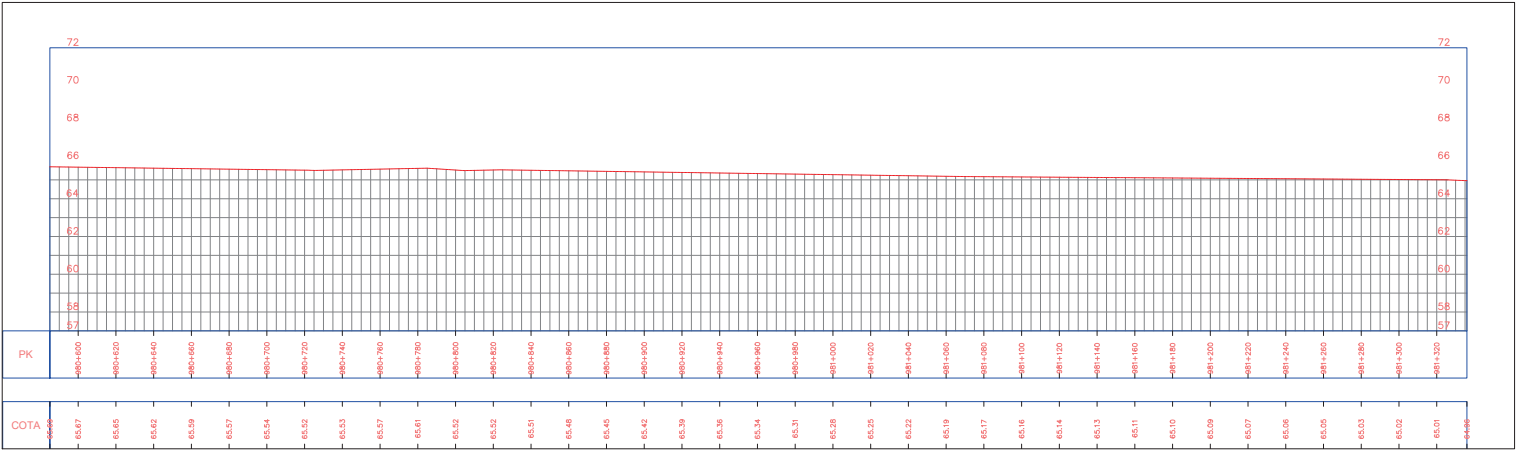
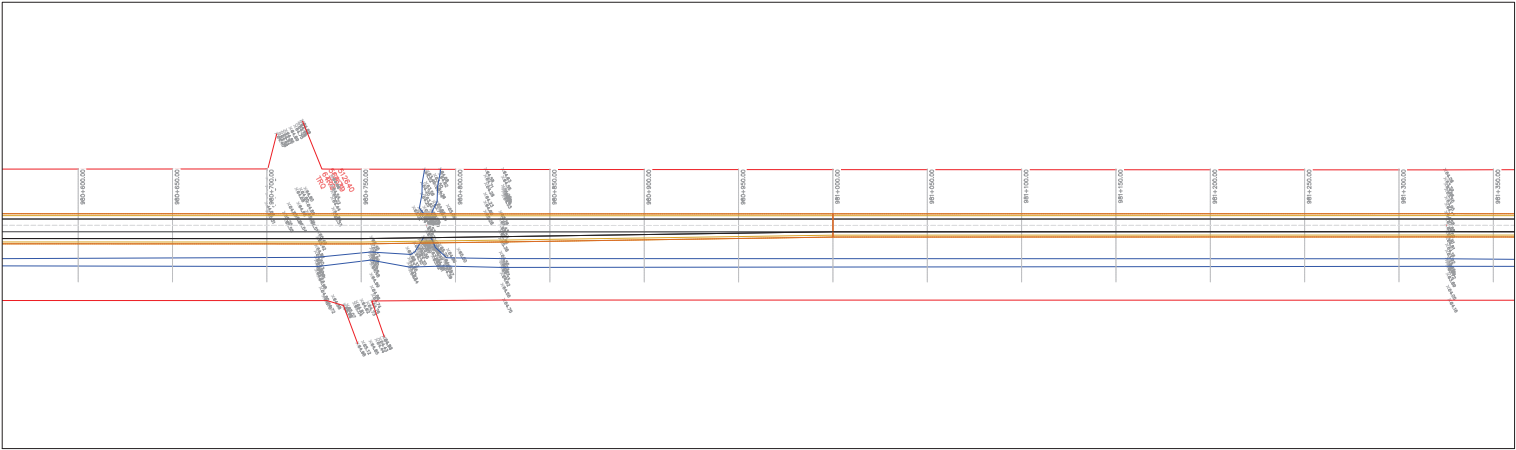
CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	---	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

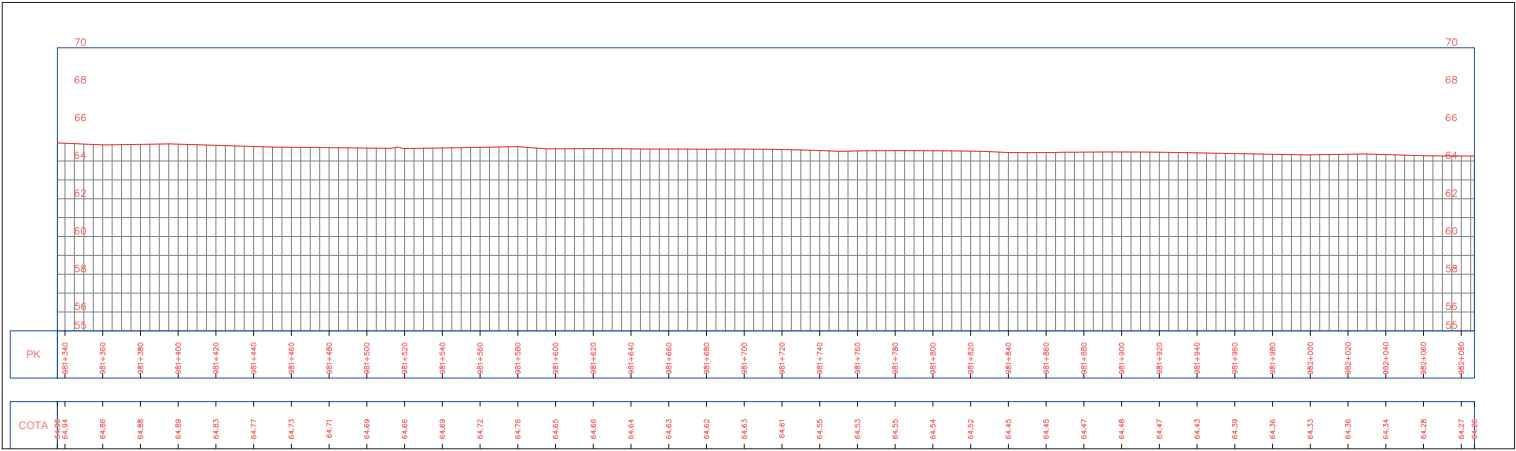
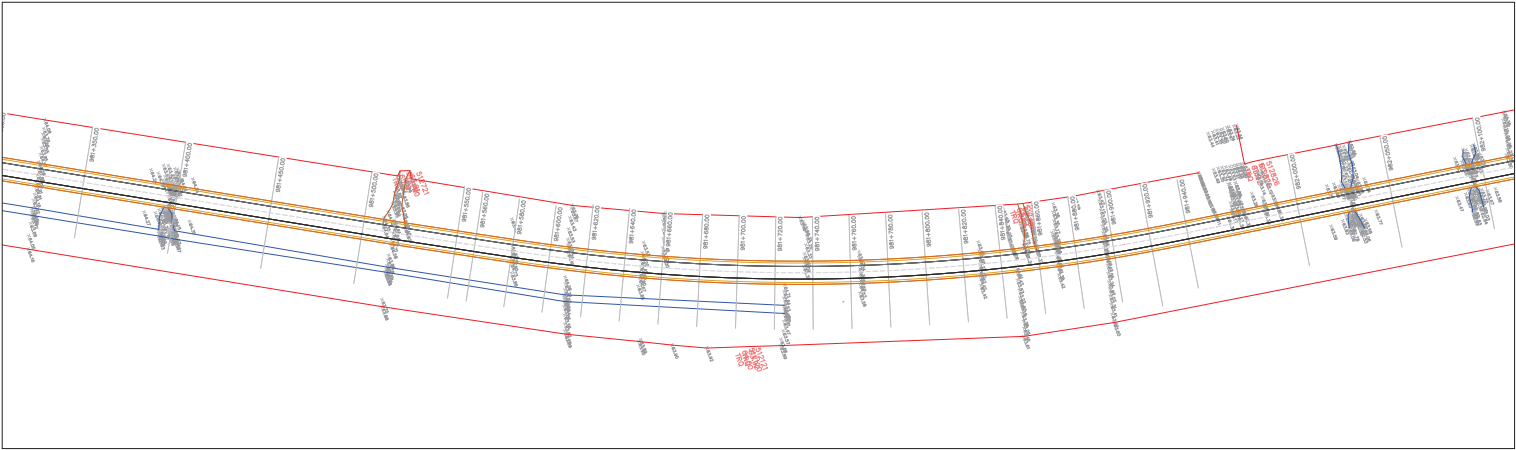
Esc:

H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría

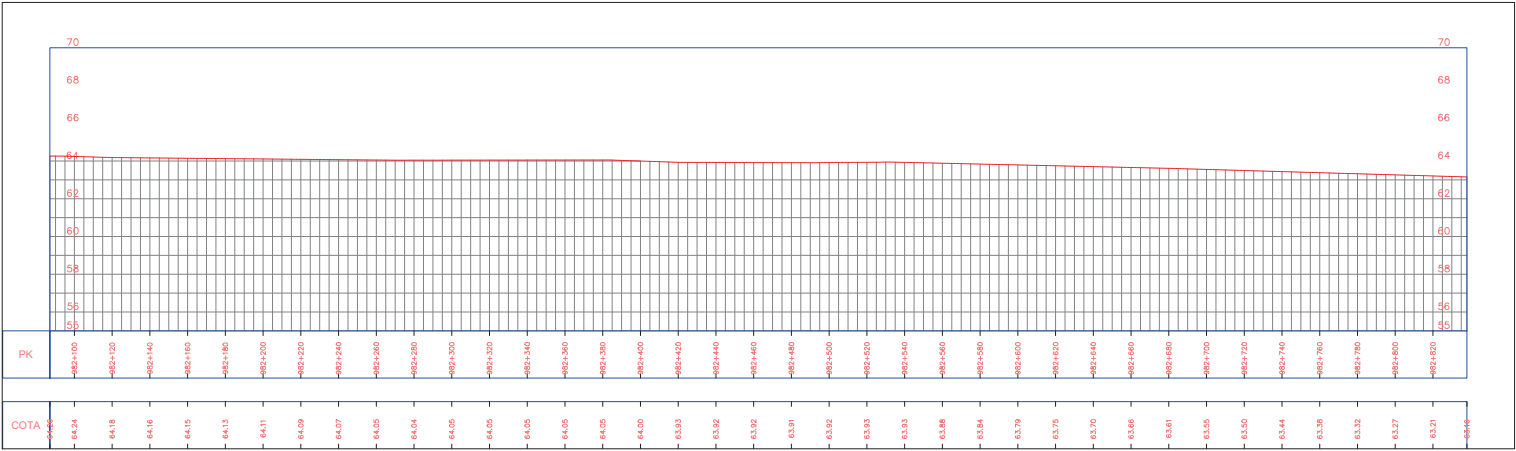
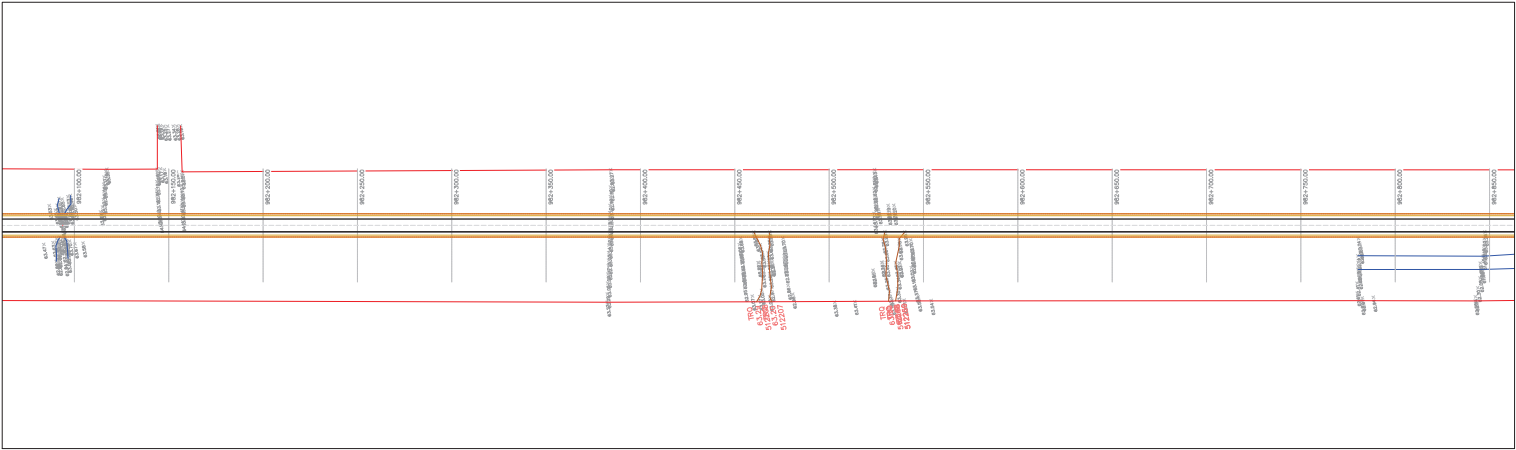
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H: 1:1000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	--------------------------	----------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



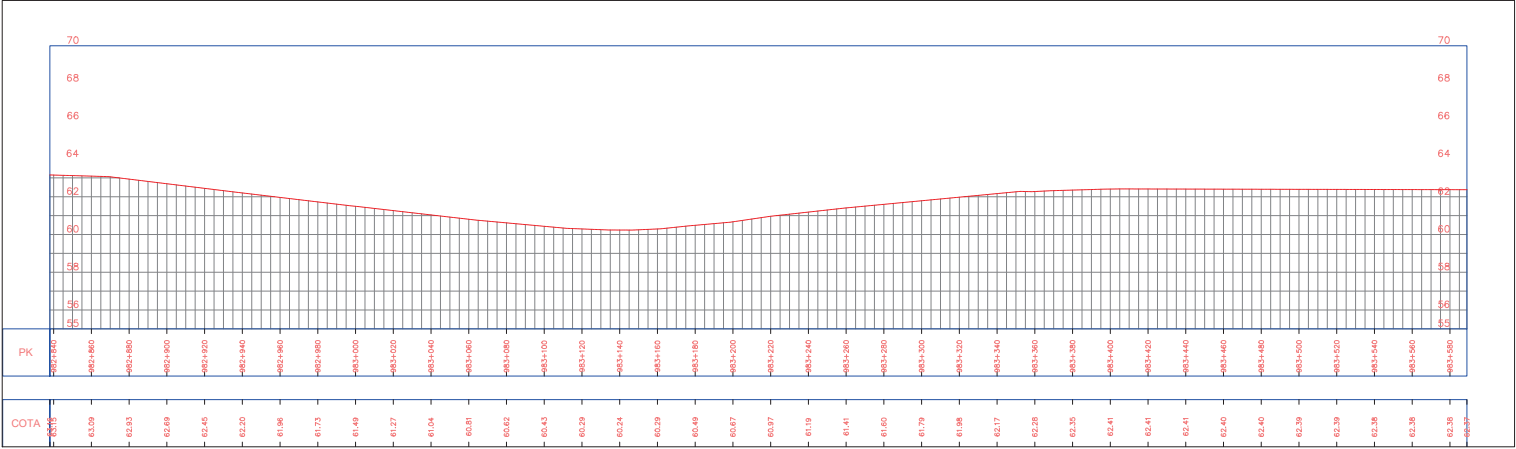
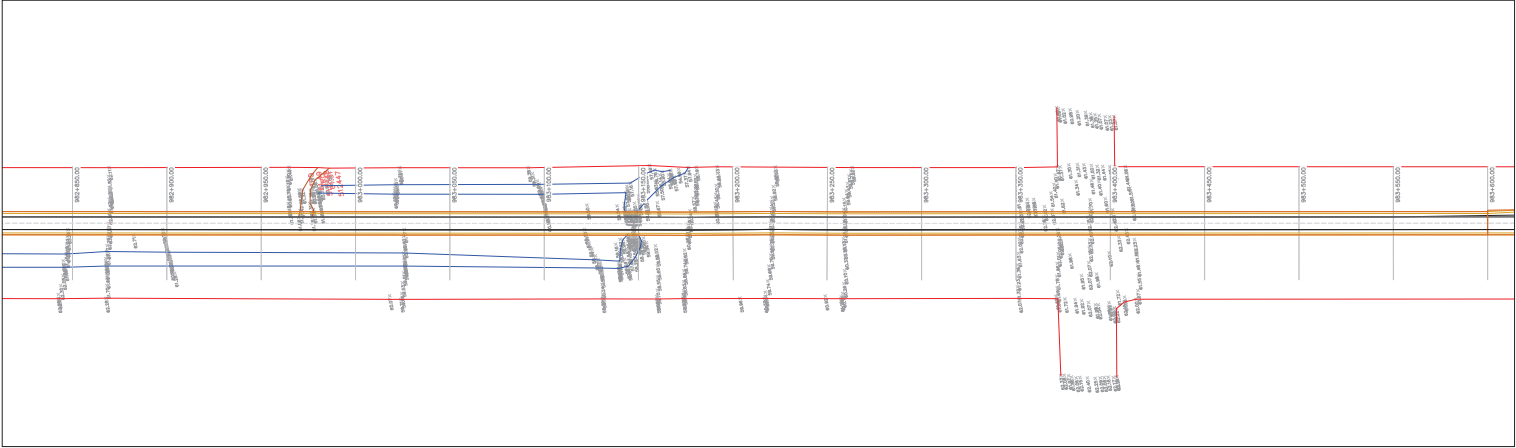
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Plan alínea
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



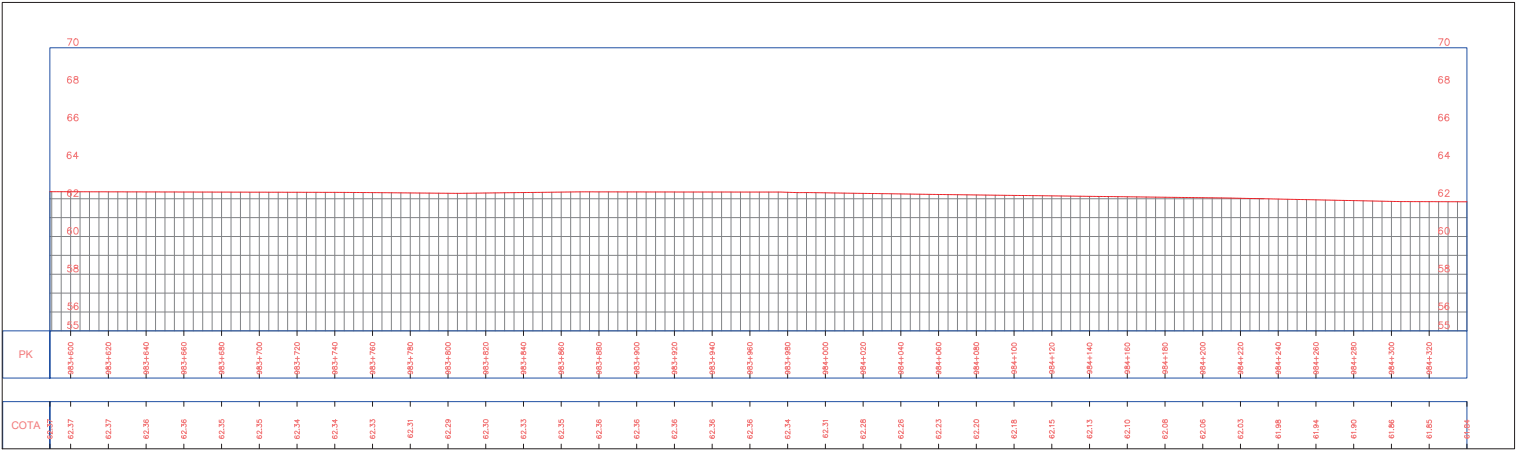
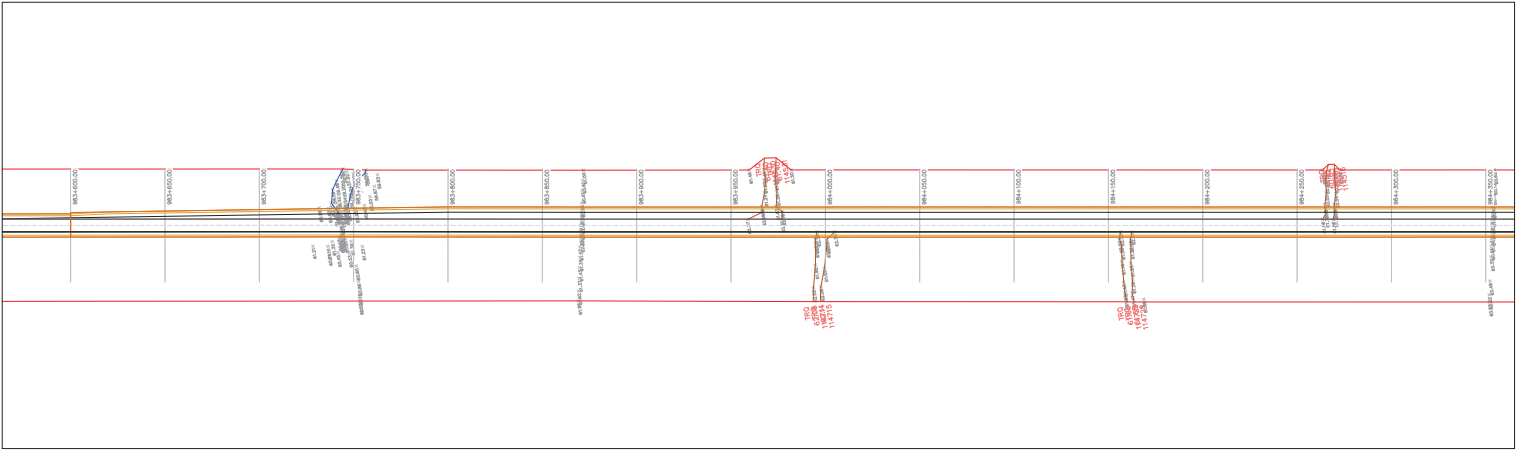
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

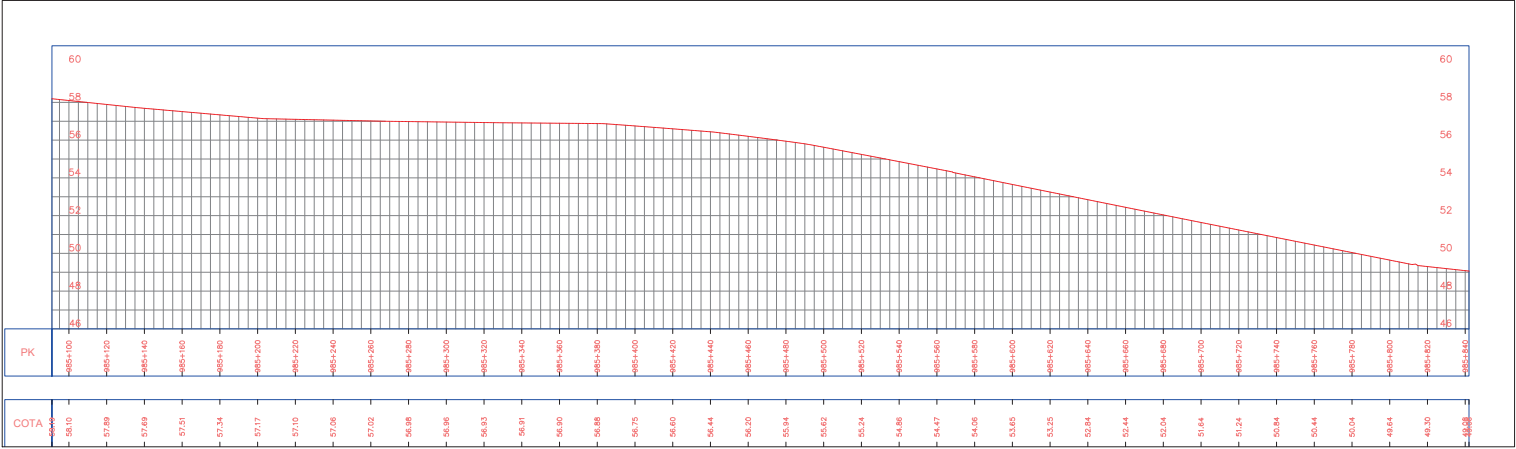


VIALIDAD NACIONAL

Esc: H: 1:1.000
V: 1:100
Plano: 17 de 275
PLANO N°:



PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:

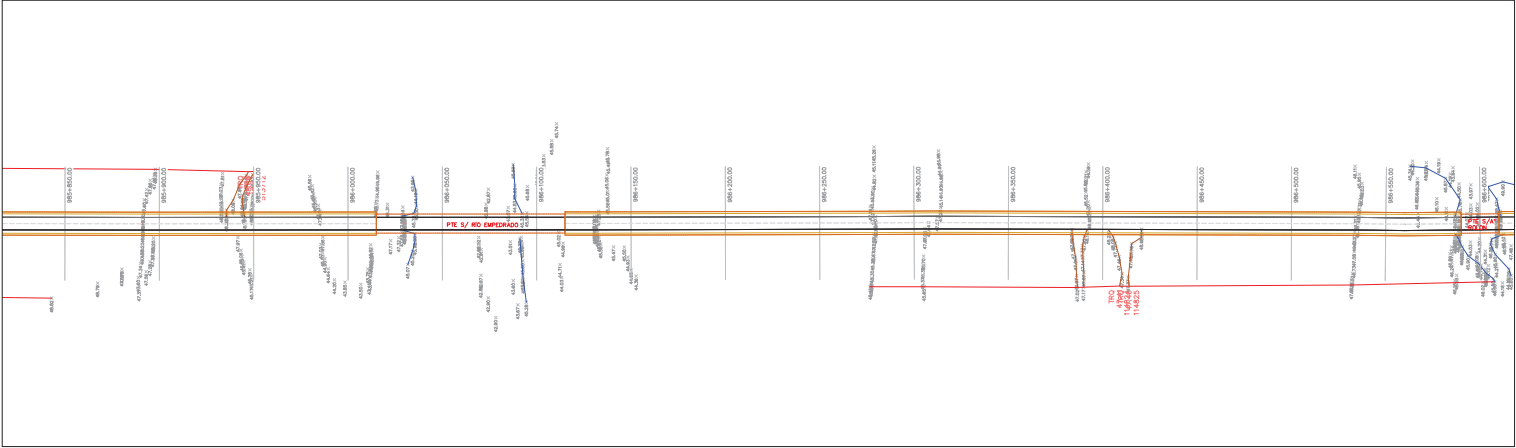
H : 1:1000

V : 1:100

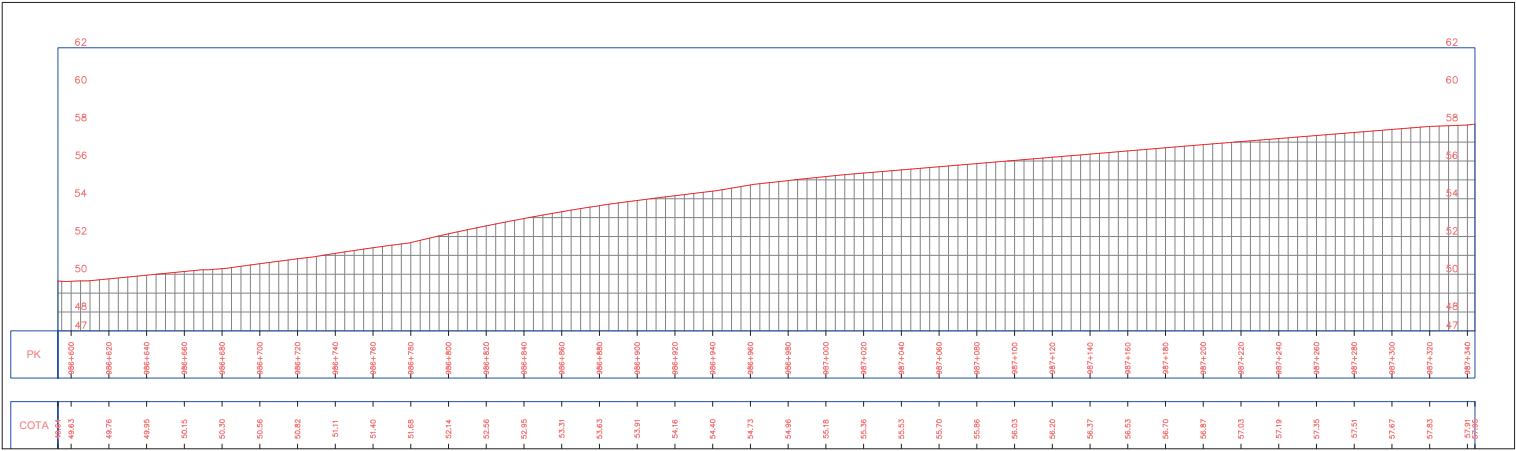
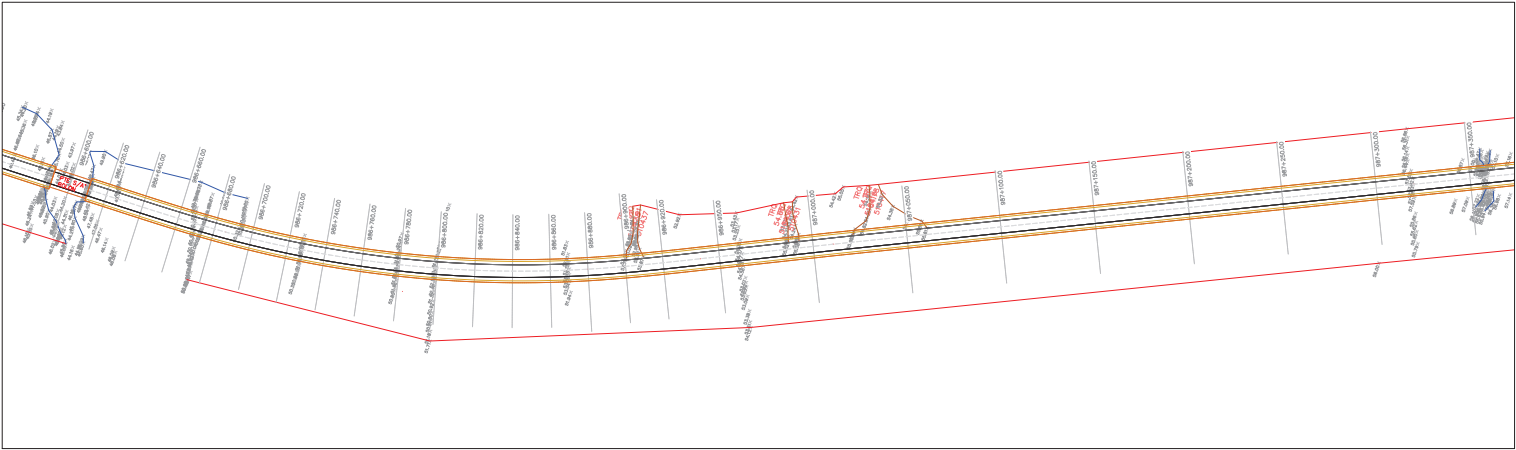
Planialtimetría

PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

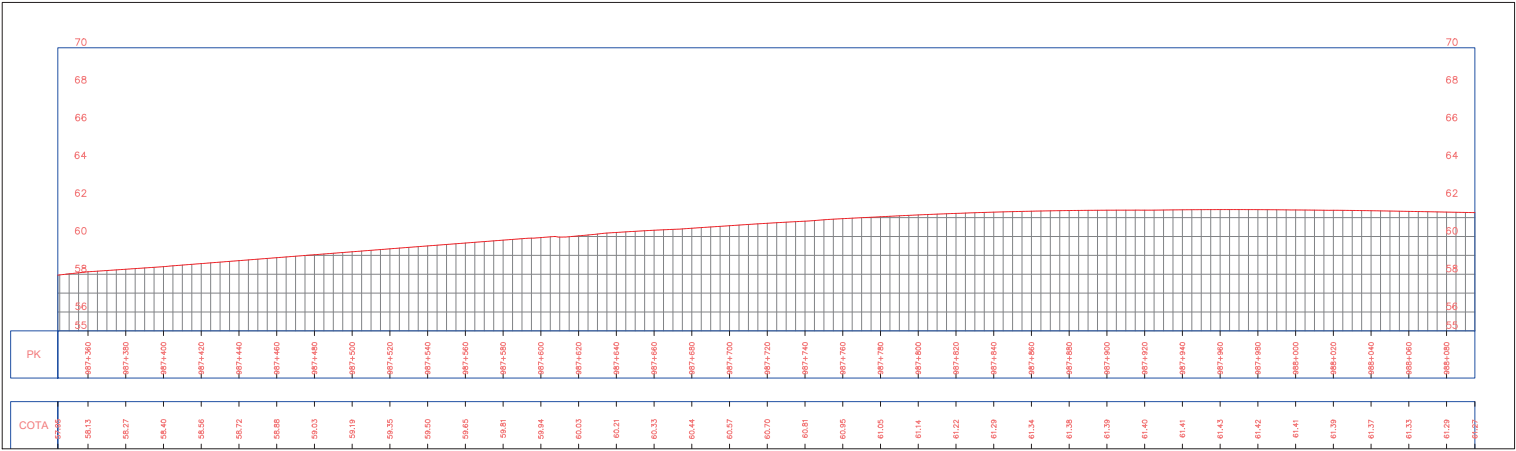
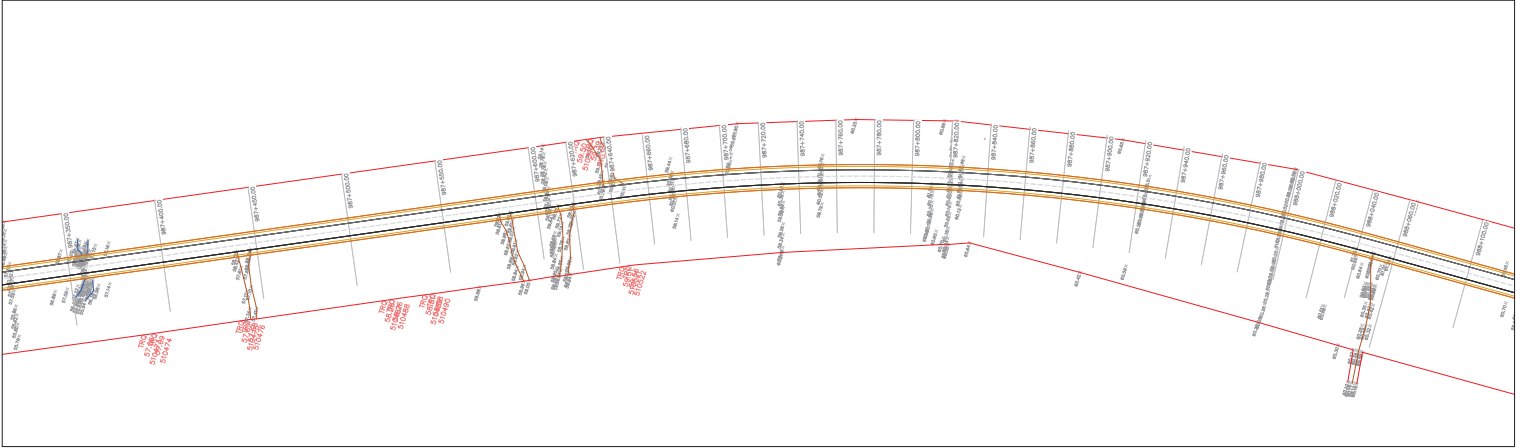


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



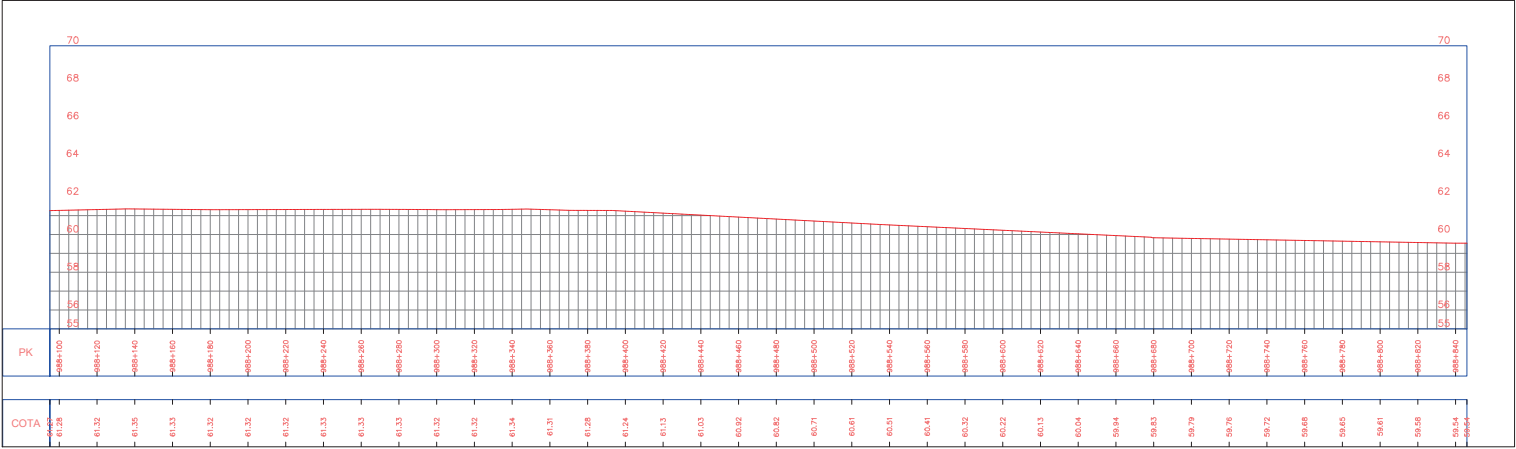
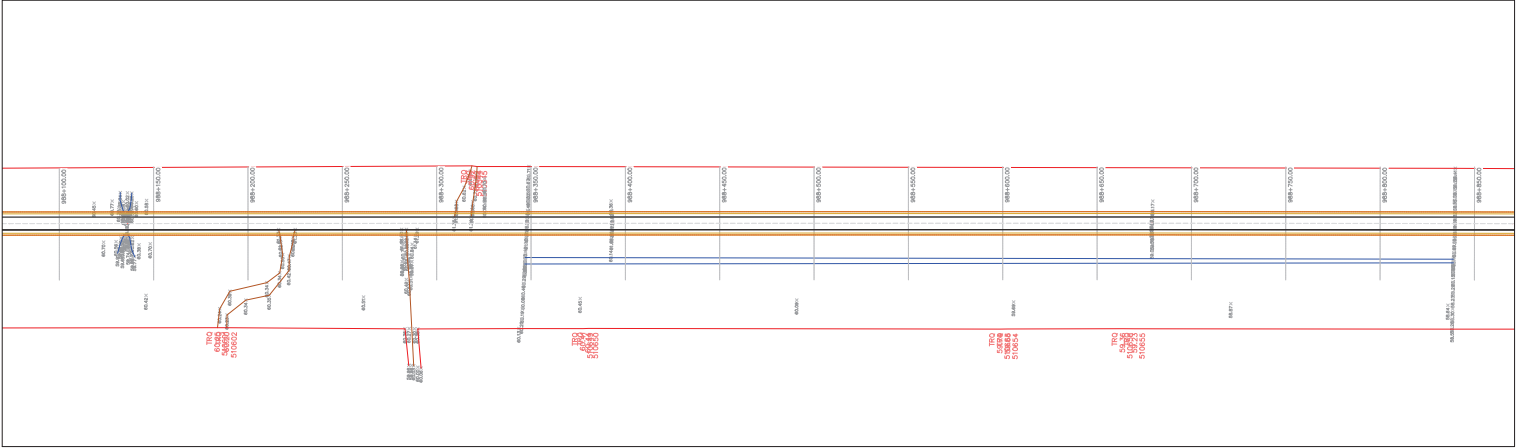
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

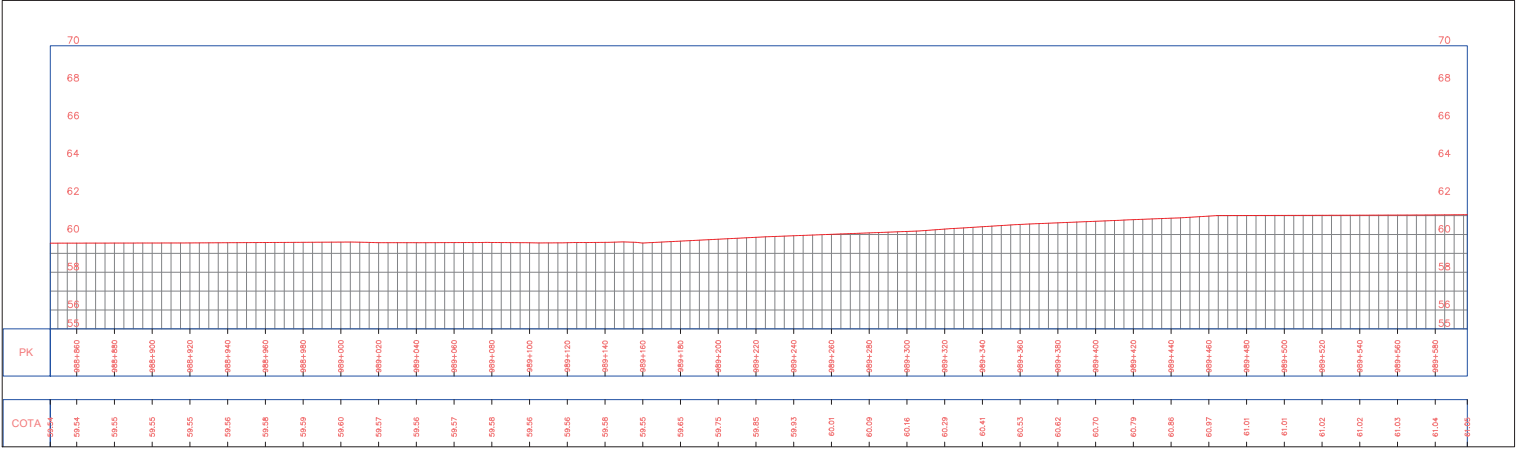
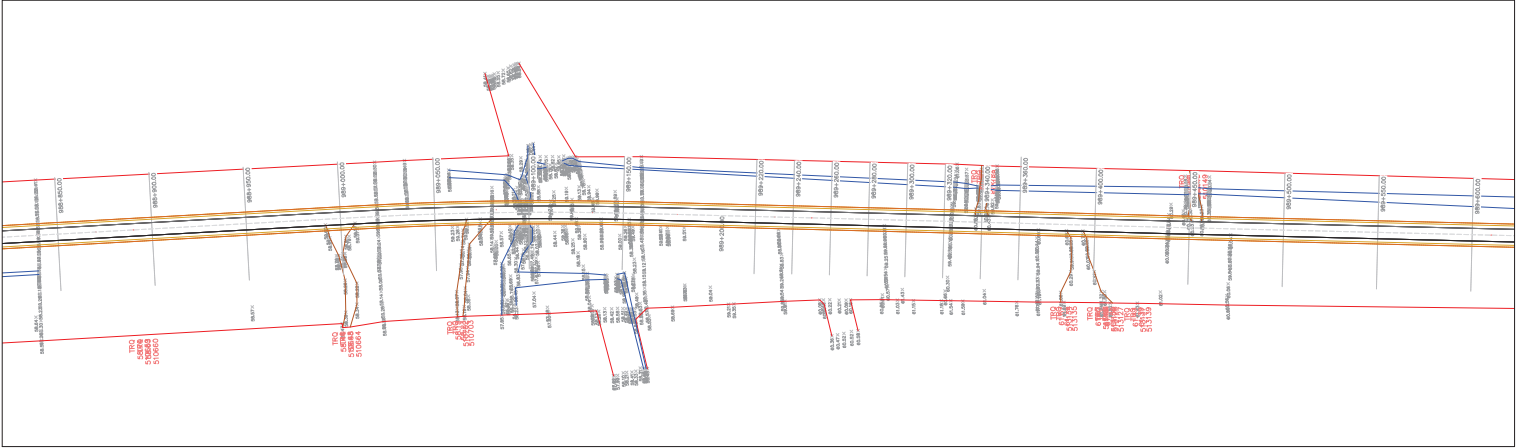
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014		GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	 VIALIDAD NACIONAL	Esc:	Planialtimetría
						H : 1:1.000 V : 1:100	PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

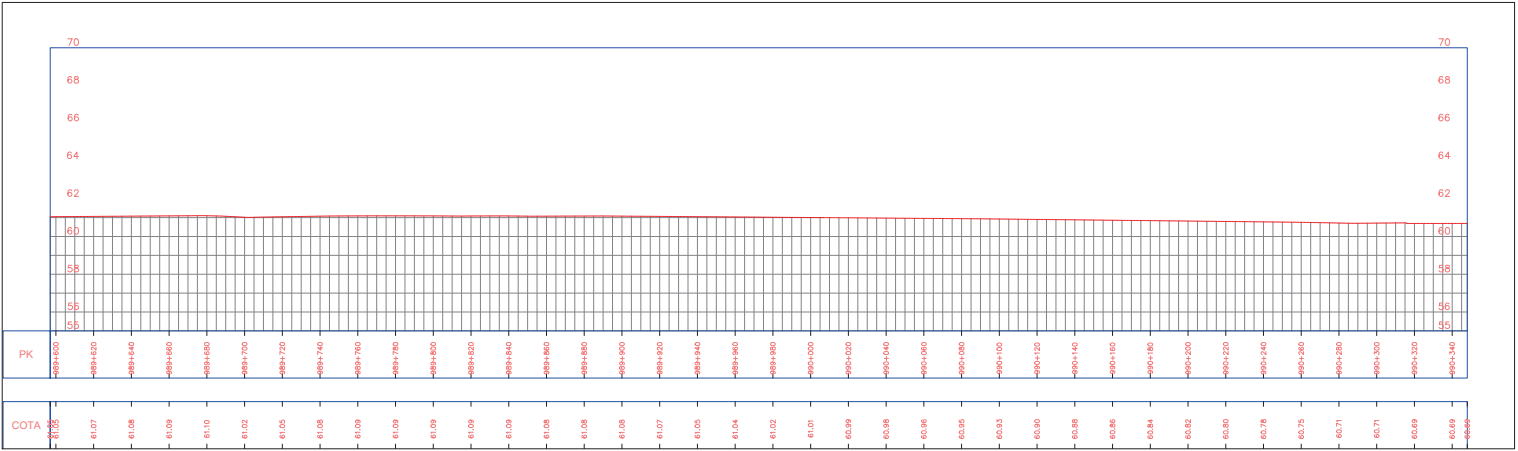


Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

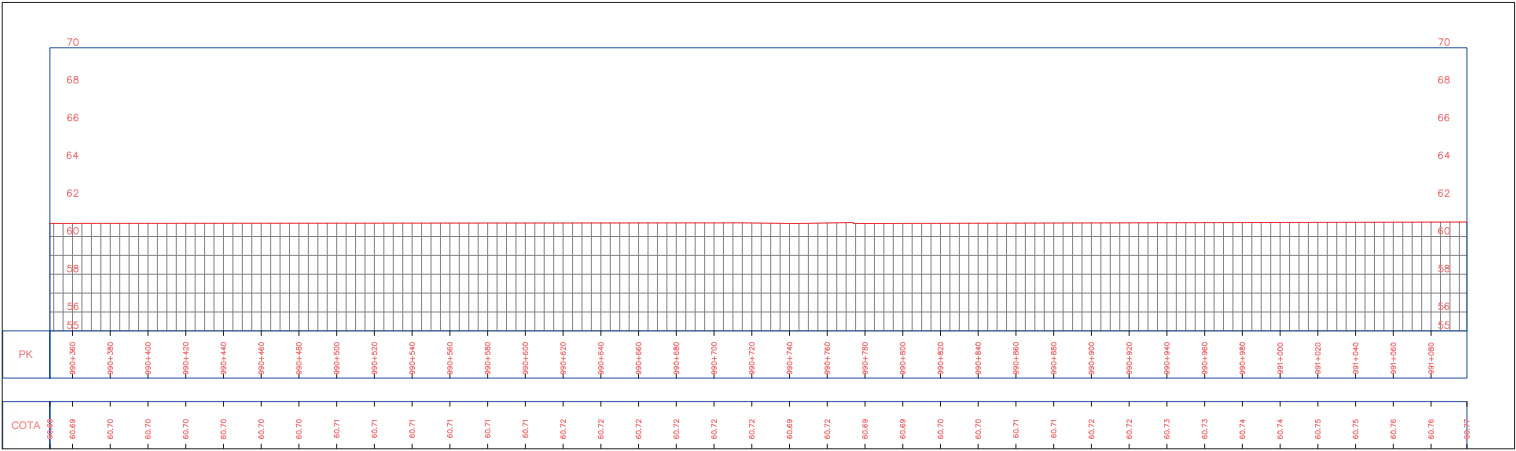
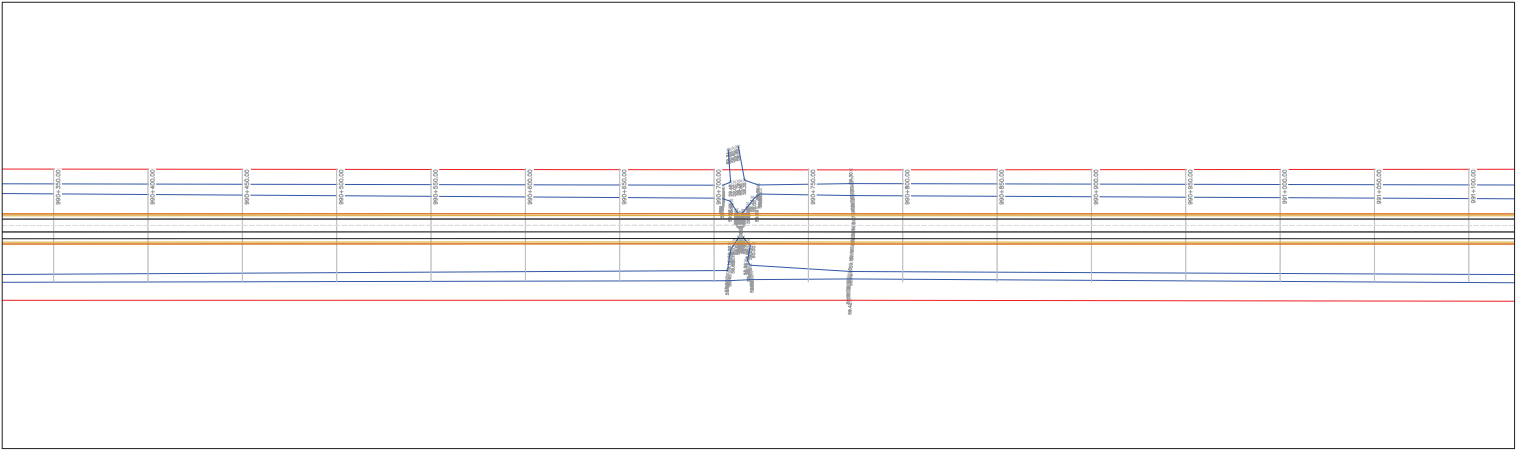
VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetrica
PLANO N°:

Página 95 de 275 93

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



VIALIDAD NACIONAL

Esc:

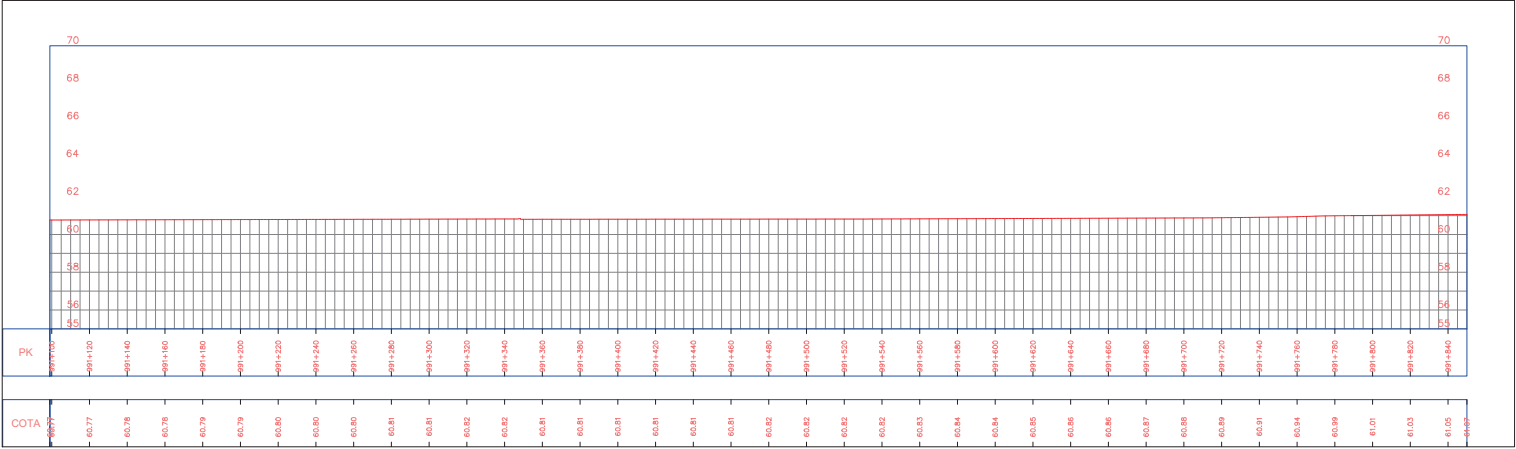
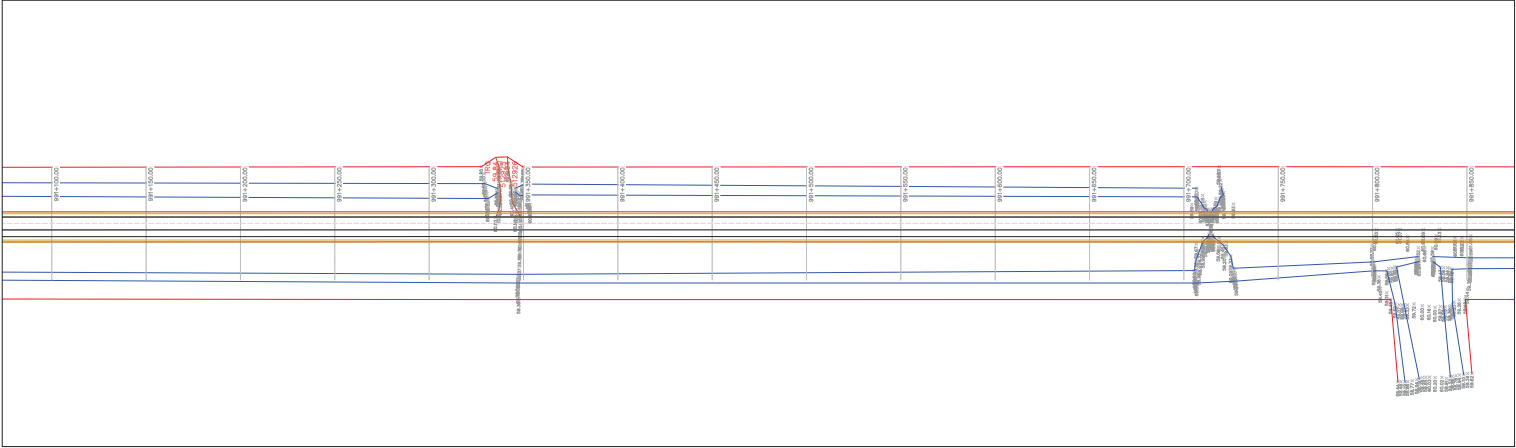
H : 1:1.000

V : 1:100

Planialtimetría

PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

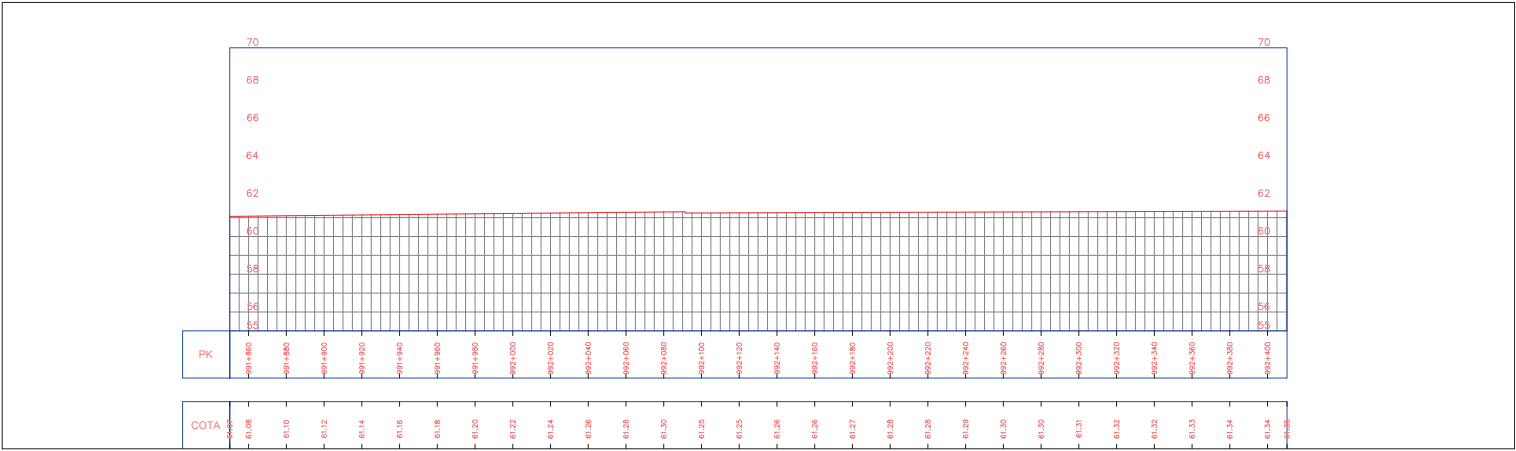
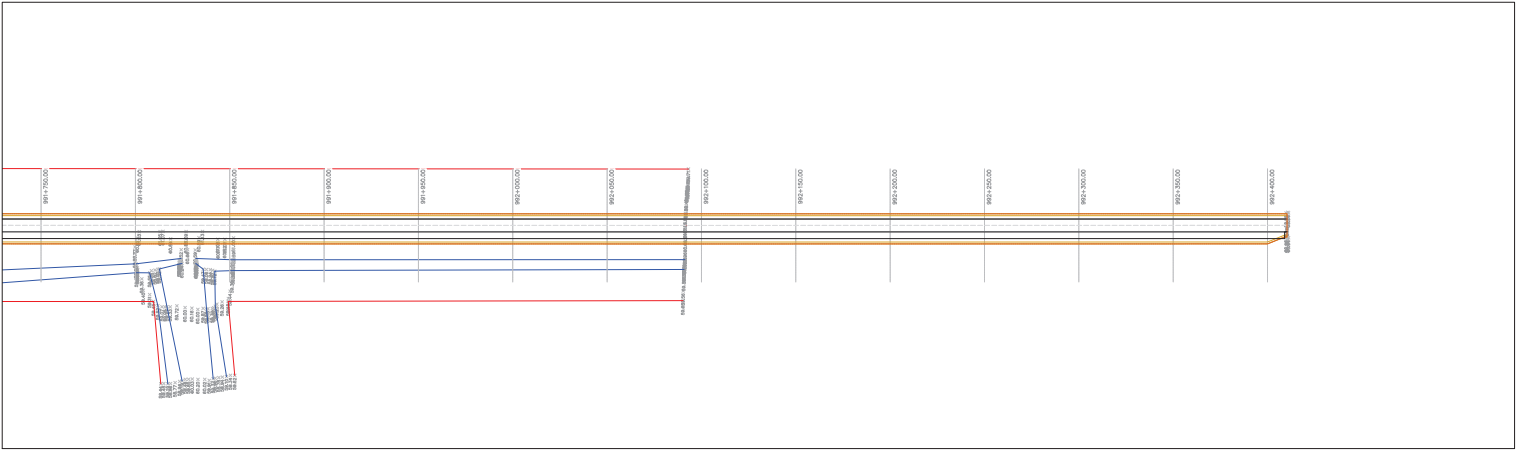


VIALIDAD NACIONAL

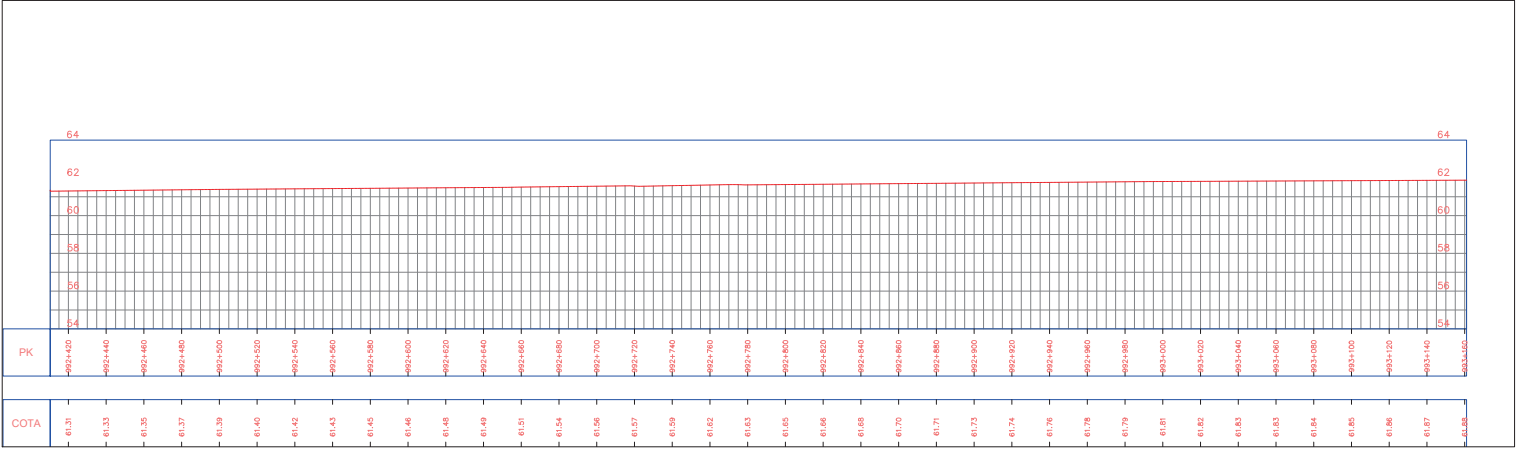
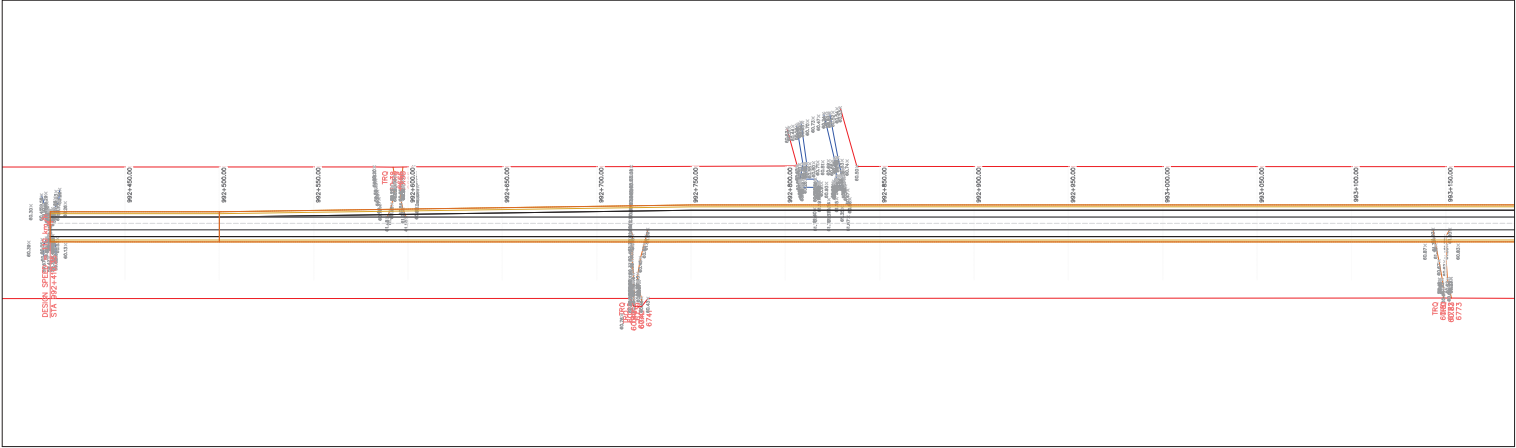
Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Plano N°:
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



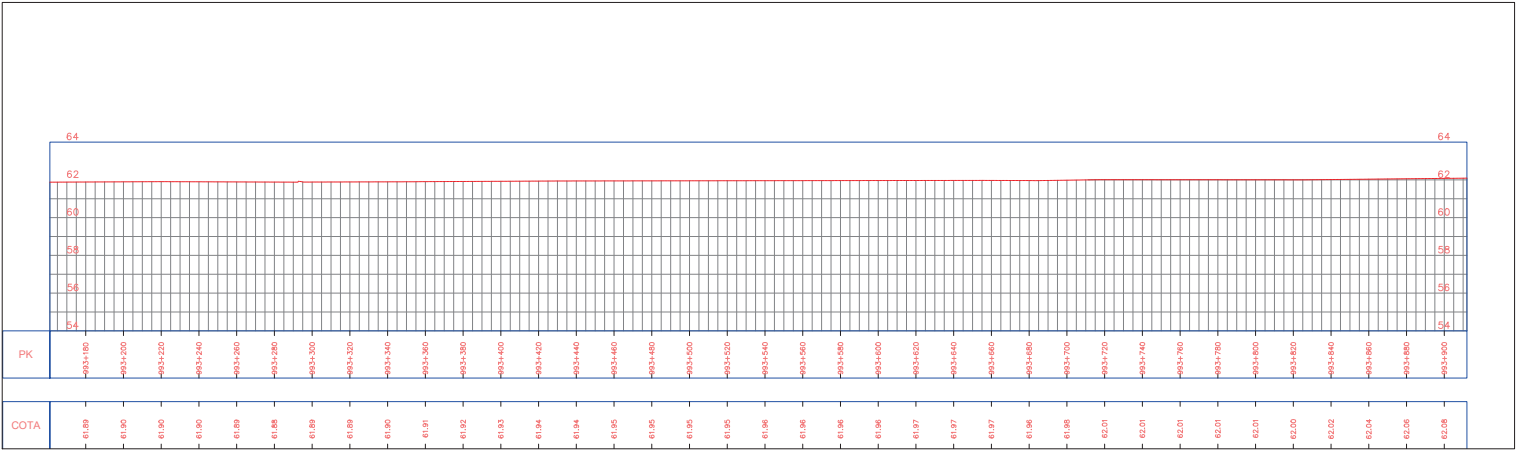
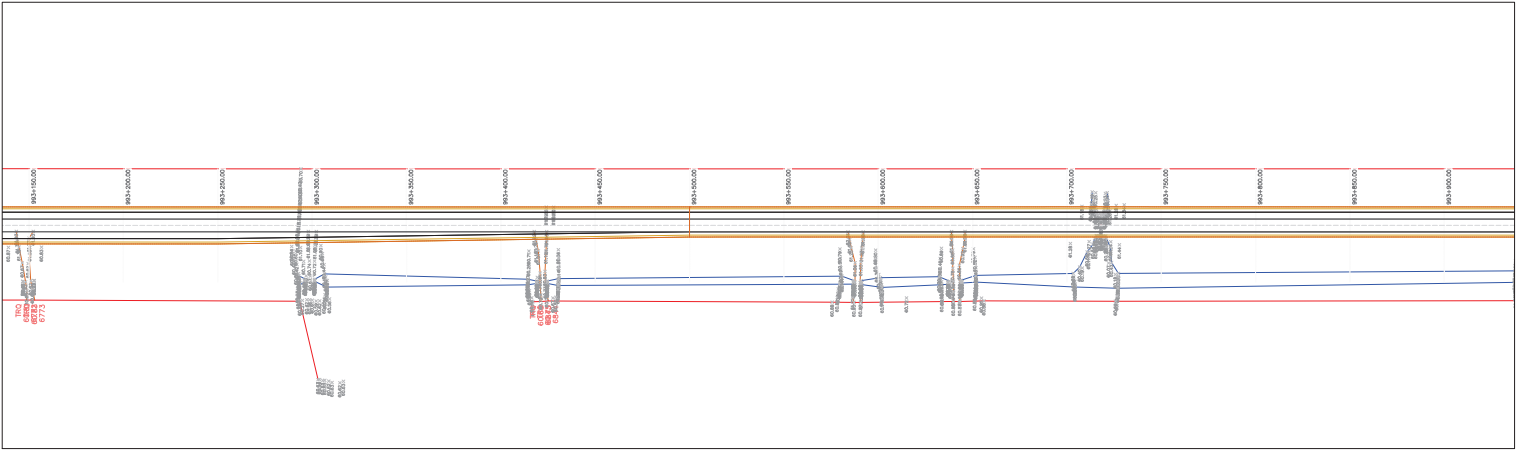
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Plano:
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

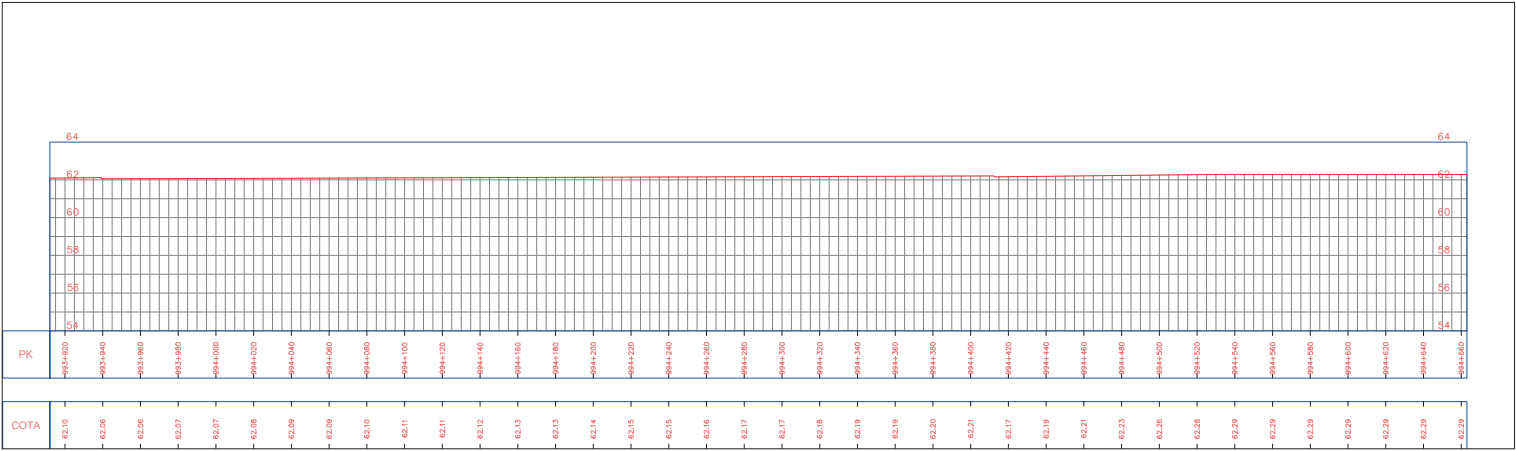
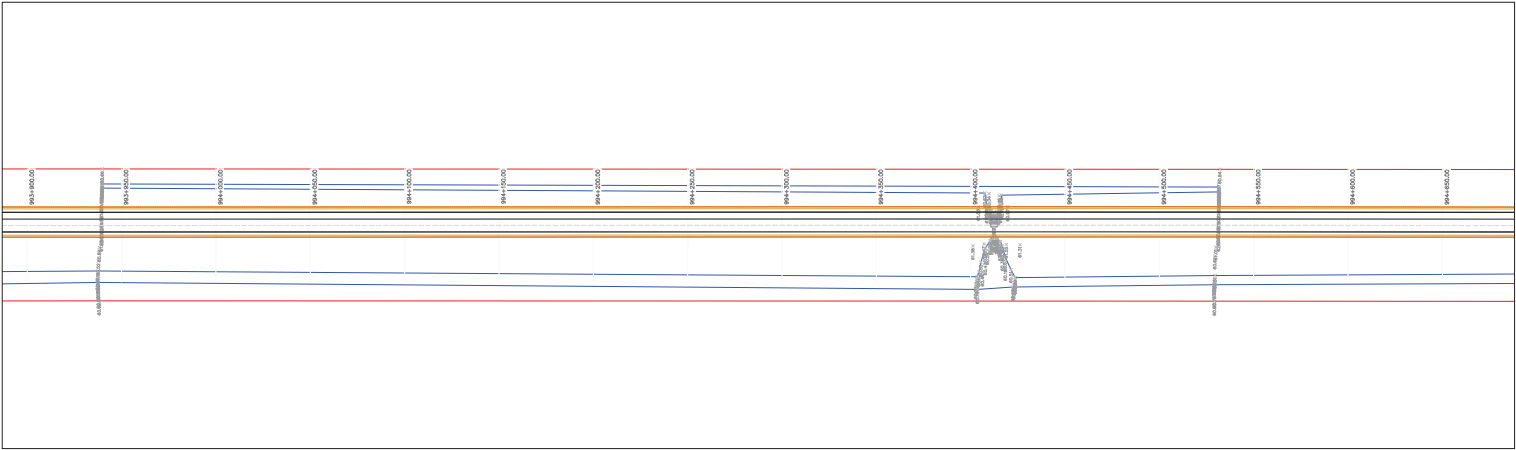


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

Plano N°:
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



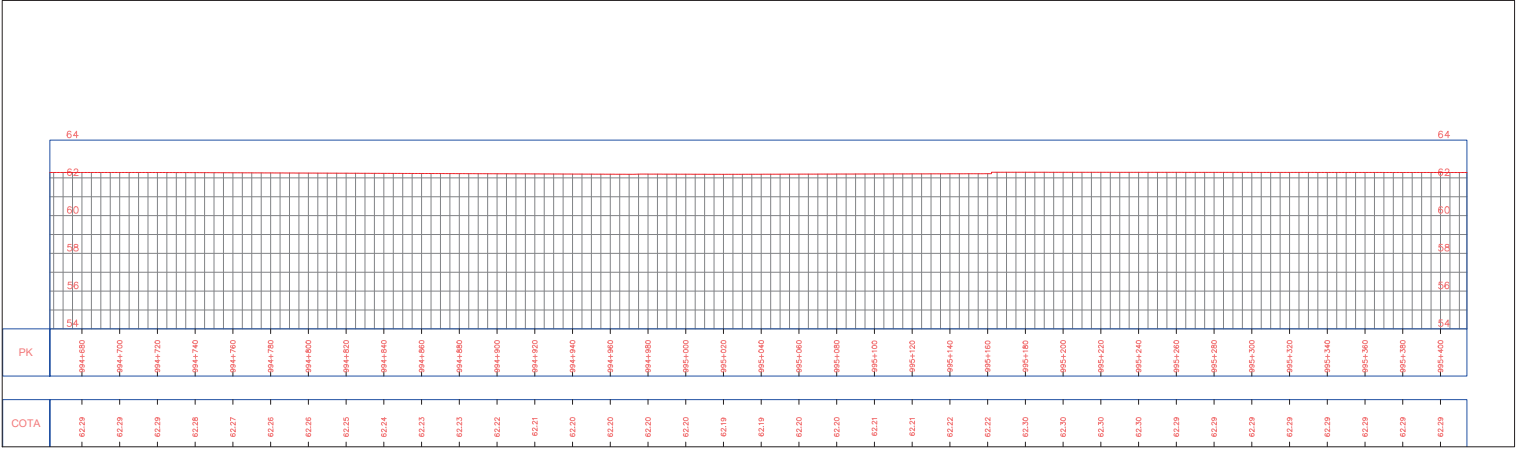
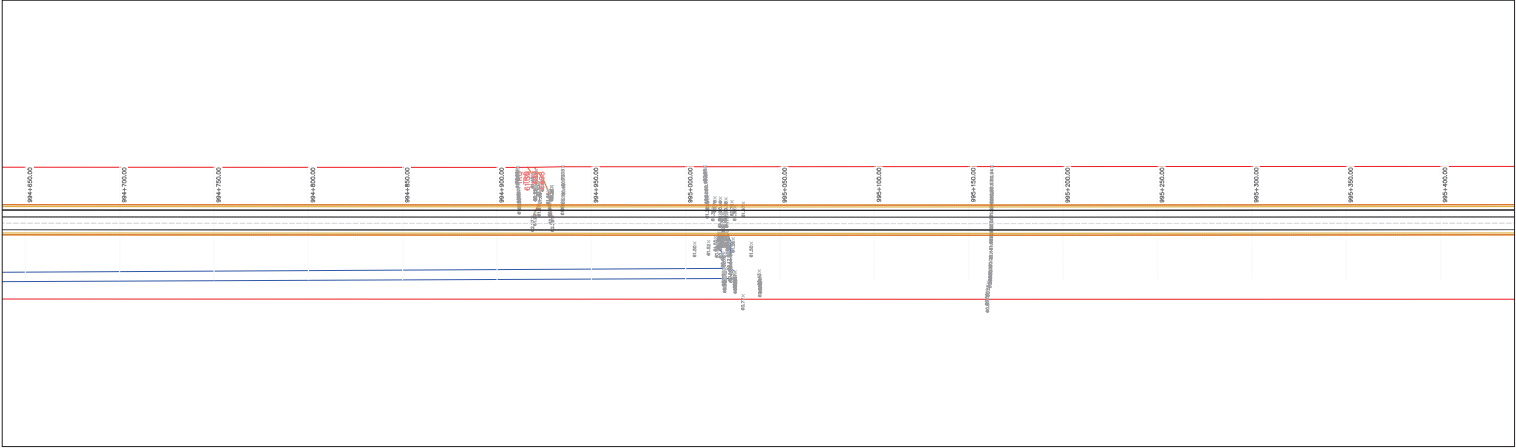
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Esc: H : 1:1000
V: 1:100

Planialtimetric
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

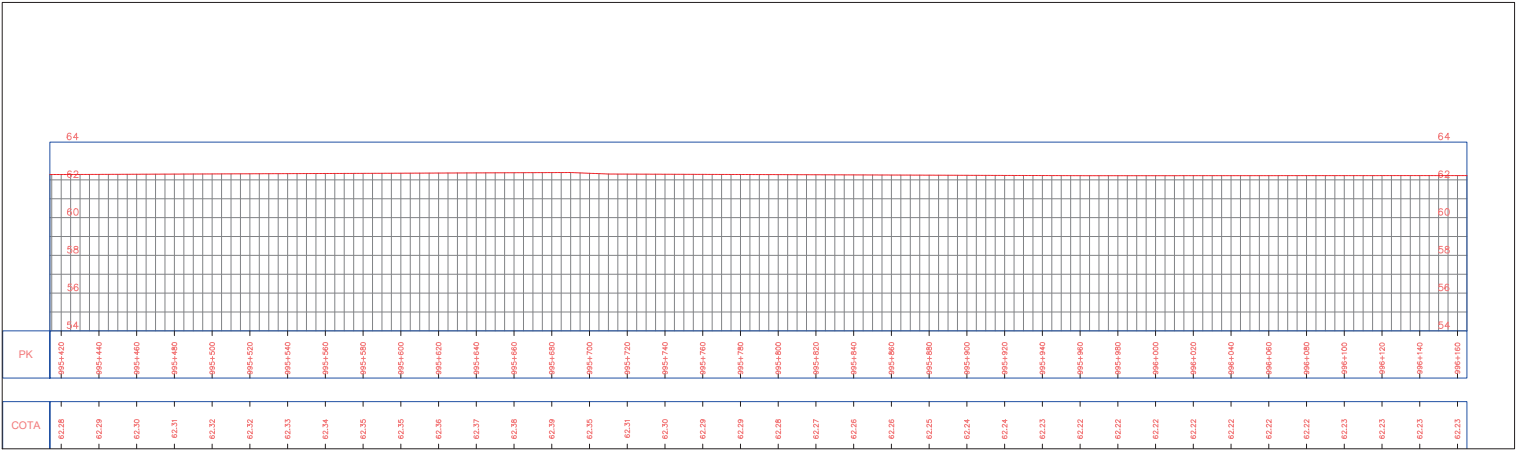
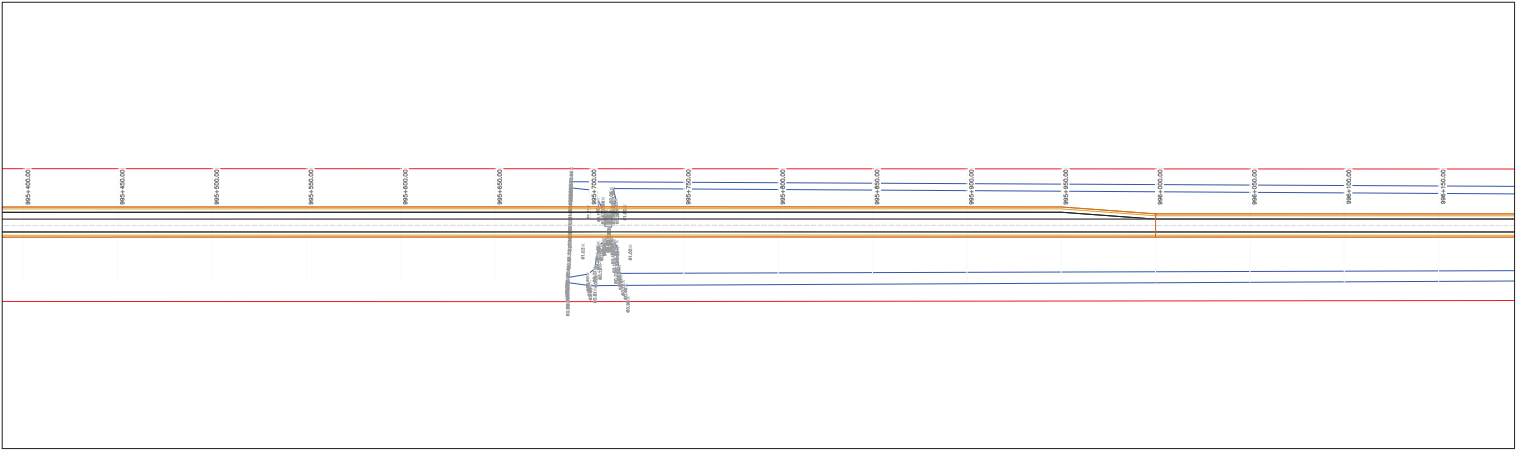
GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



VIALIDAD NACIONAL

Esc: H : 1:1.000
V : 1:100
Plano N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



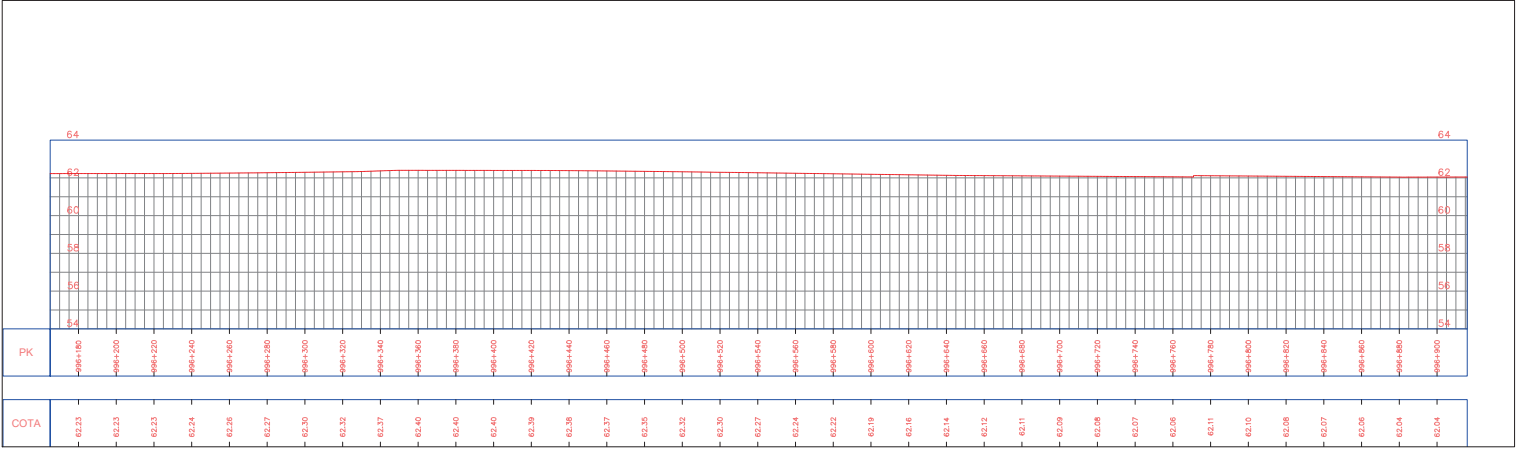
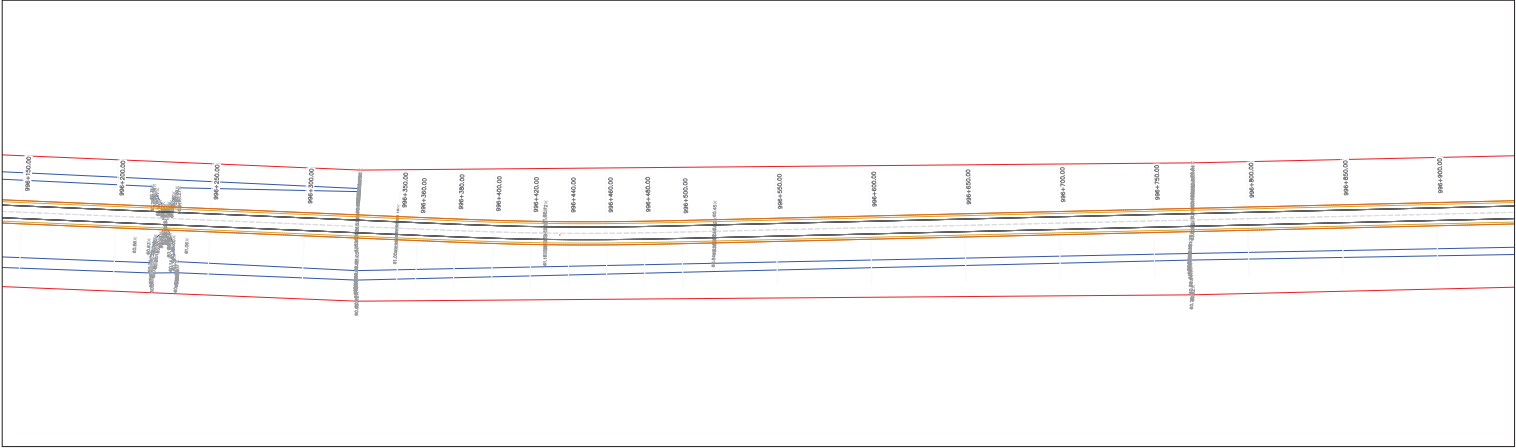
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H : 1:1.000
V : 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

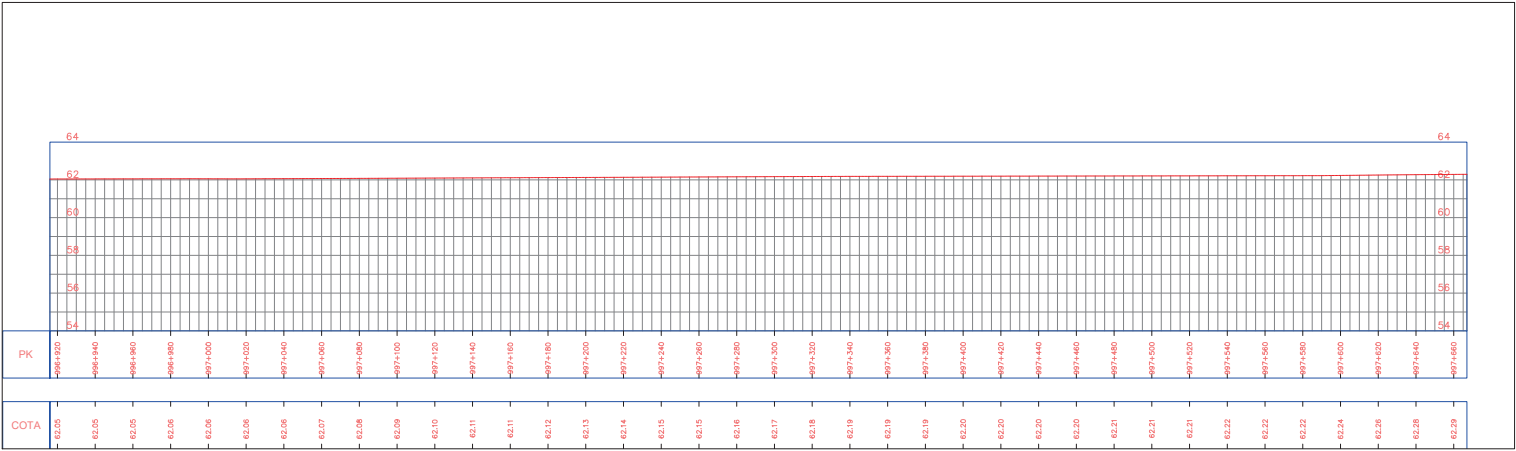
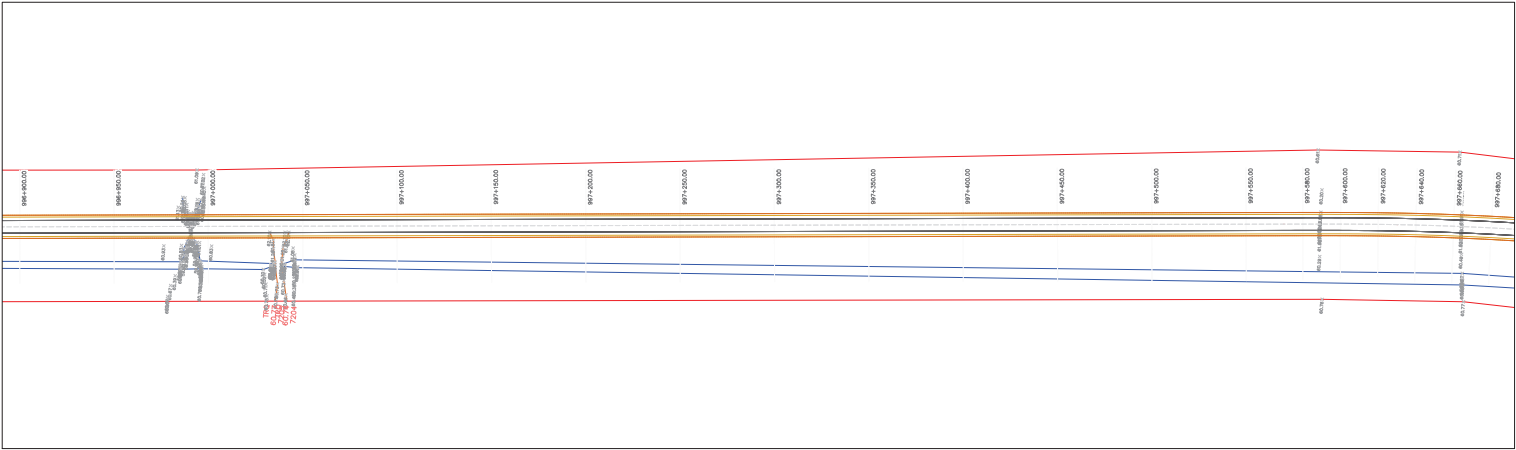
GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



VIALIDAD NACIONAL

Esc: H : 1:1.000
V : 1:100
Planaltimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



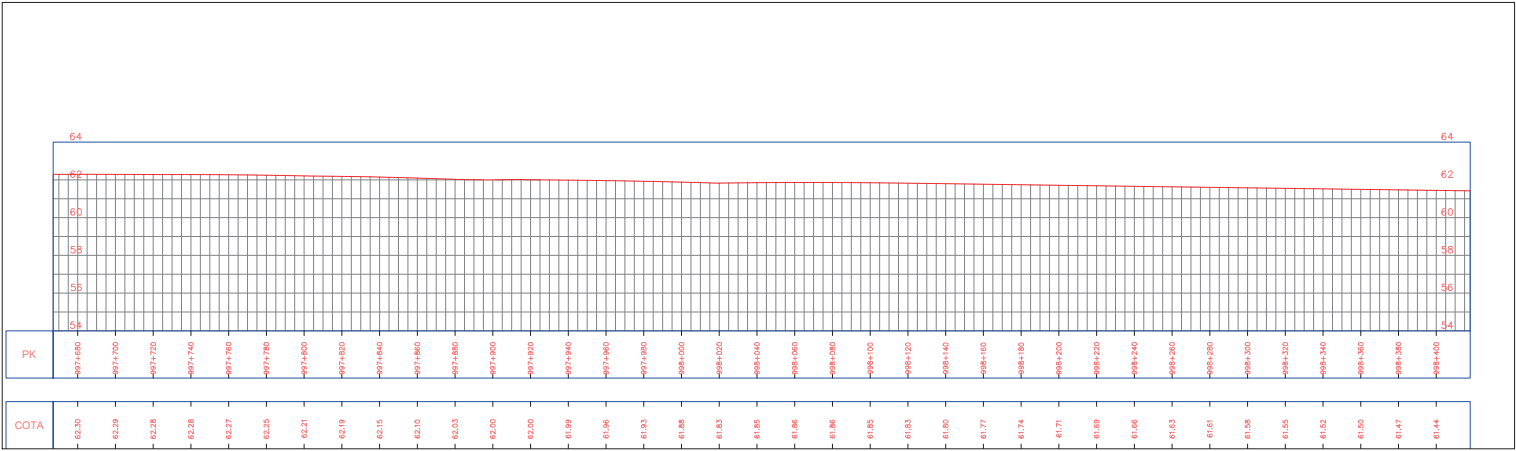
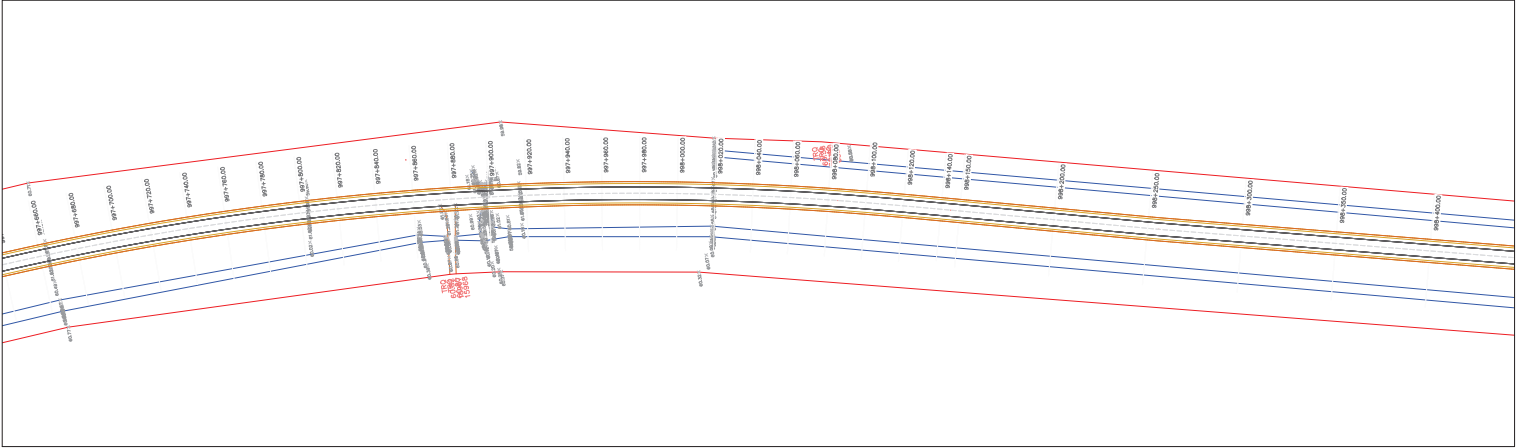
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Plano:
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



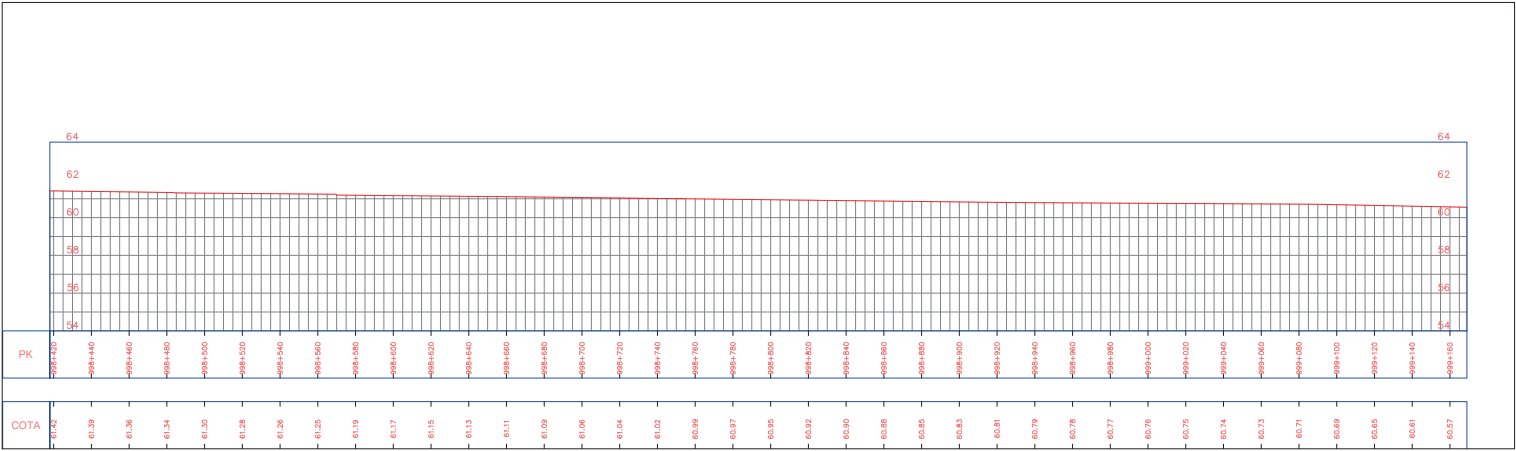
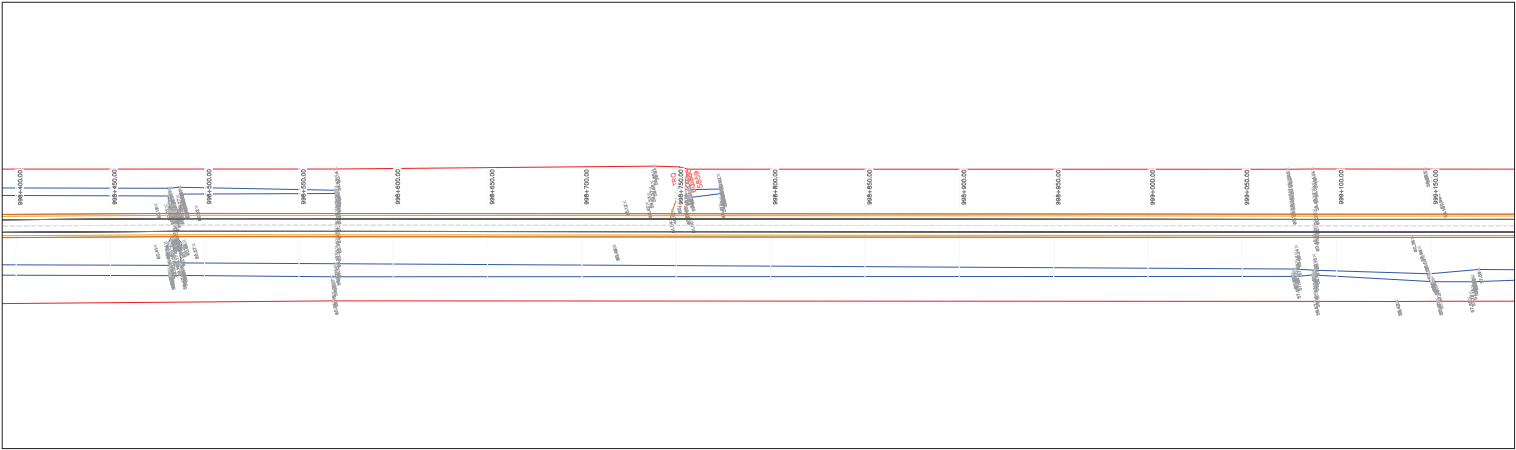
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

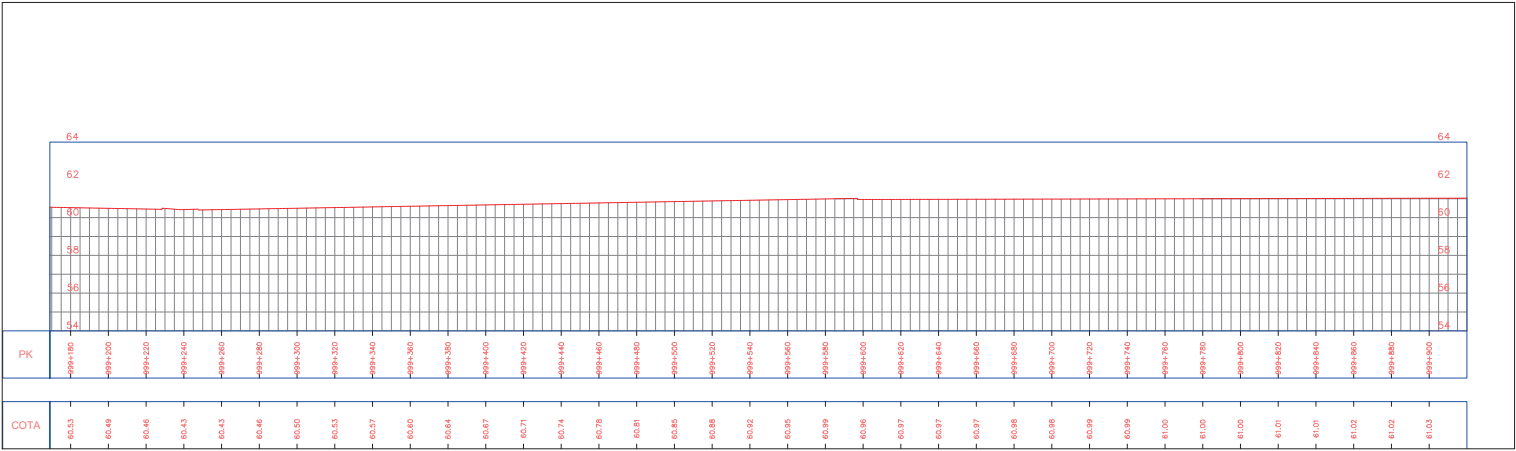
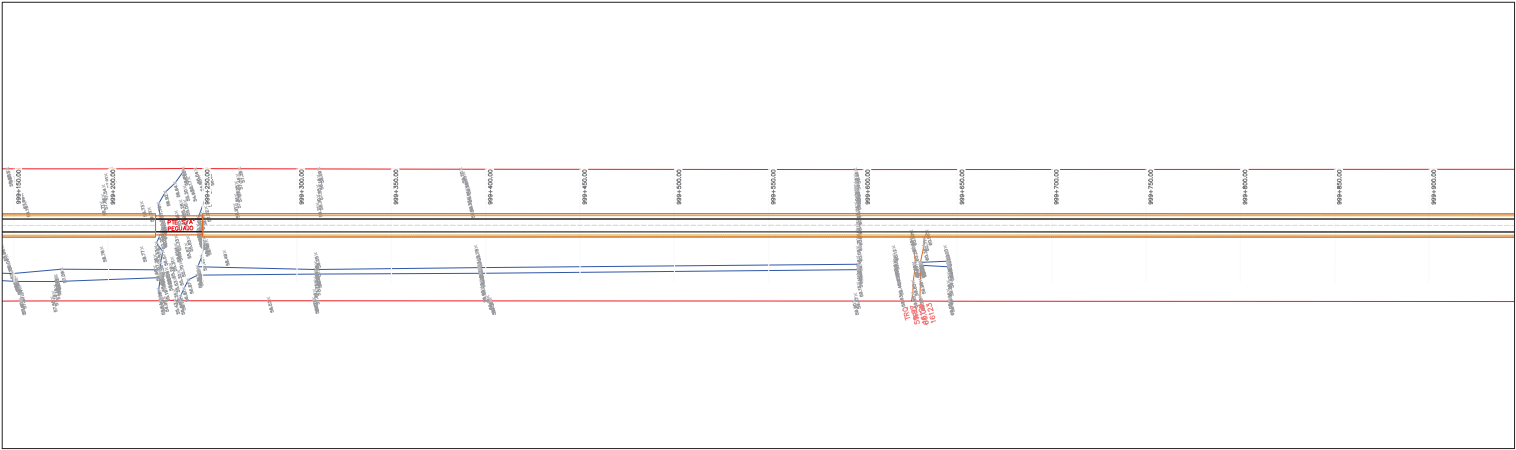
GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

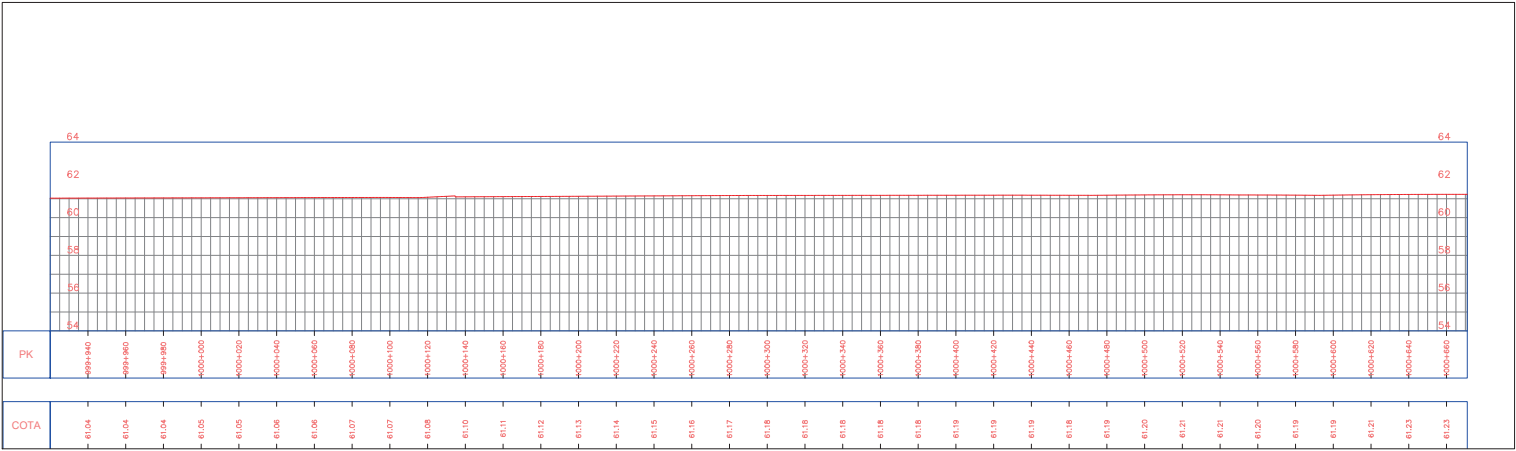
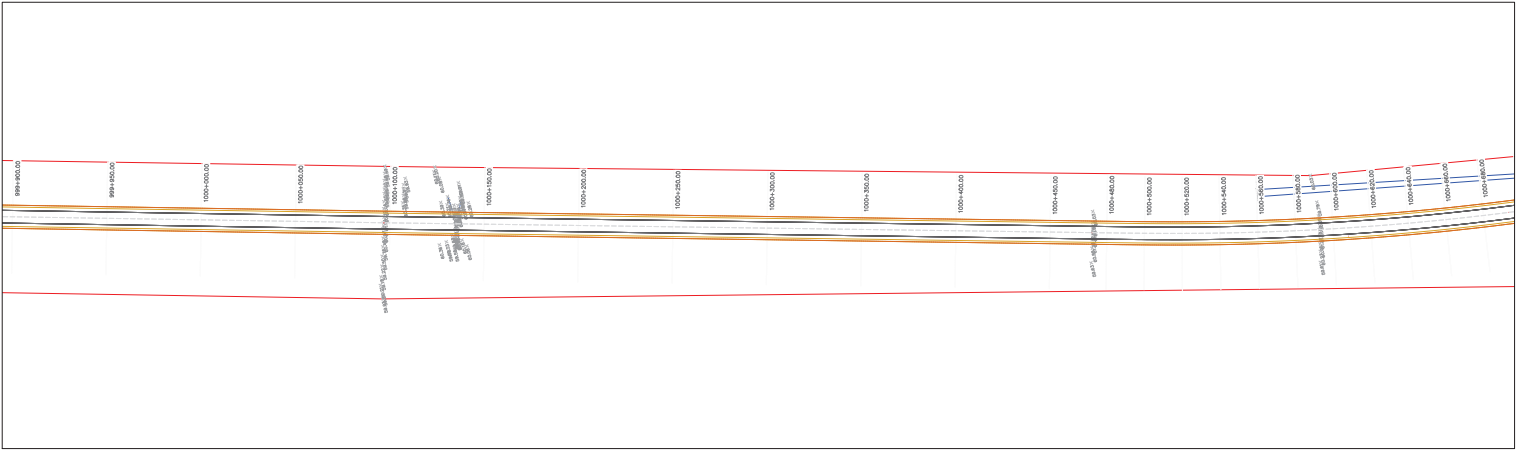
Plano: 107 de 275
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

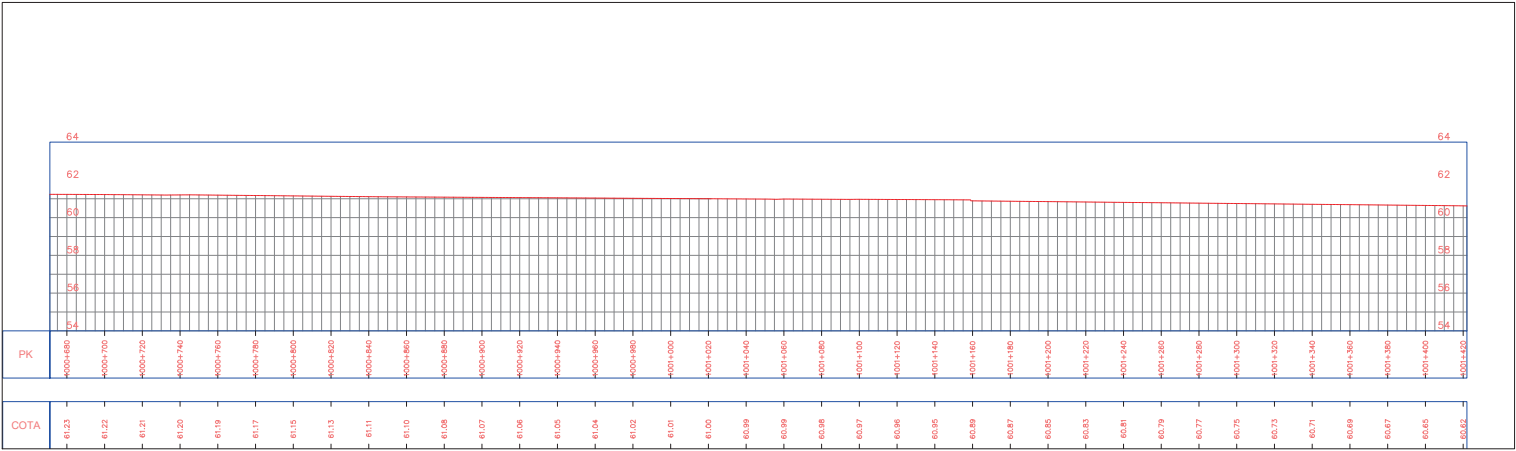
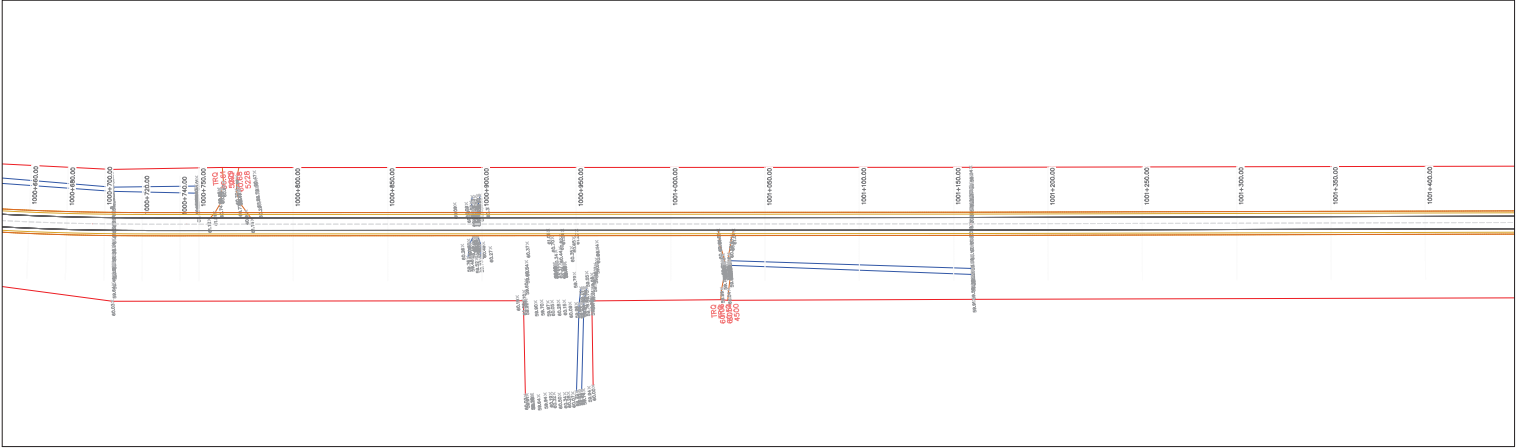


VIALIDAD NACIONAL

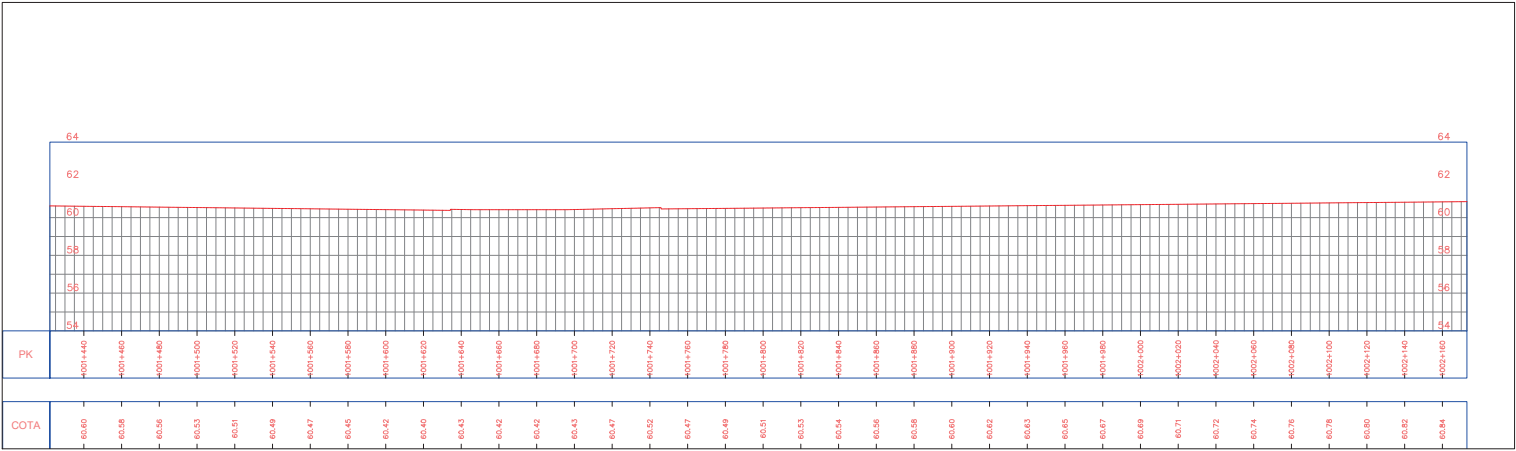
Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Plano N°:
PLANO N°:

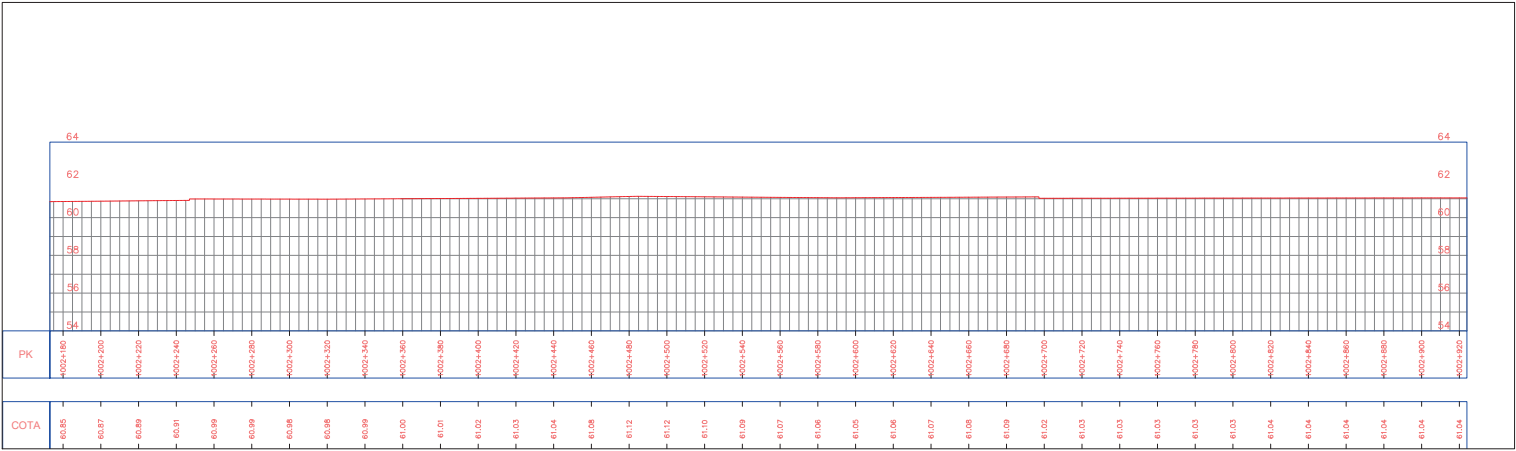
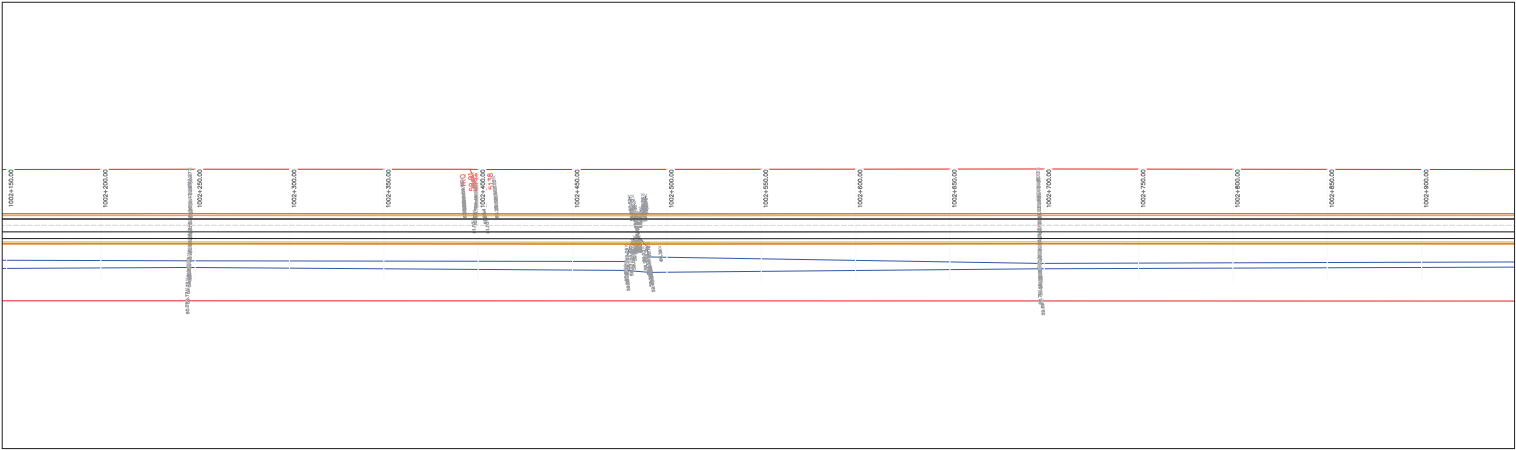
PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V : 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	--------------------------	-------------------------------	------------------------------

Página 111 de 275 109

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



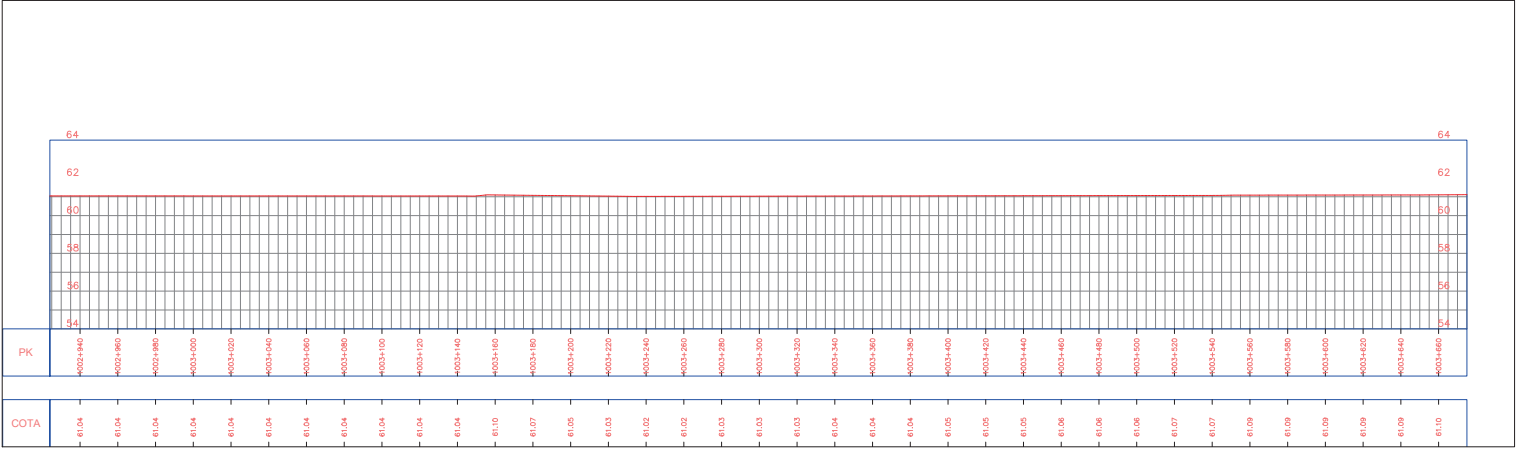
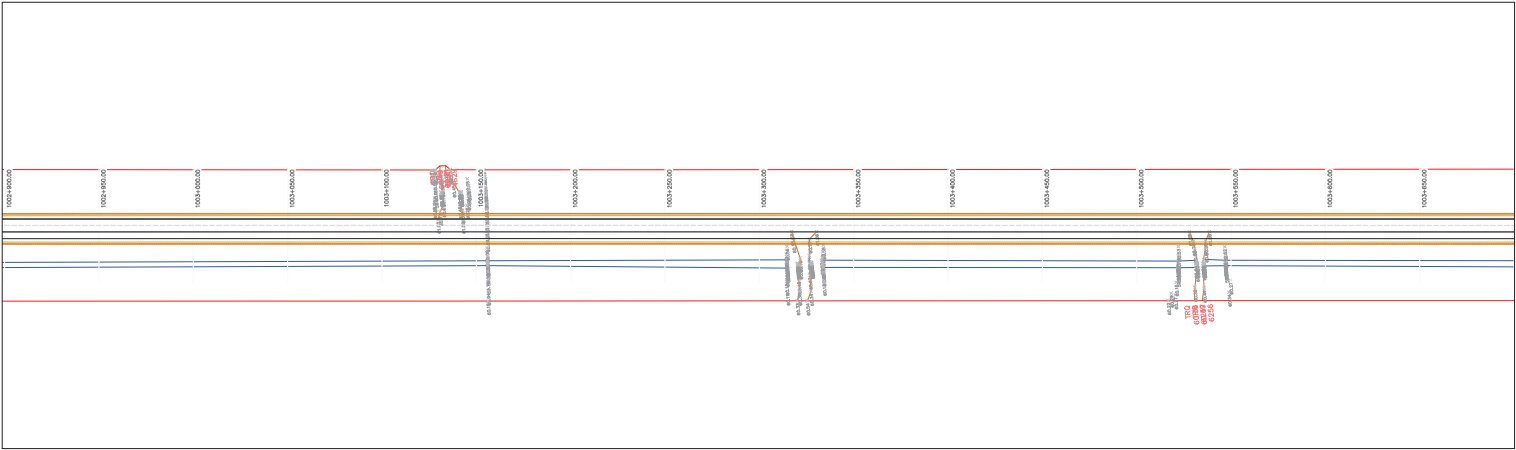
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

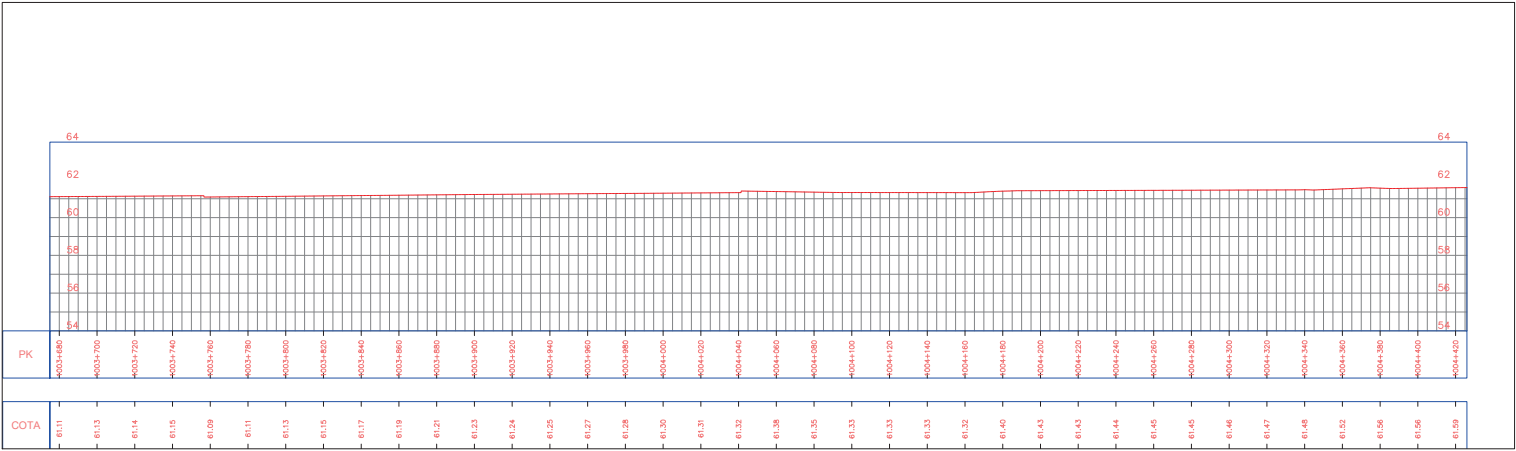
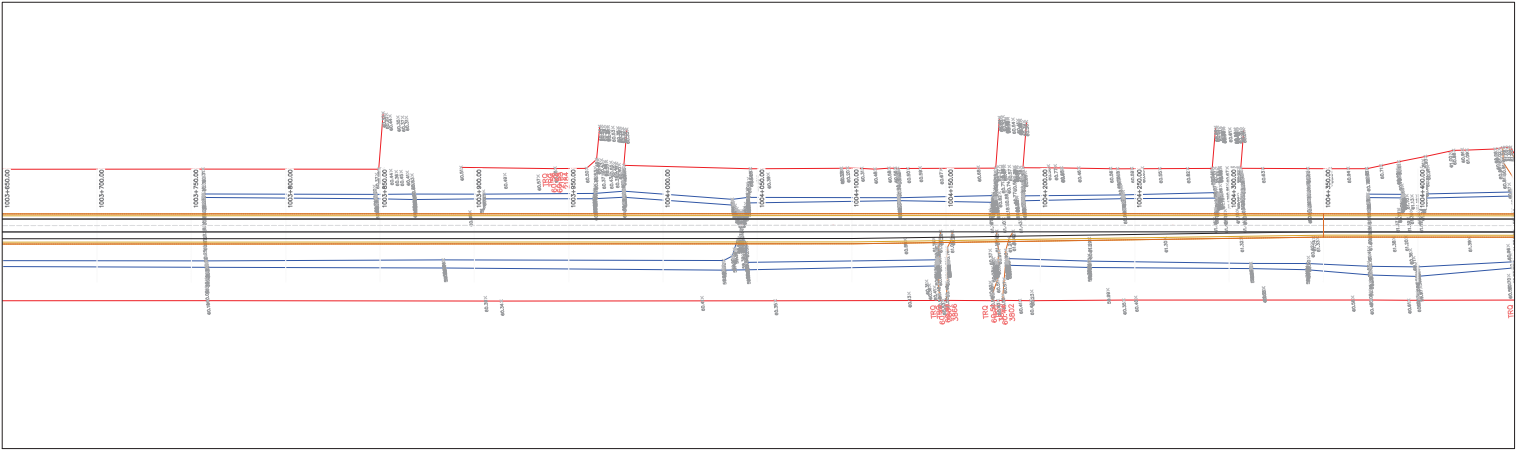
Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Plantilla: PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	---	--------------------------	------------------------------	-----------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



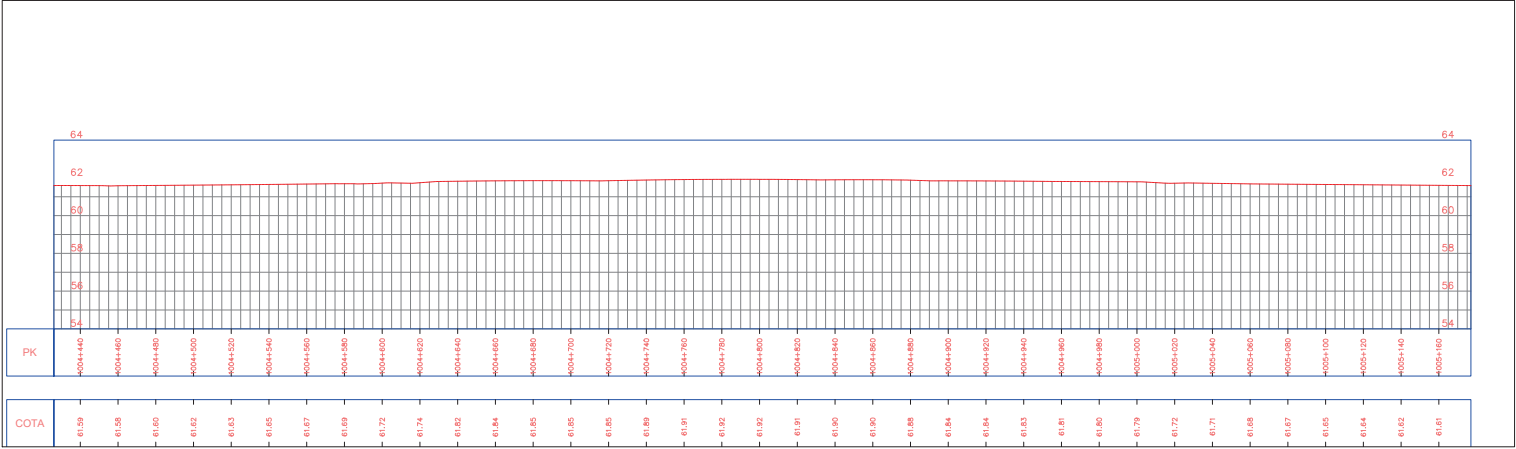
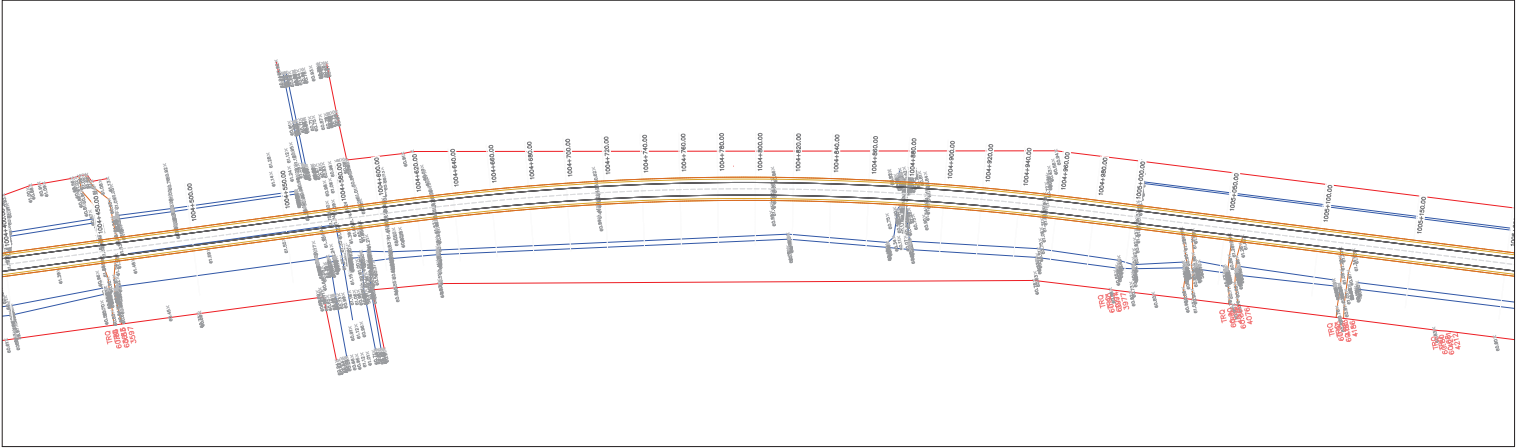
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes.- RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

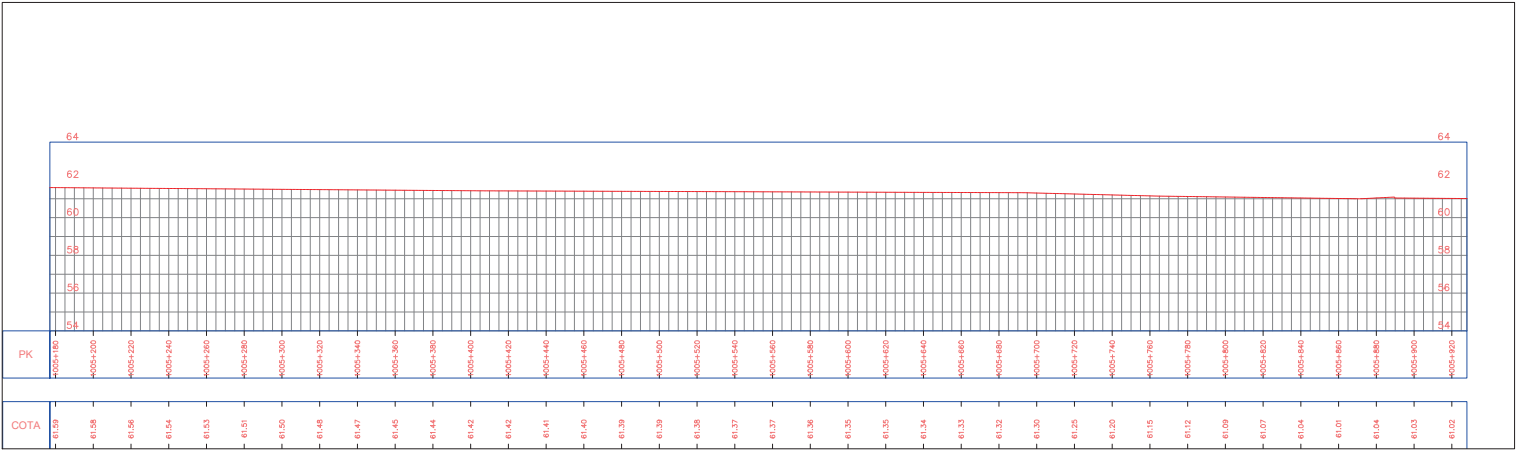
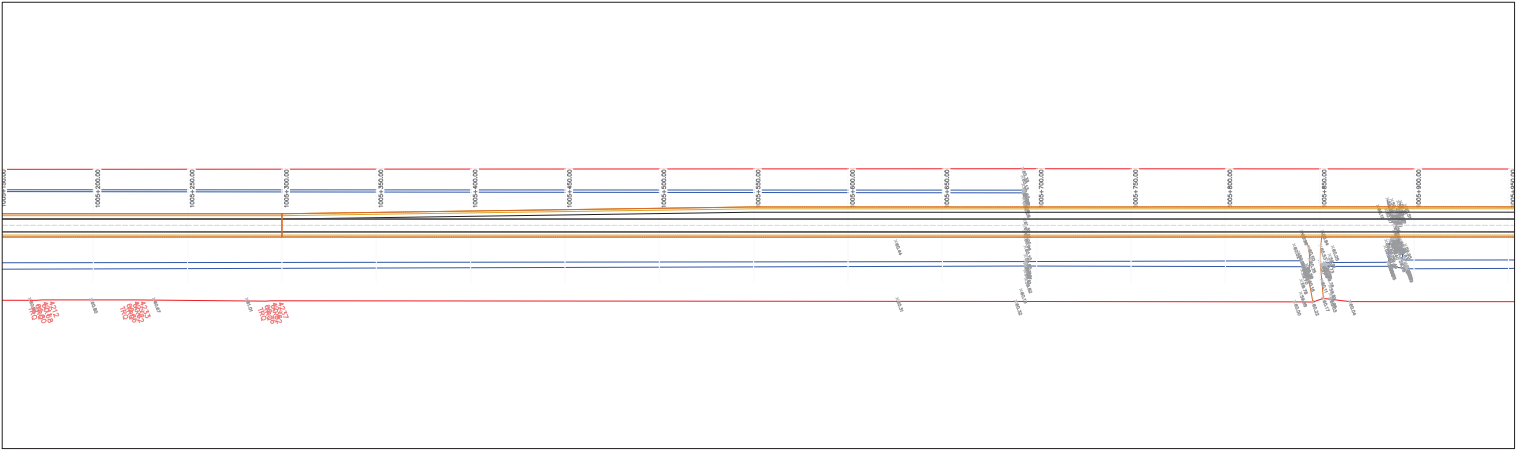


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

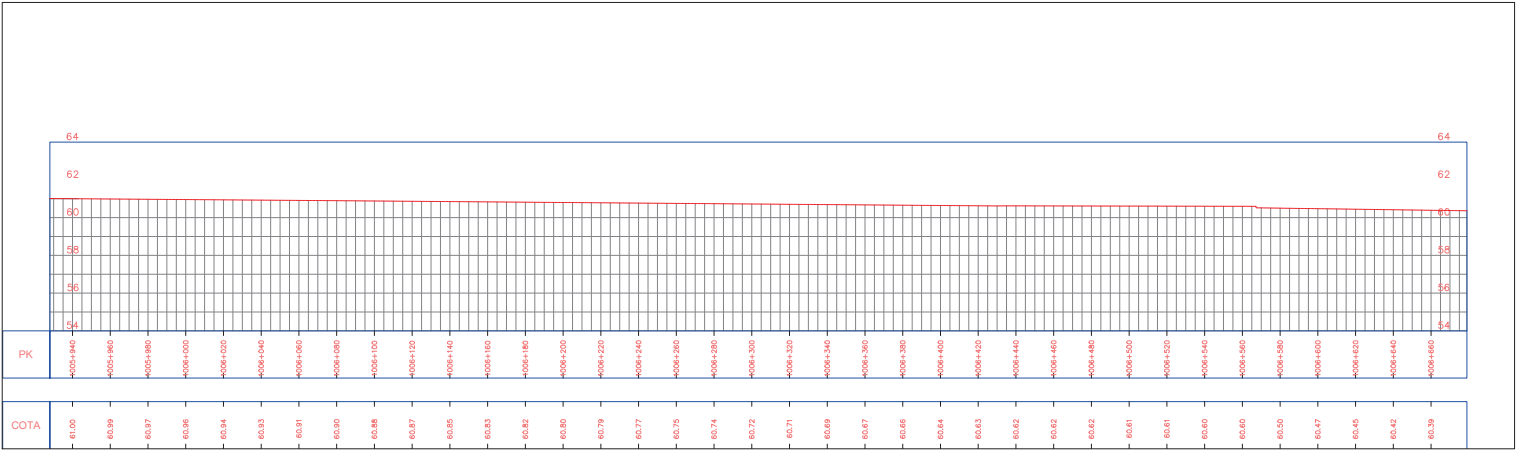
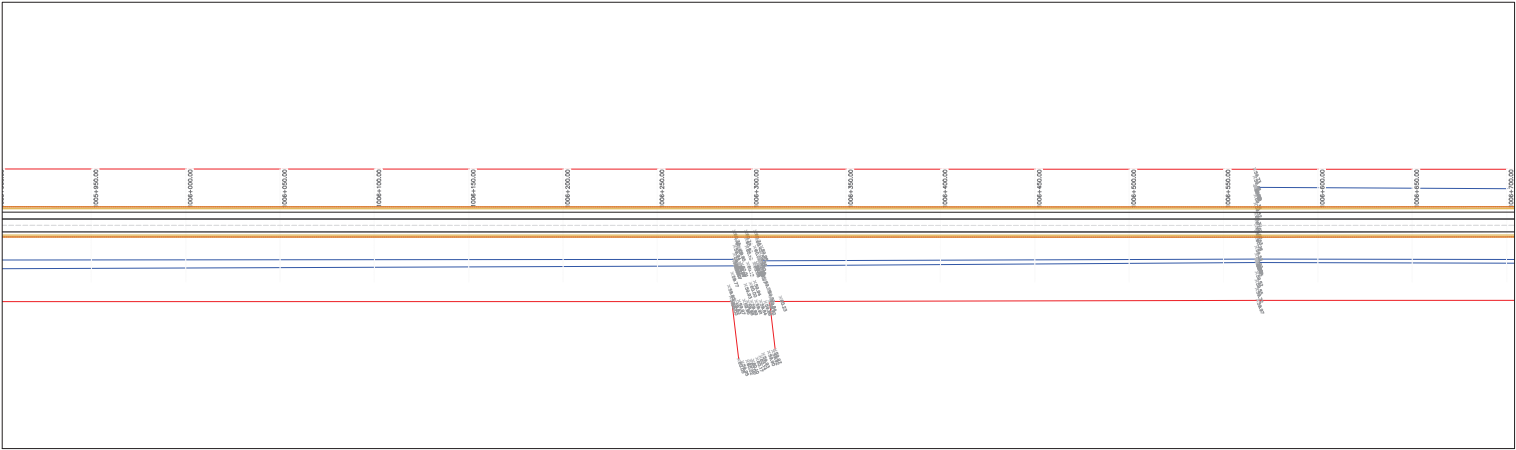
GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes.- RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



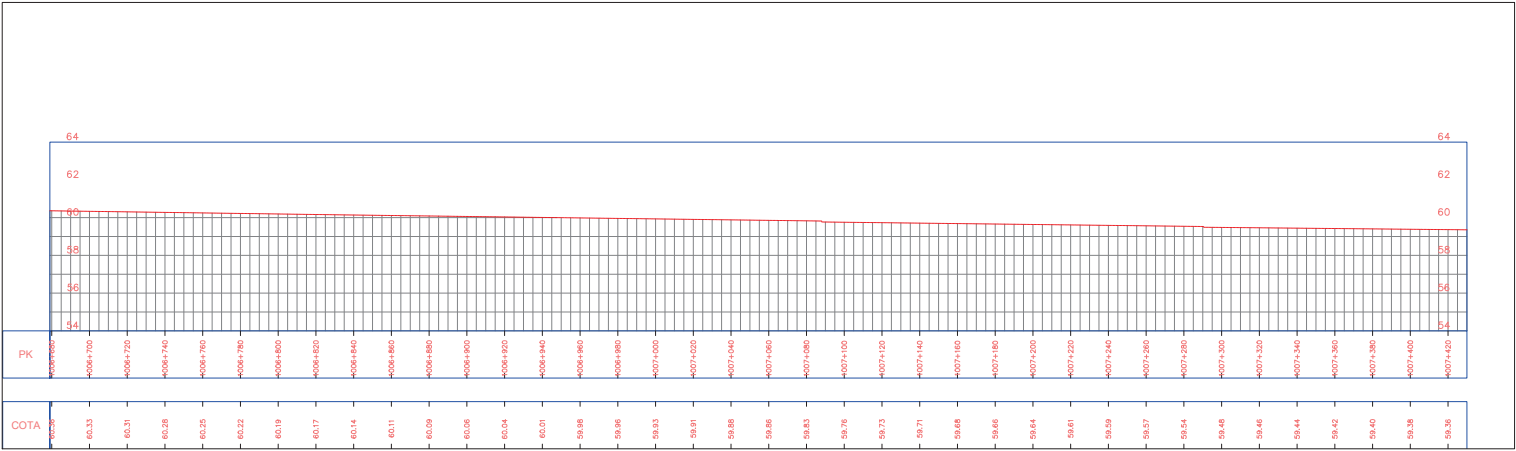
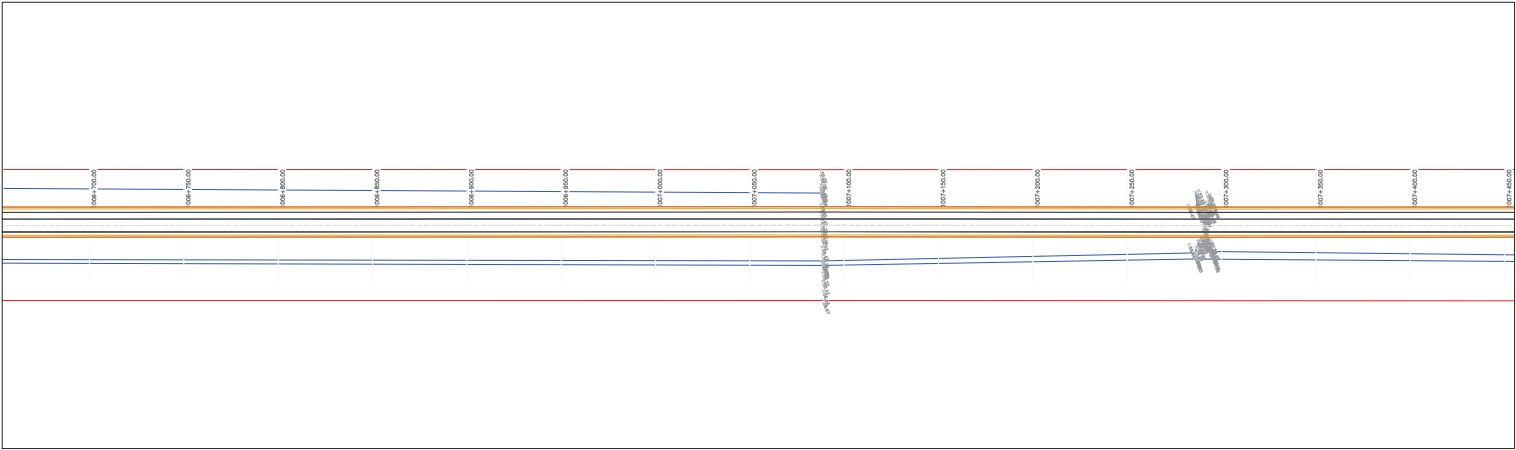
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

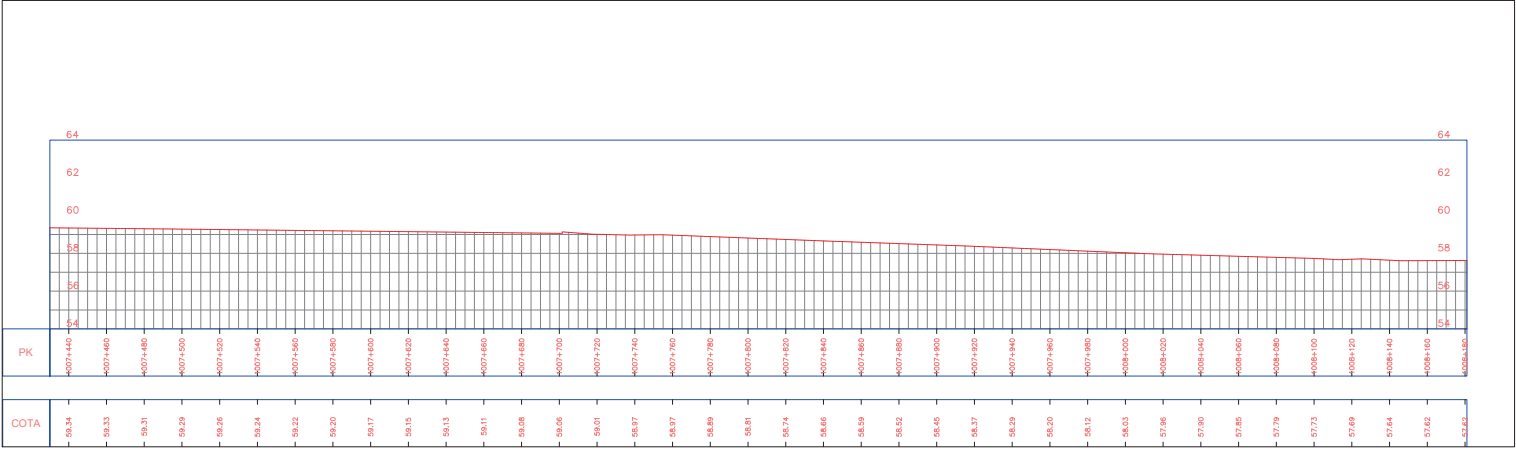
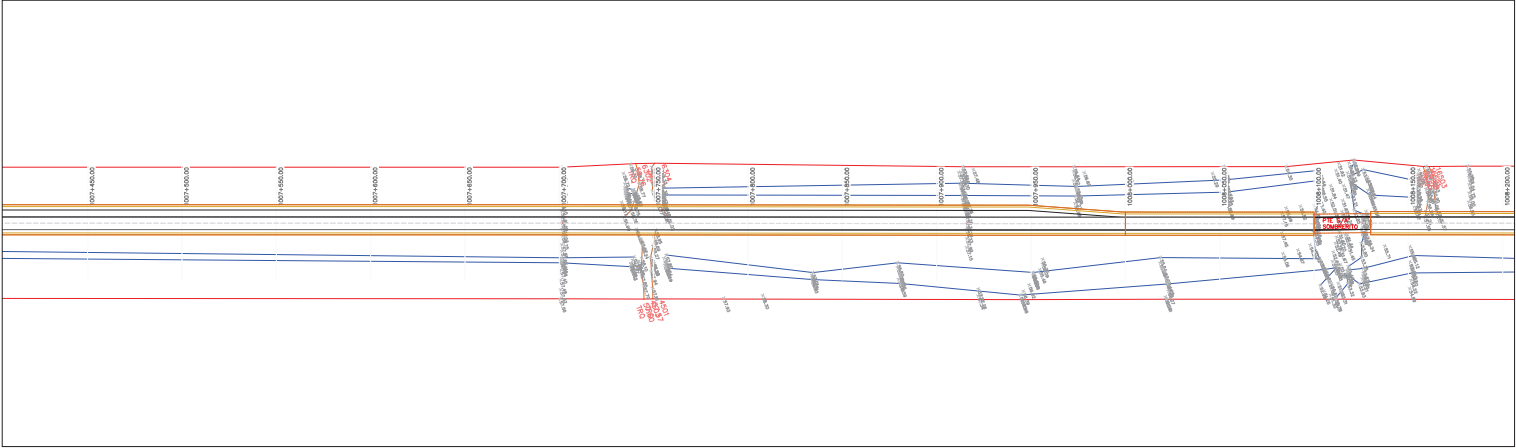
Plano:
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



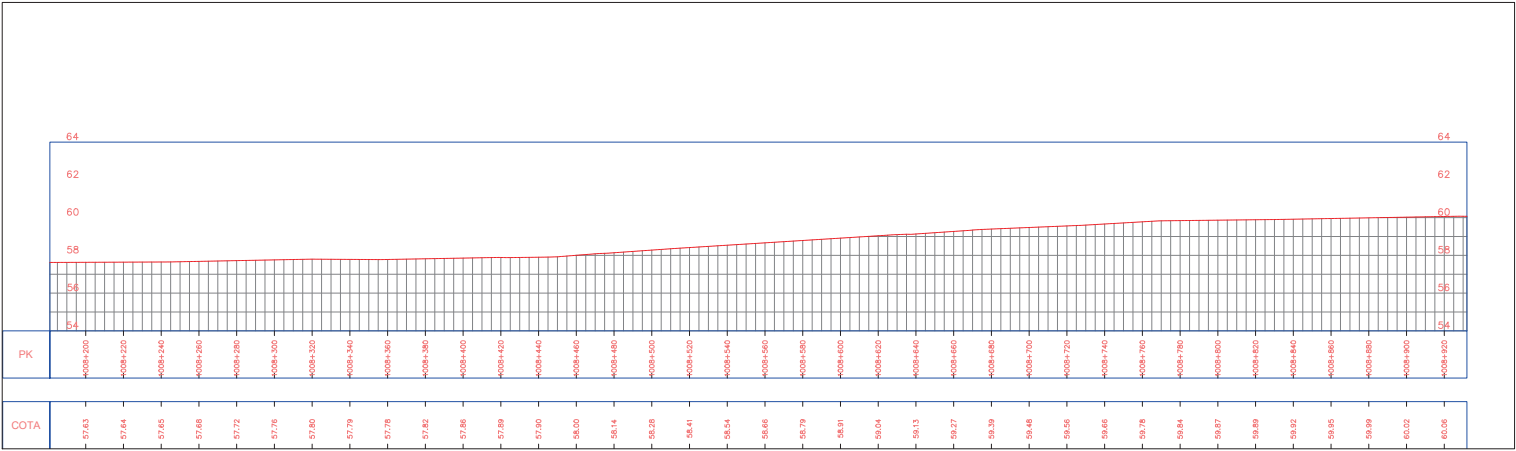
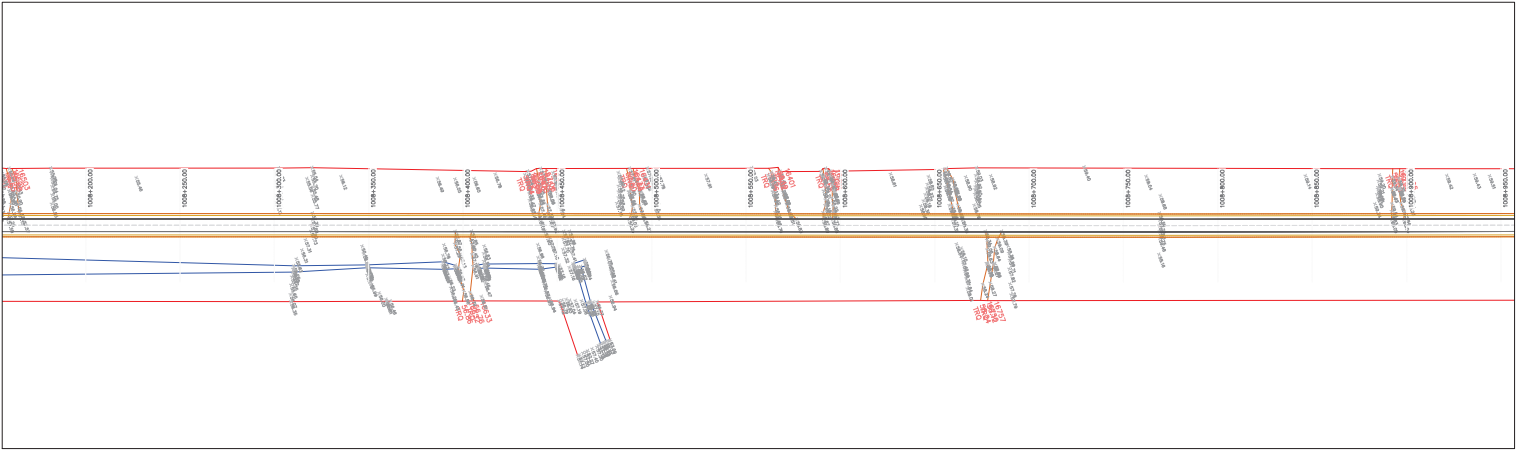
CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:1.000 V: 1:100	Planialtimetría PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	--------------------------	------------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III		Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H: 1:1.000 V: 1:100	PlanoAltimetria PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--	--------------------------	-----------------------------	------------------------------

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



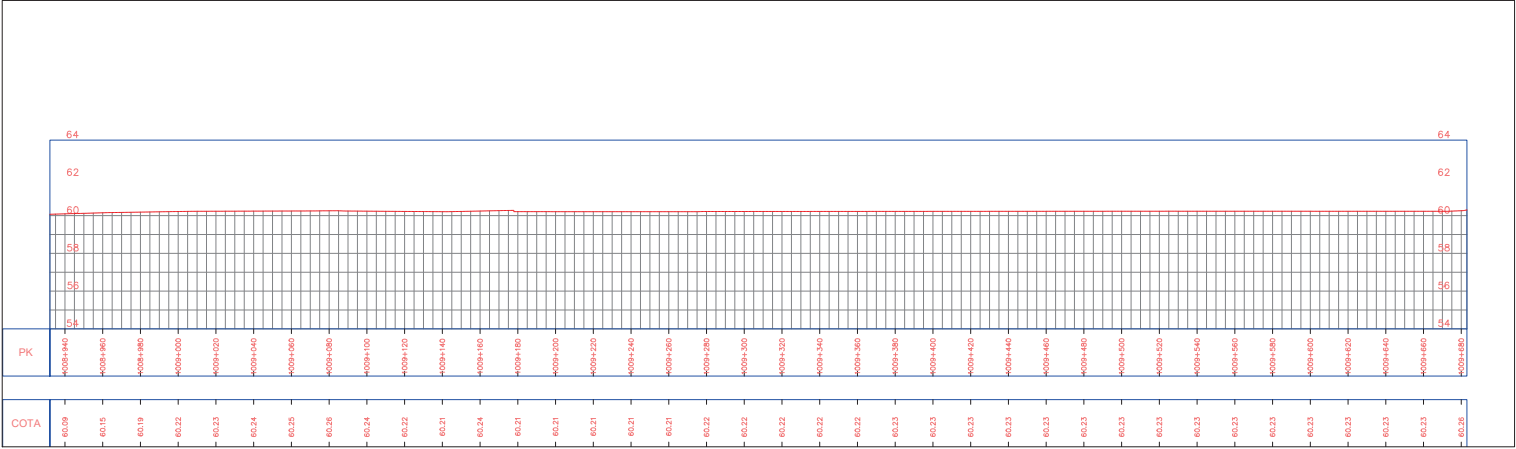
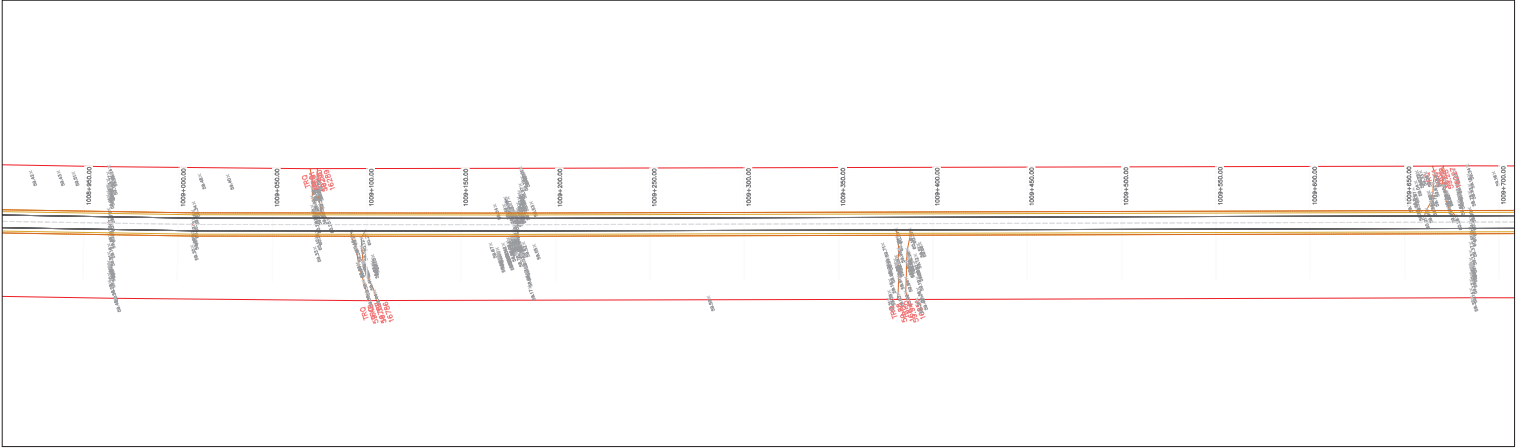
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planificación
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



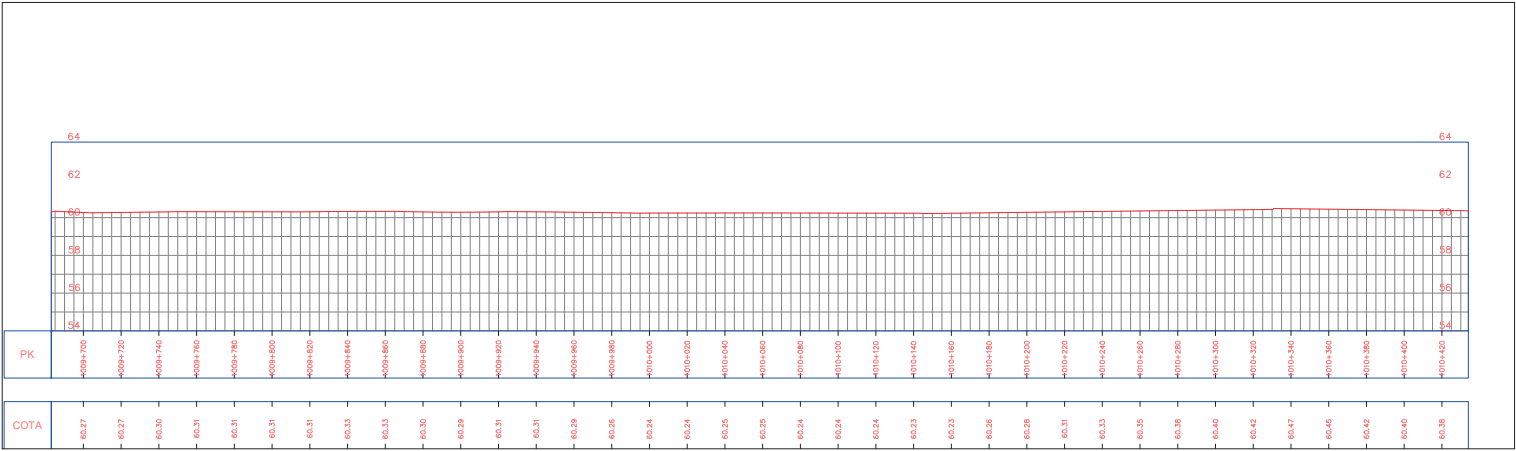
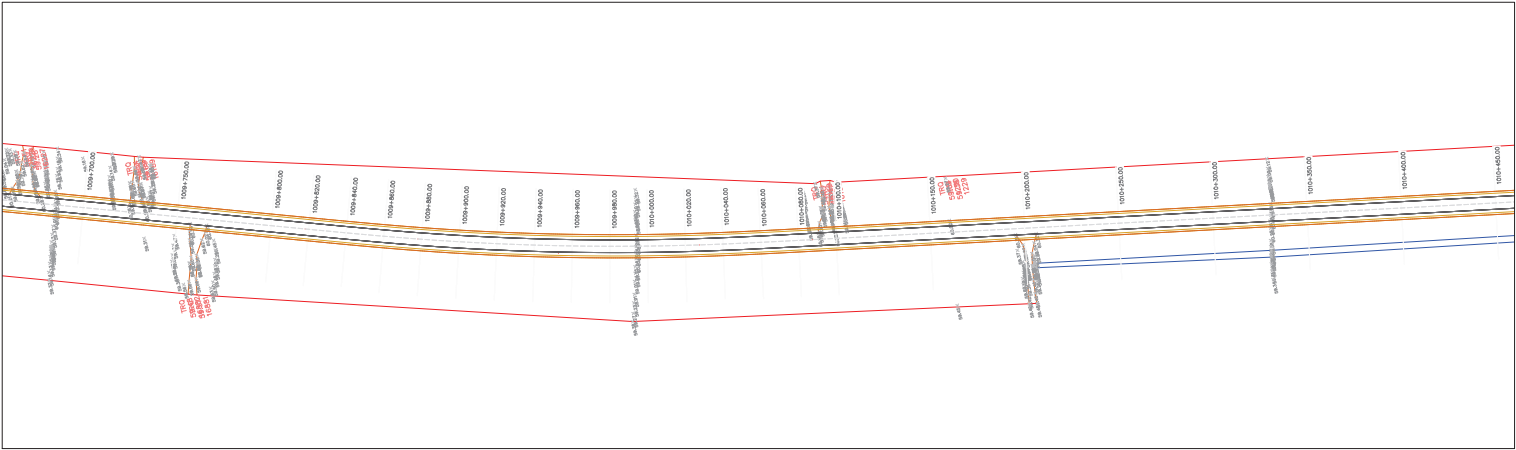
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetría
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



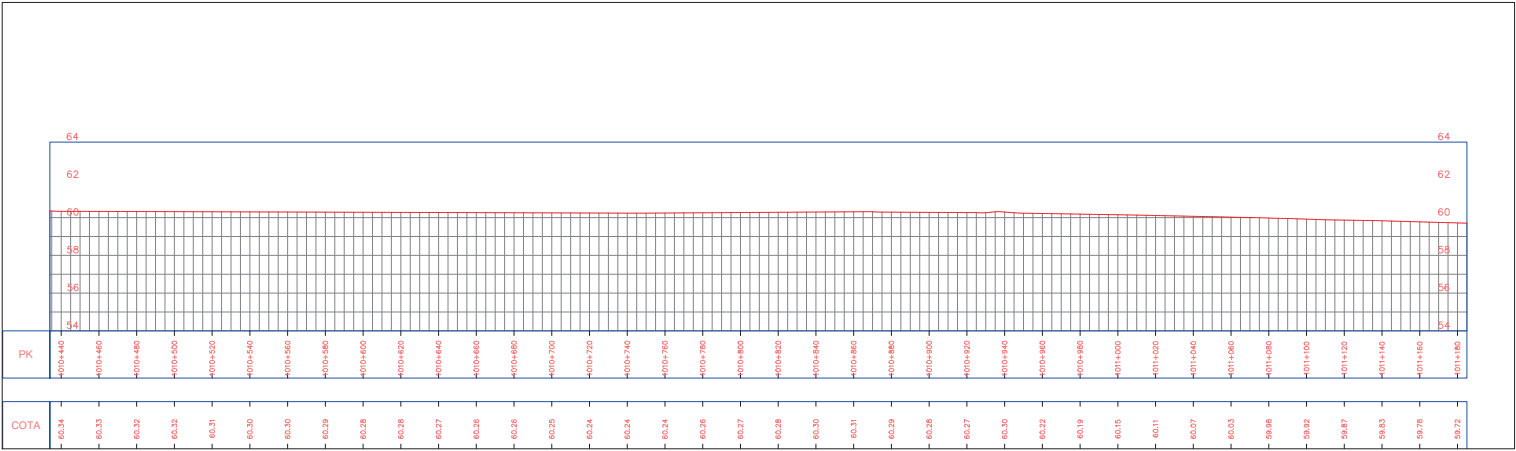
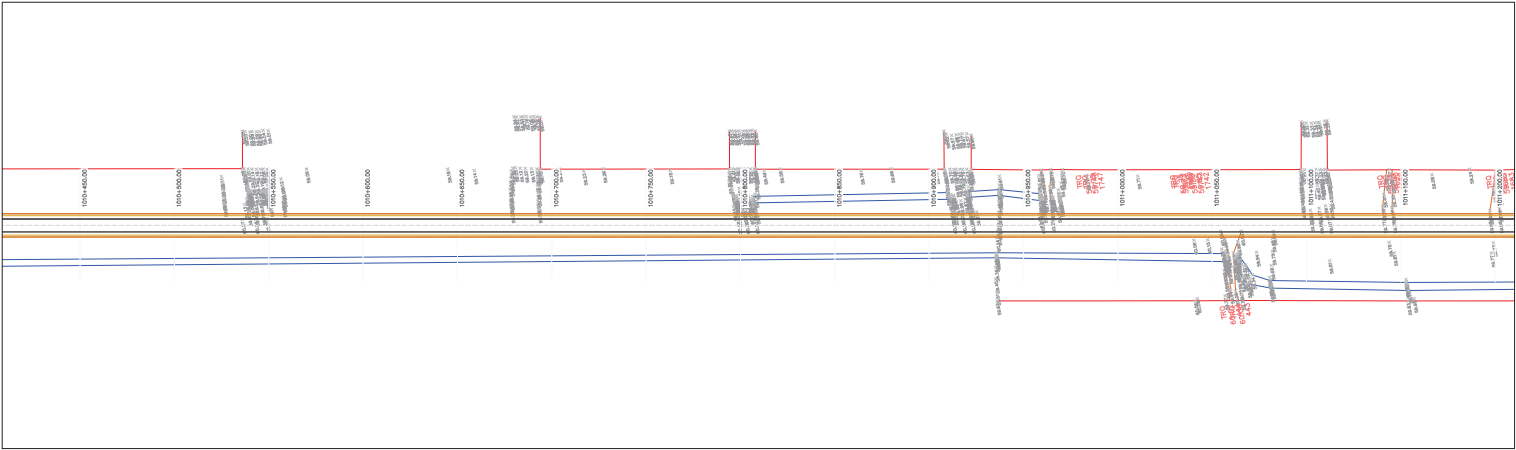
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planialtimetrico
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

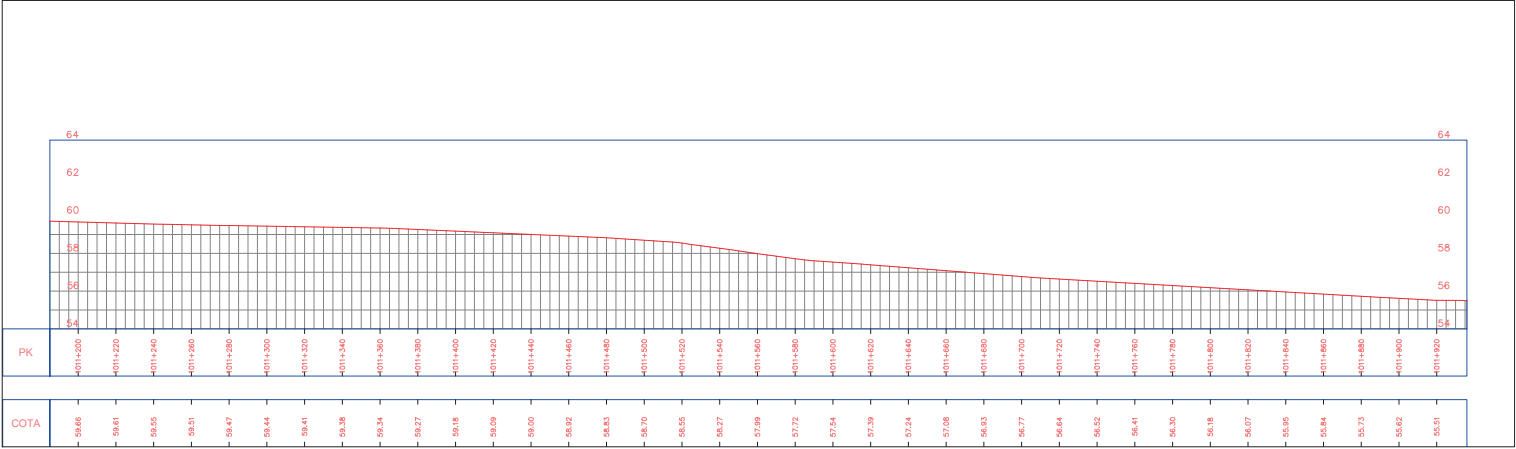
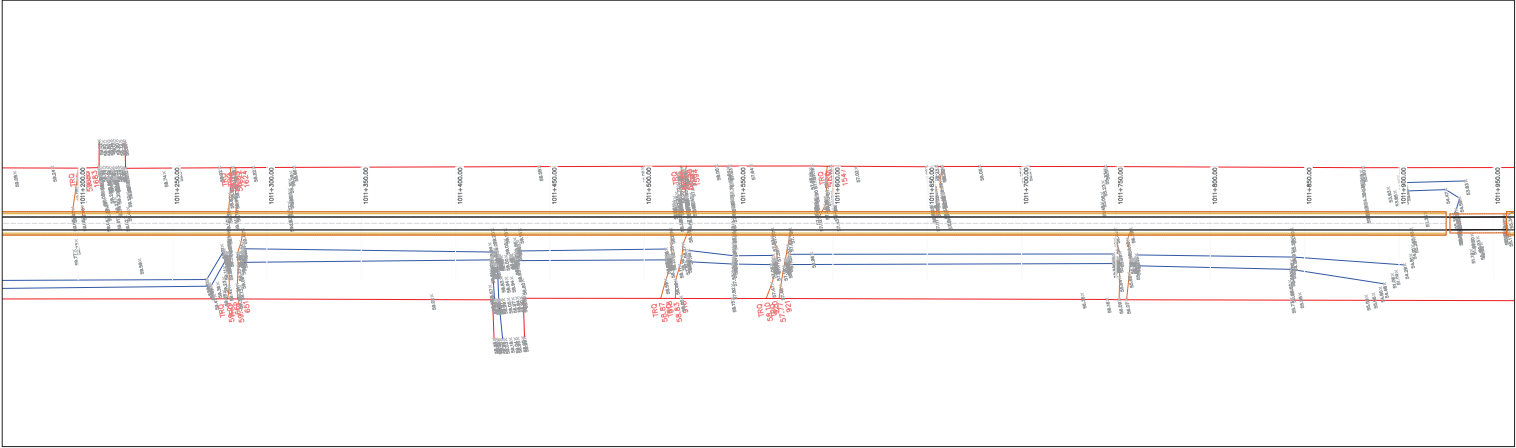


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planos:
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



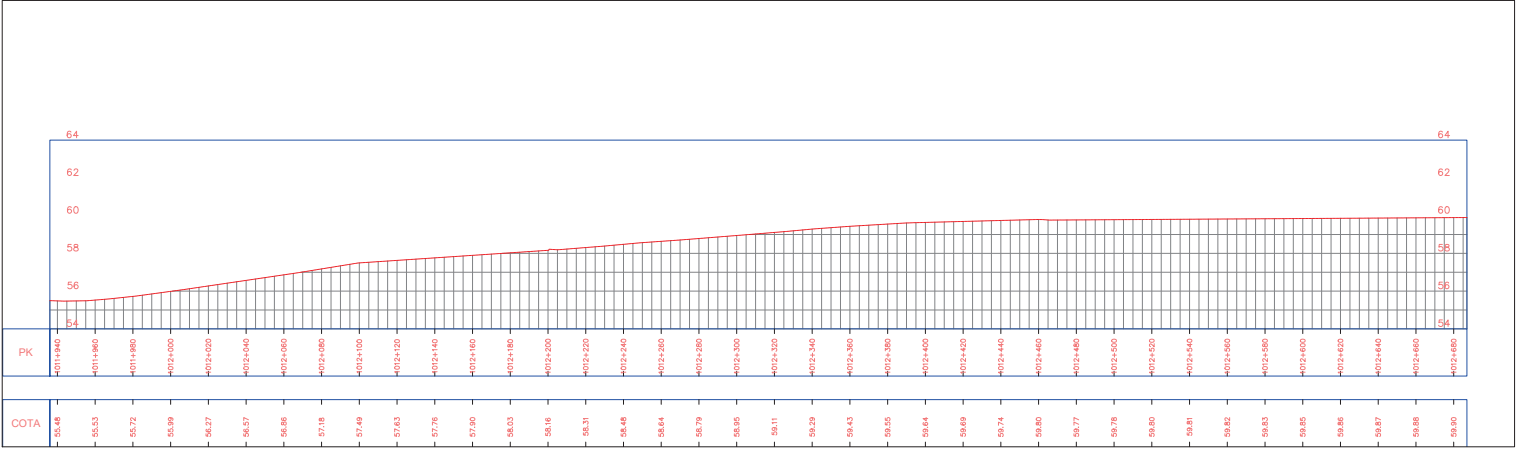
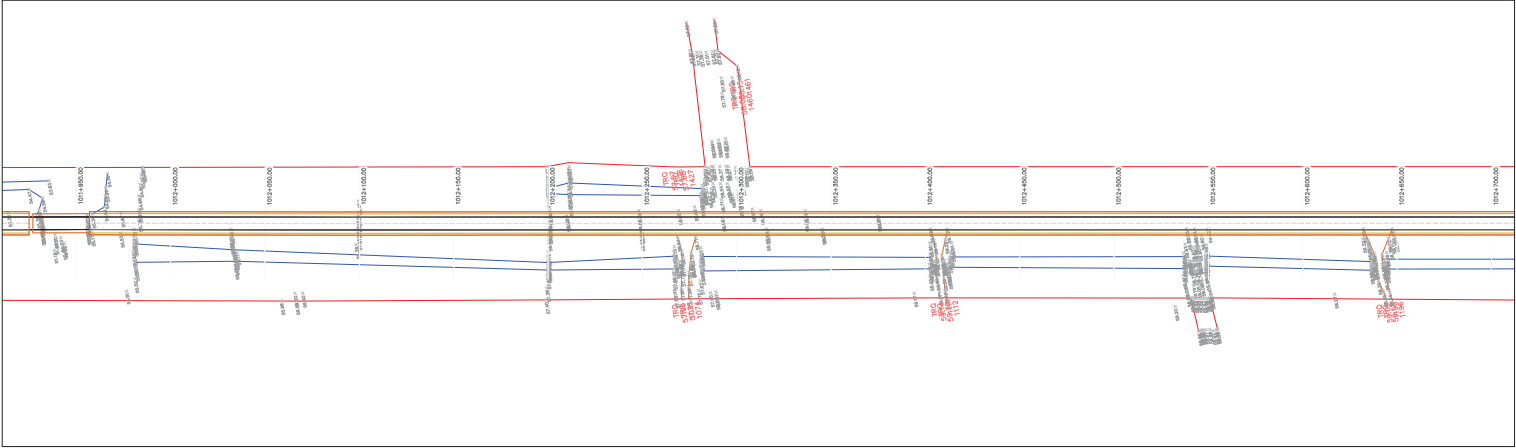
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1.000
V: 1:100

Planificación
PLANO N°:

PLANIALTIMETRIA



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

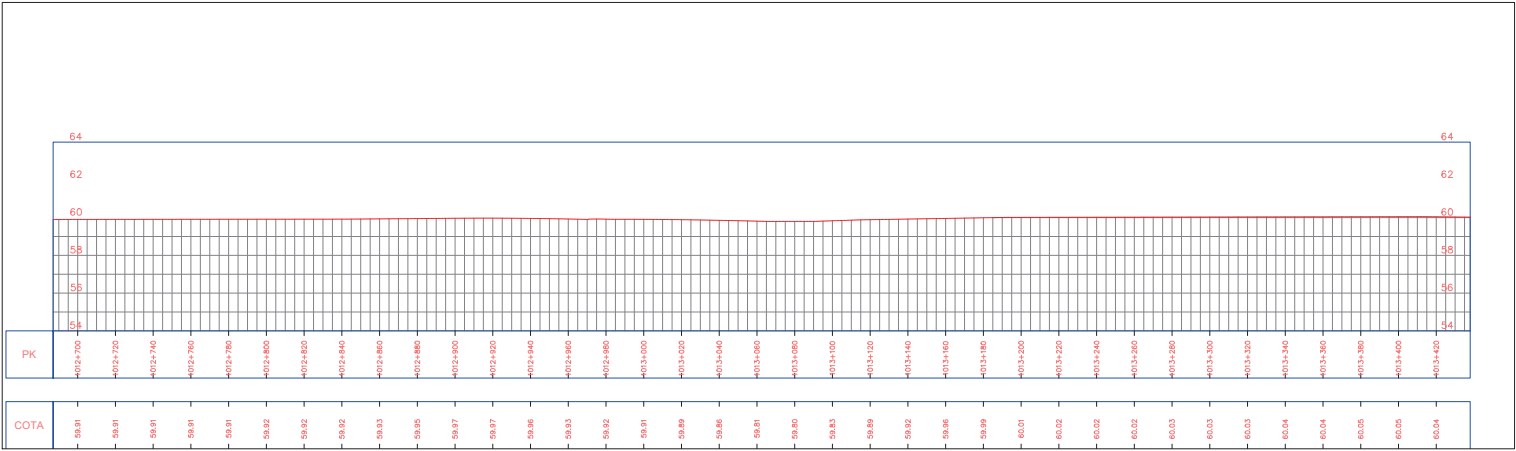
Escala:

H: 1:1.000

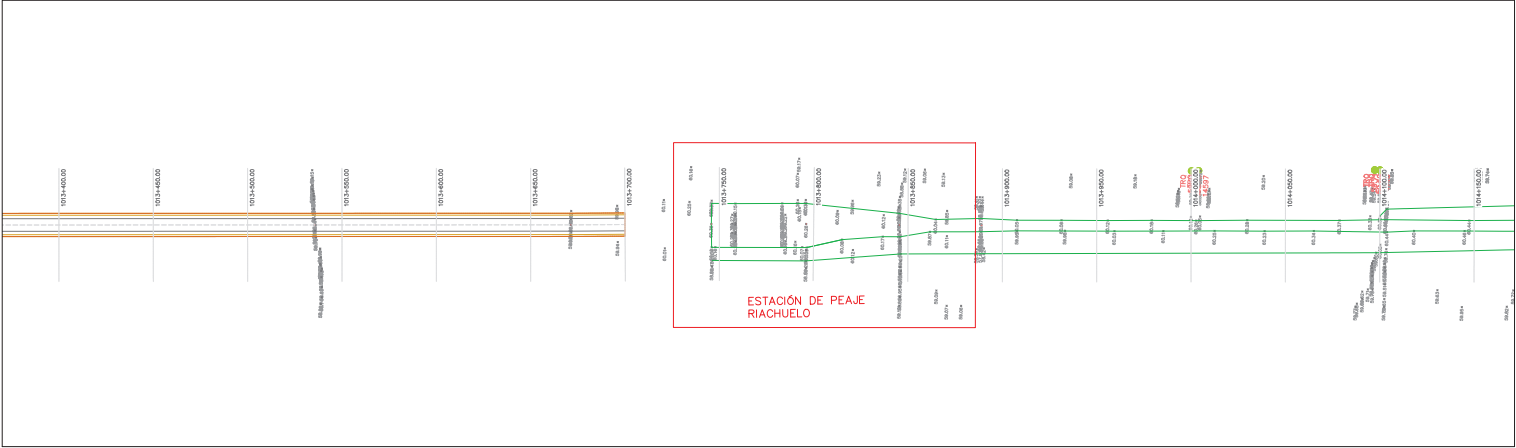
V: 1:100

Planialtimetría

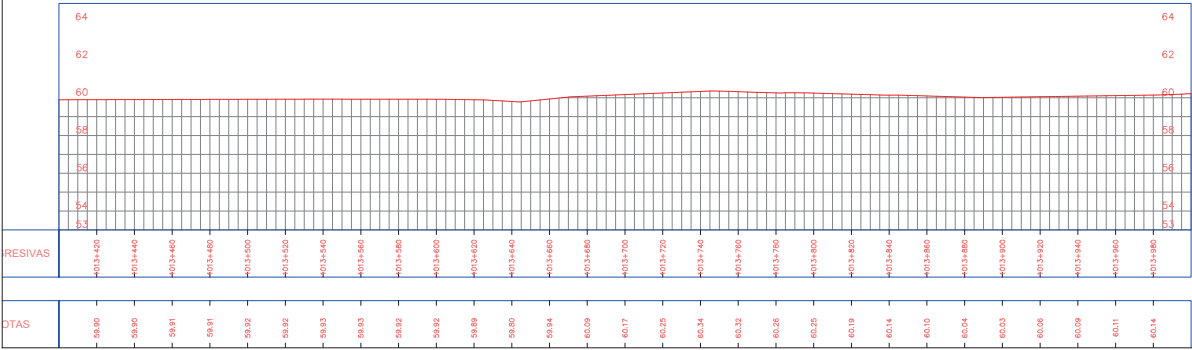
PLANO N°:

Página 126 de 275 124

PLANIALTIMETRIA



EJE RUTA PROFILE



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



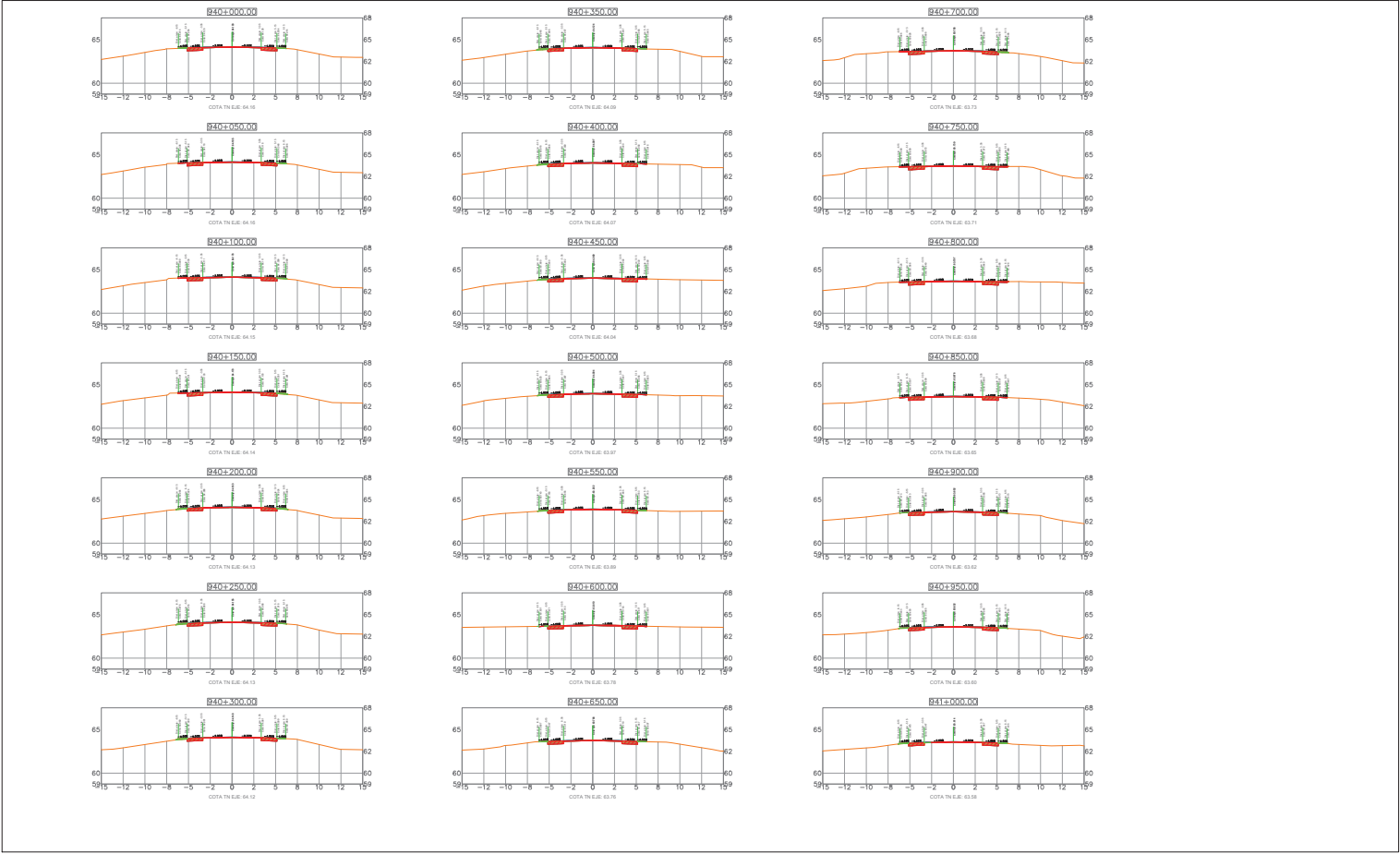
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:1000
V: 1:100

Plano: 127 de 275
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales

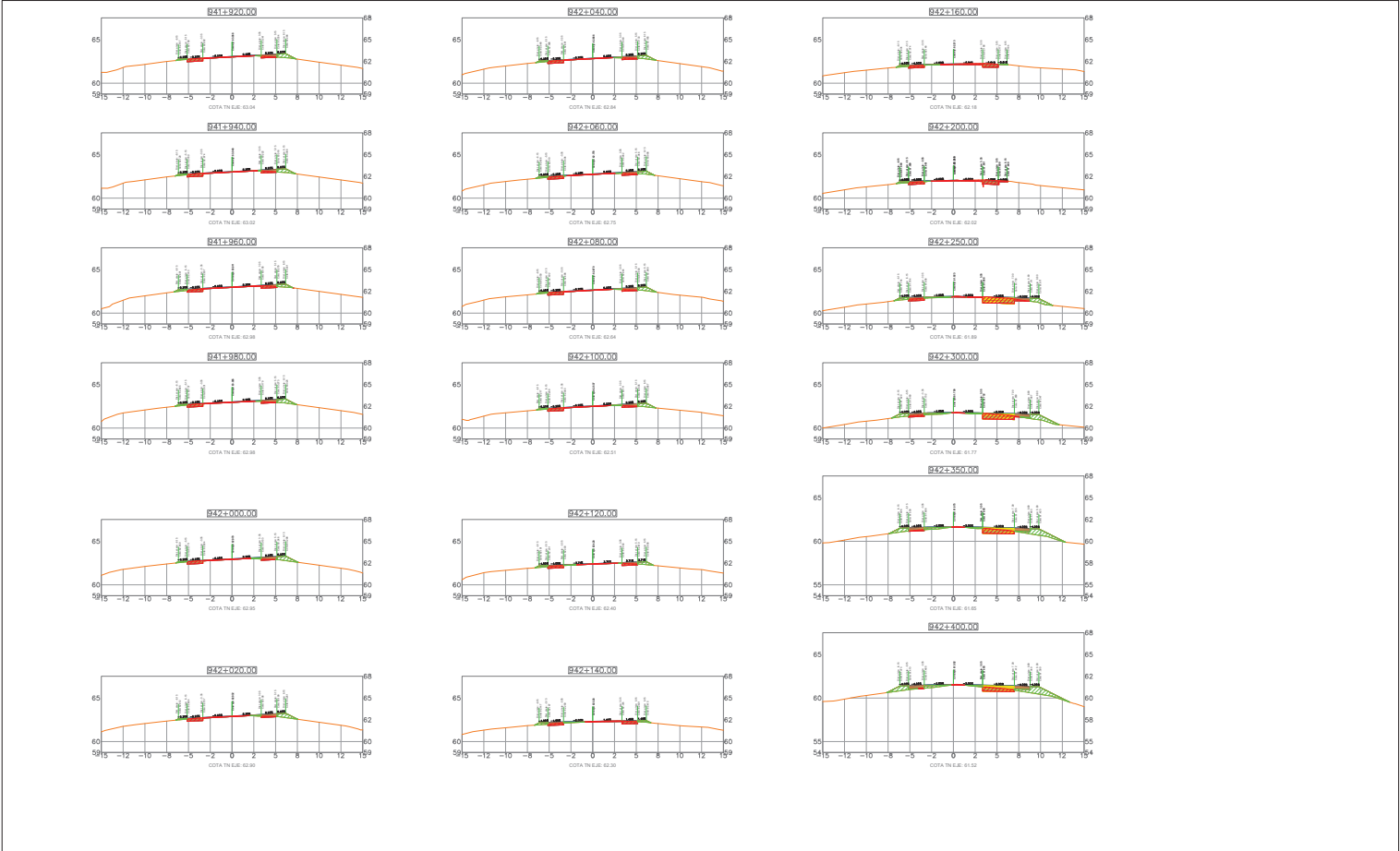
PLANO N°:



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

	Esc:	Perfiles Transversales
	H : 1:200 V : 1:200	PLANO Nº:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



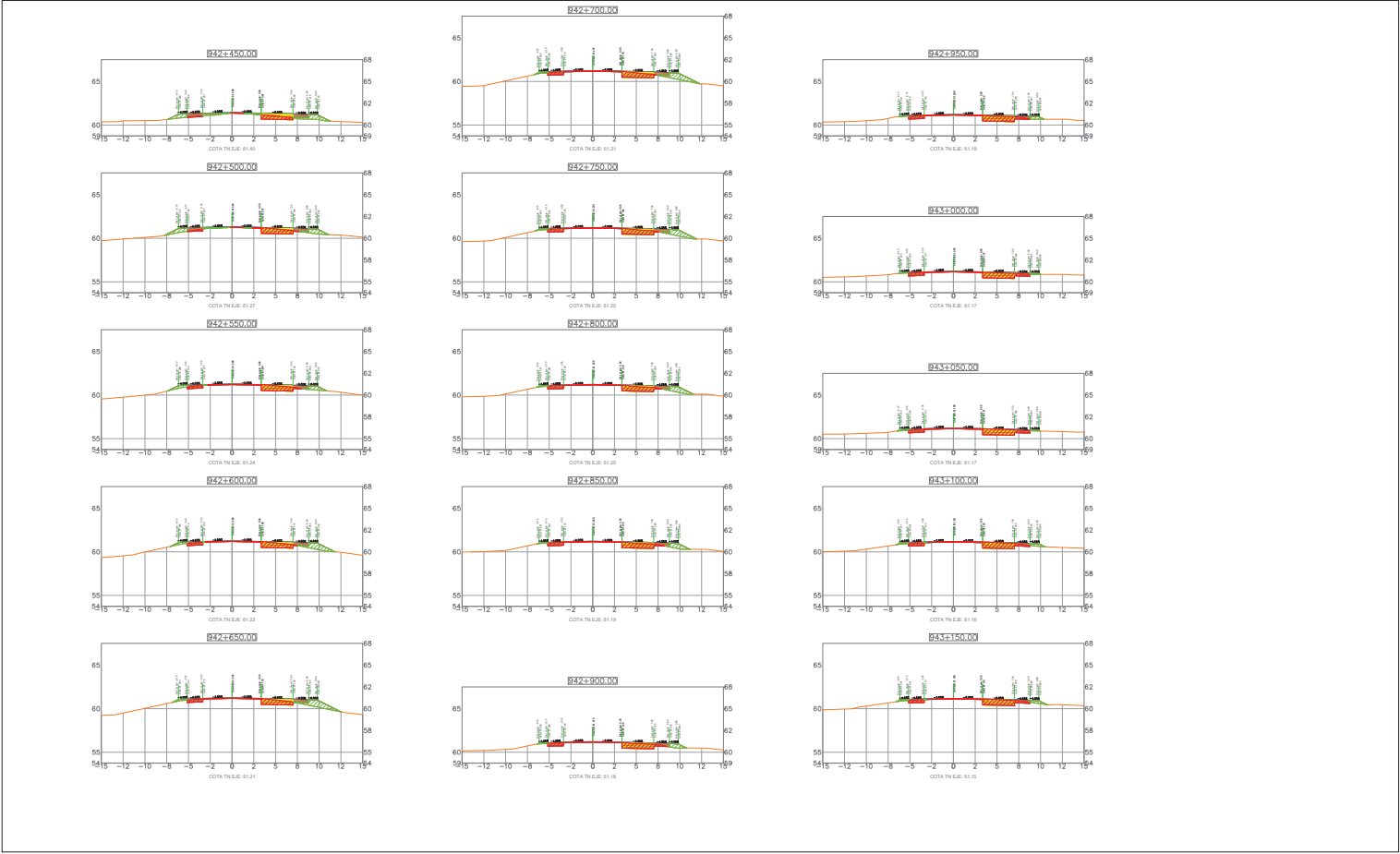
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



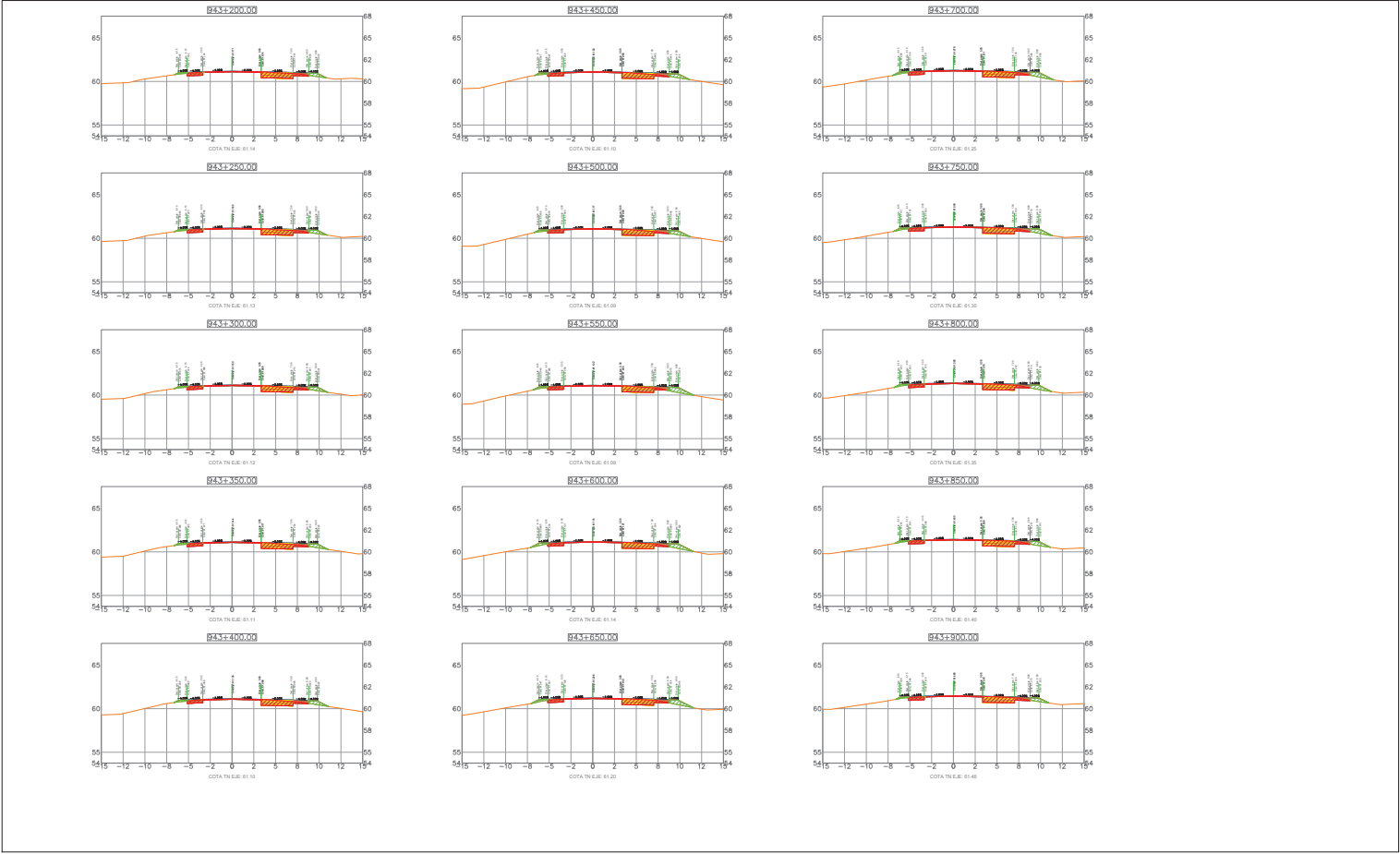
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



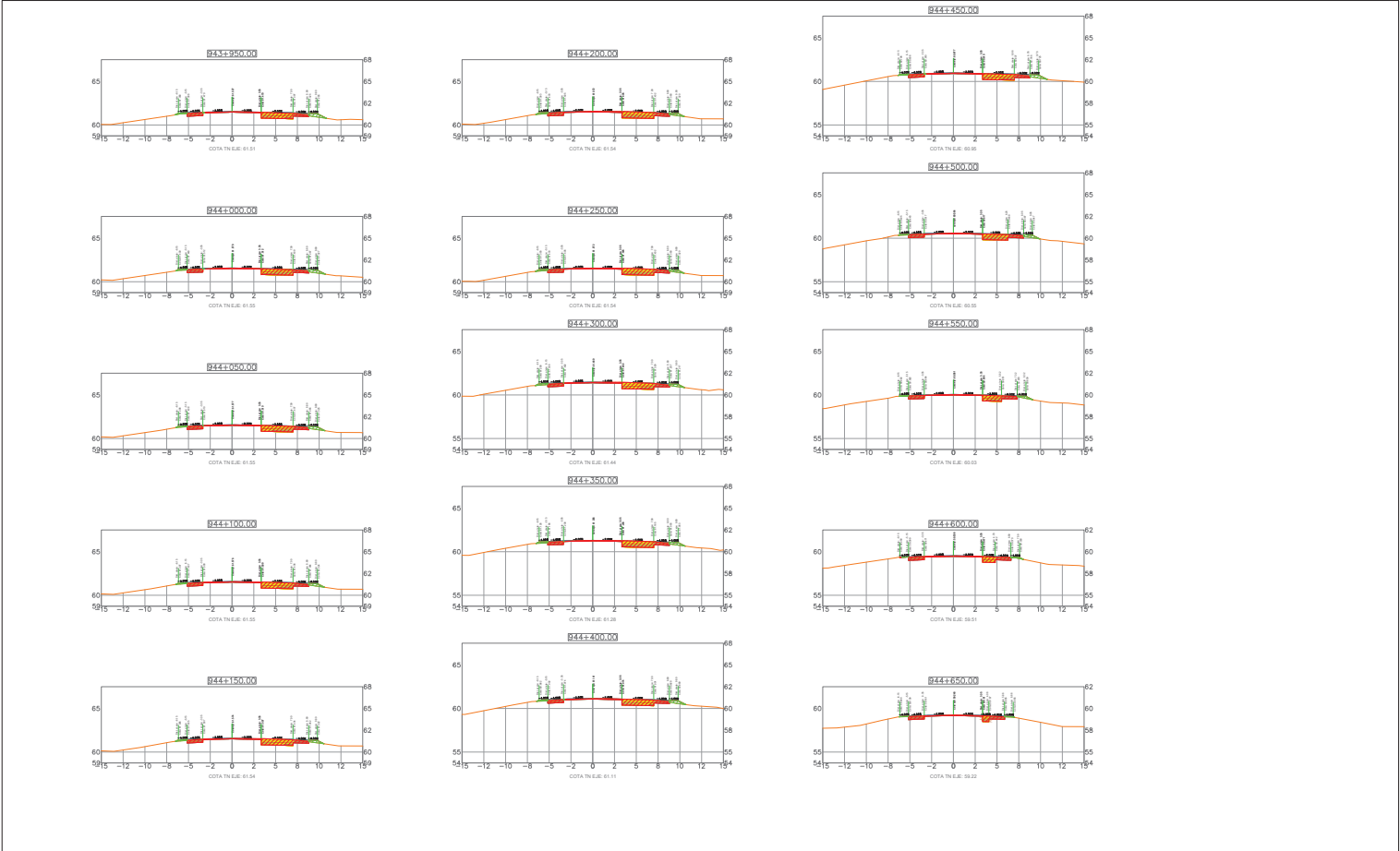
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

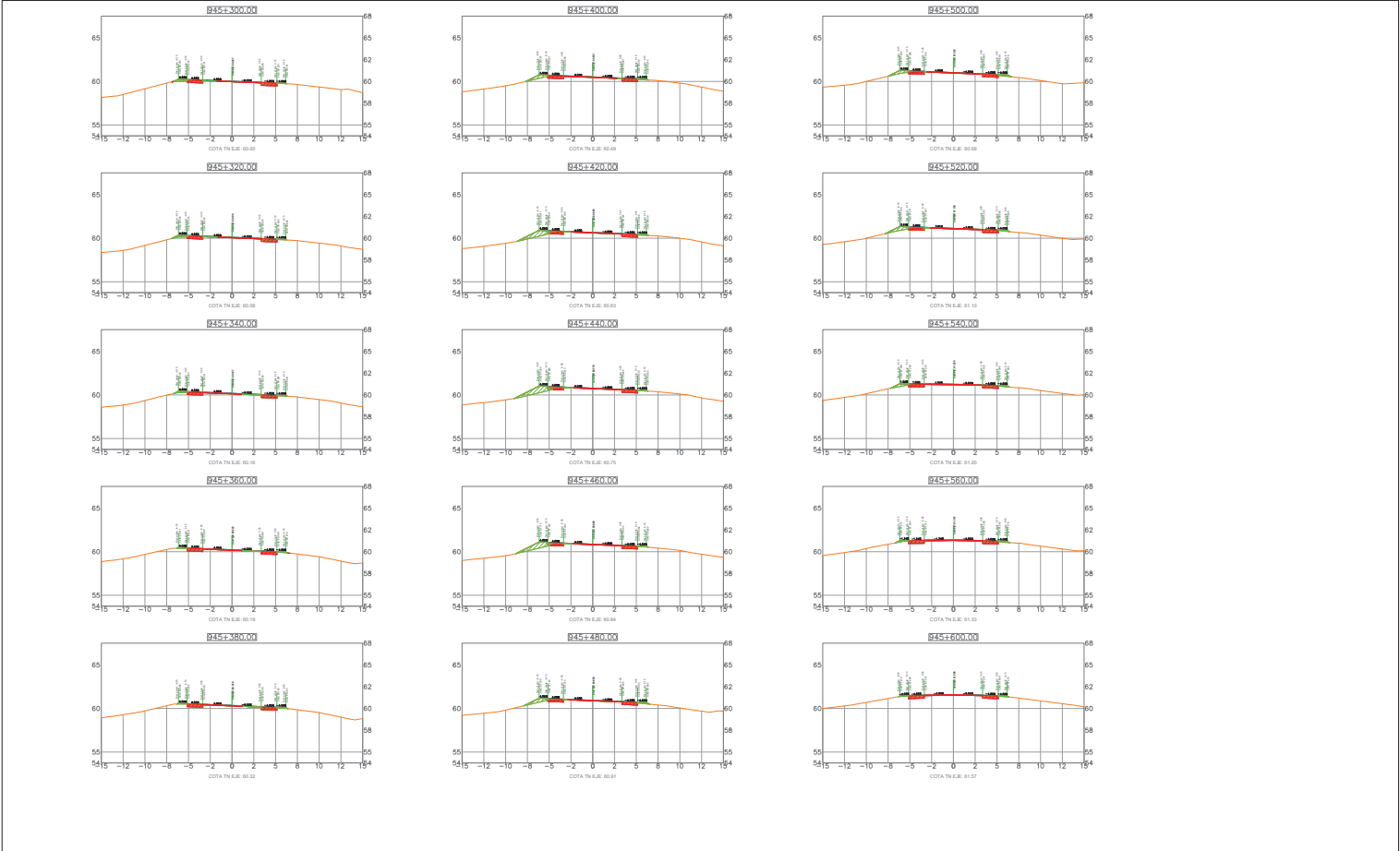
VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

Página 134 de 275 132

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

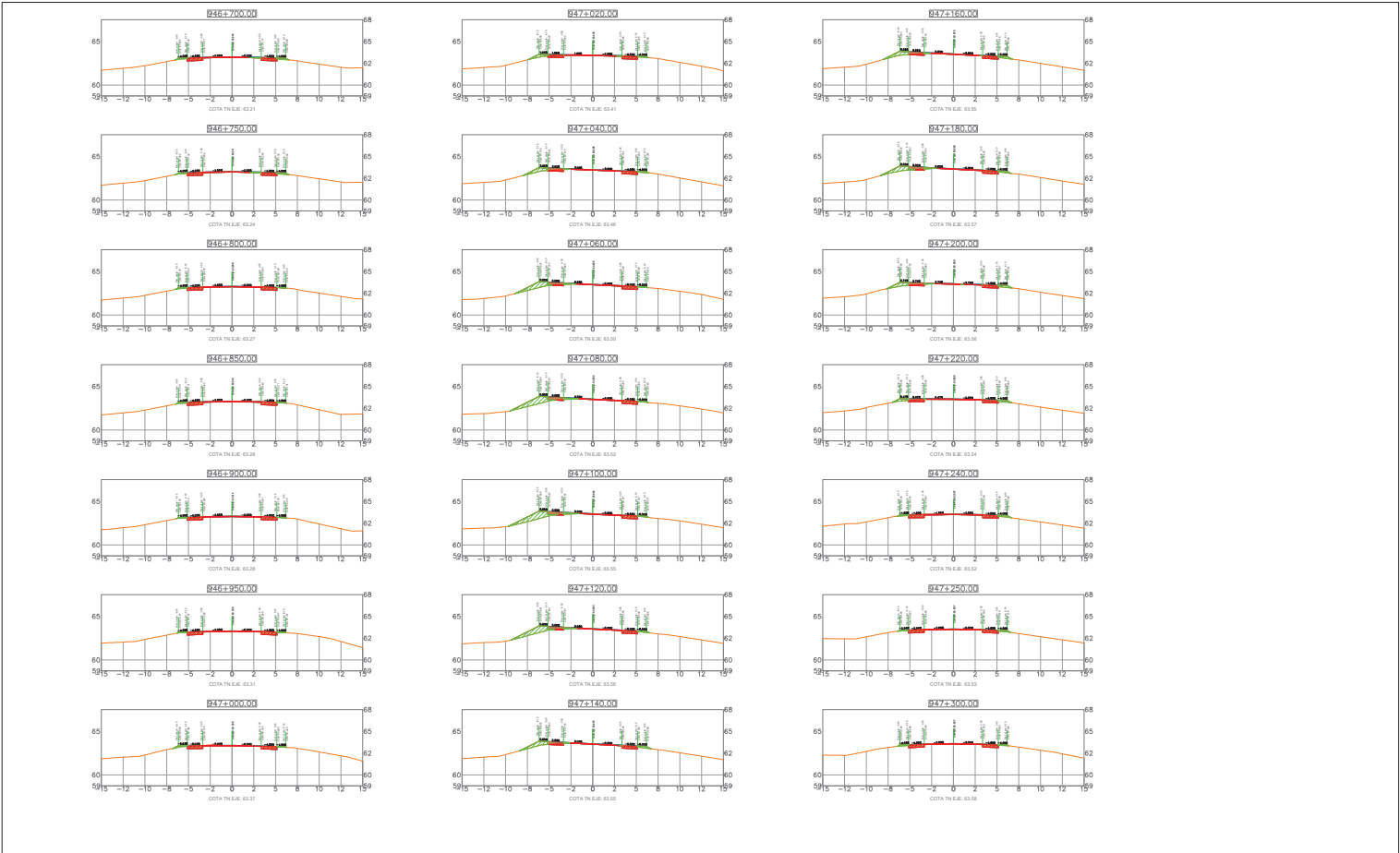
VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

Página 136 de 275 134

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



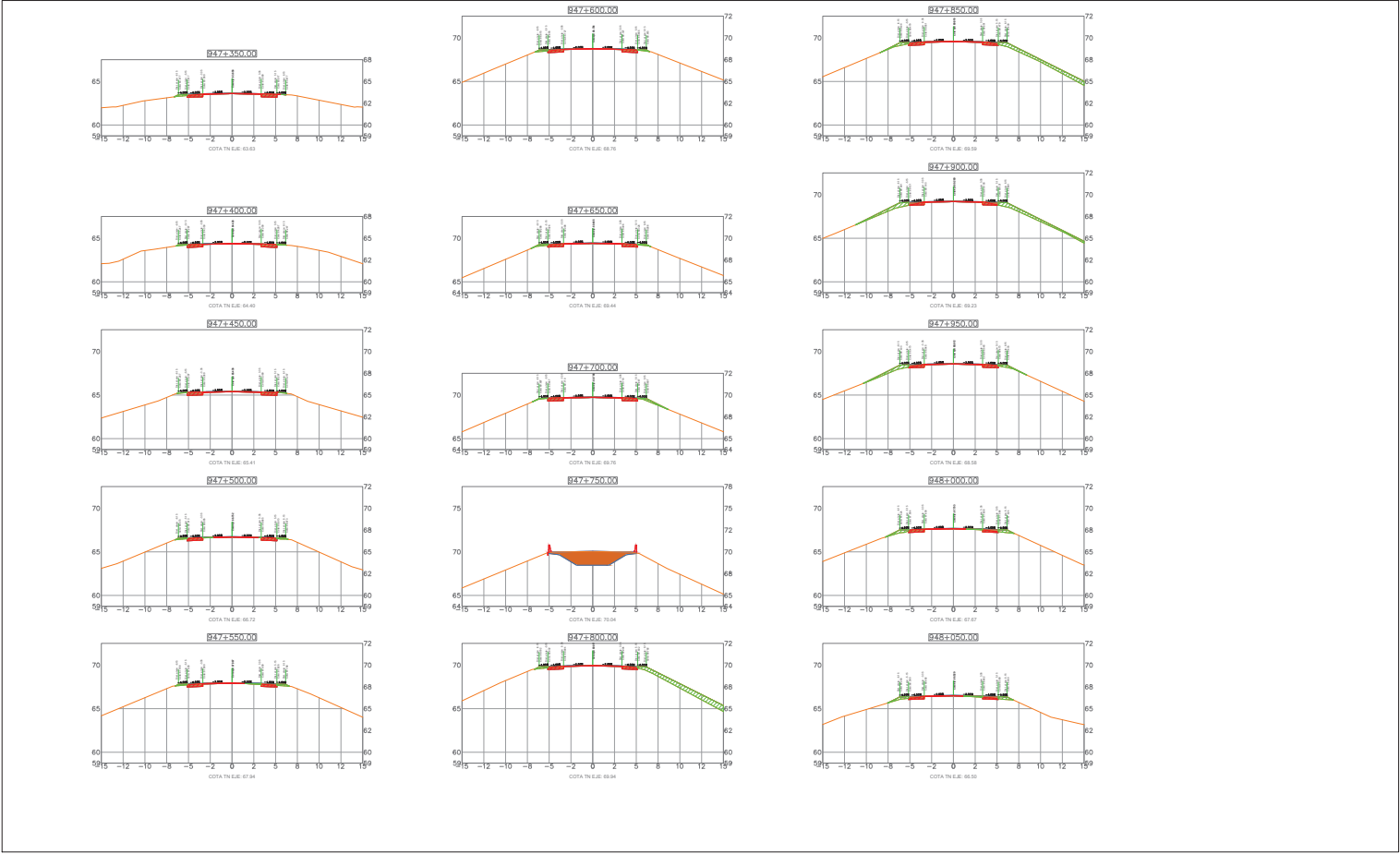
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



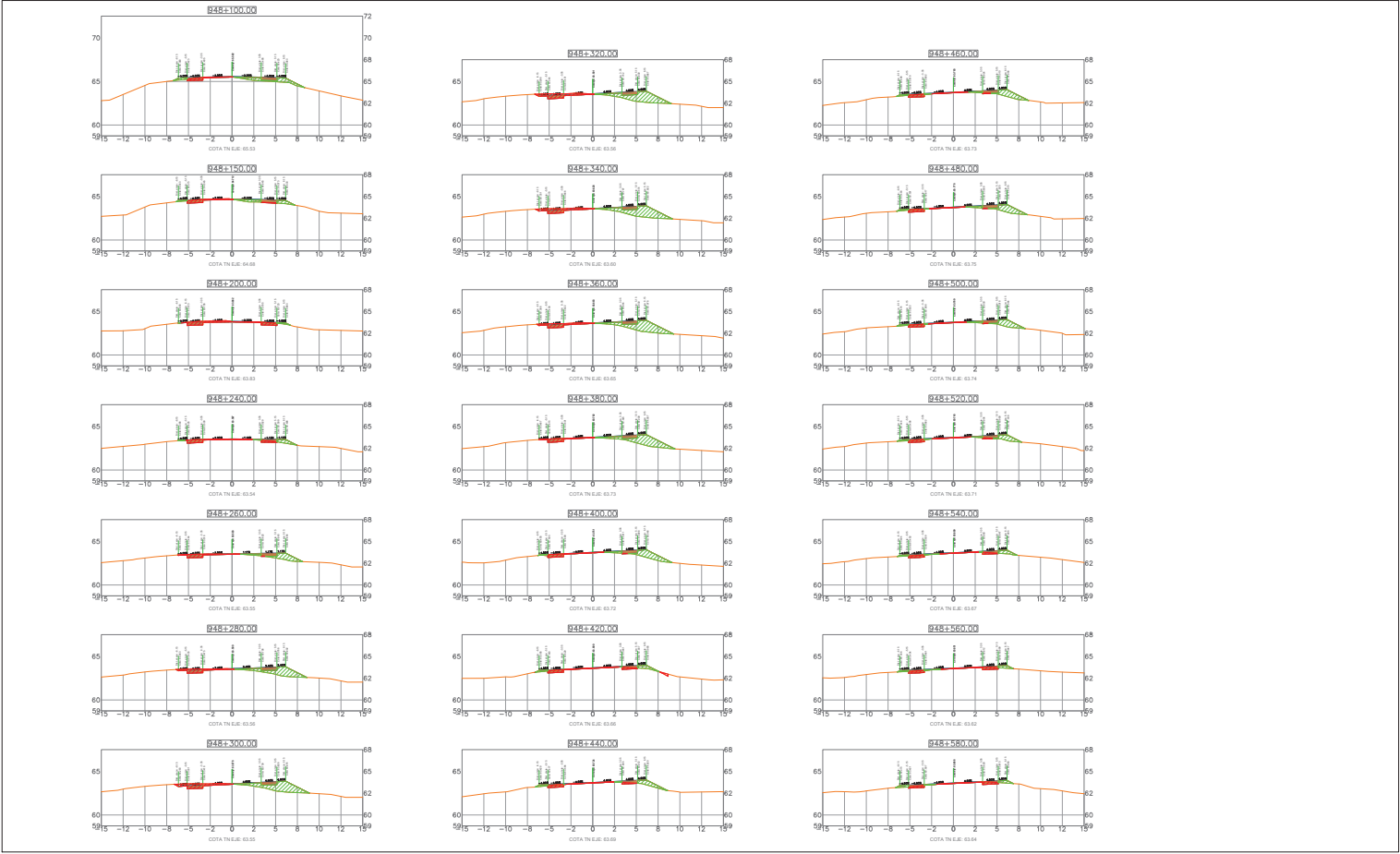
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



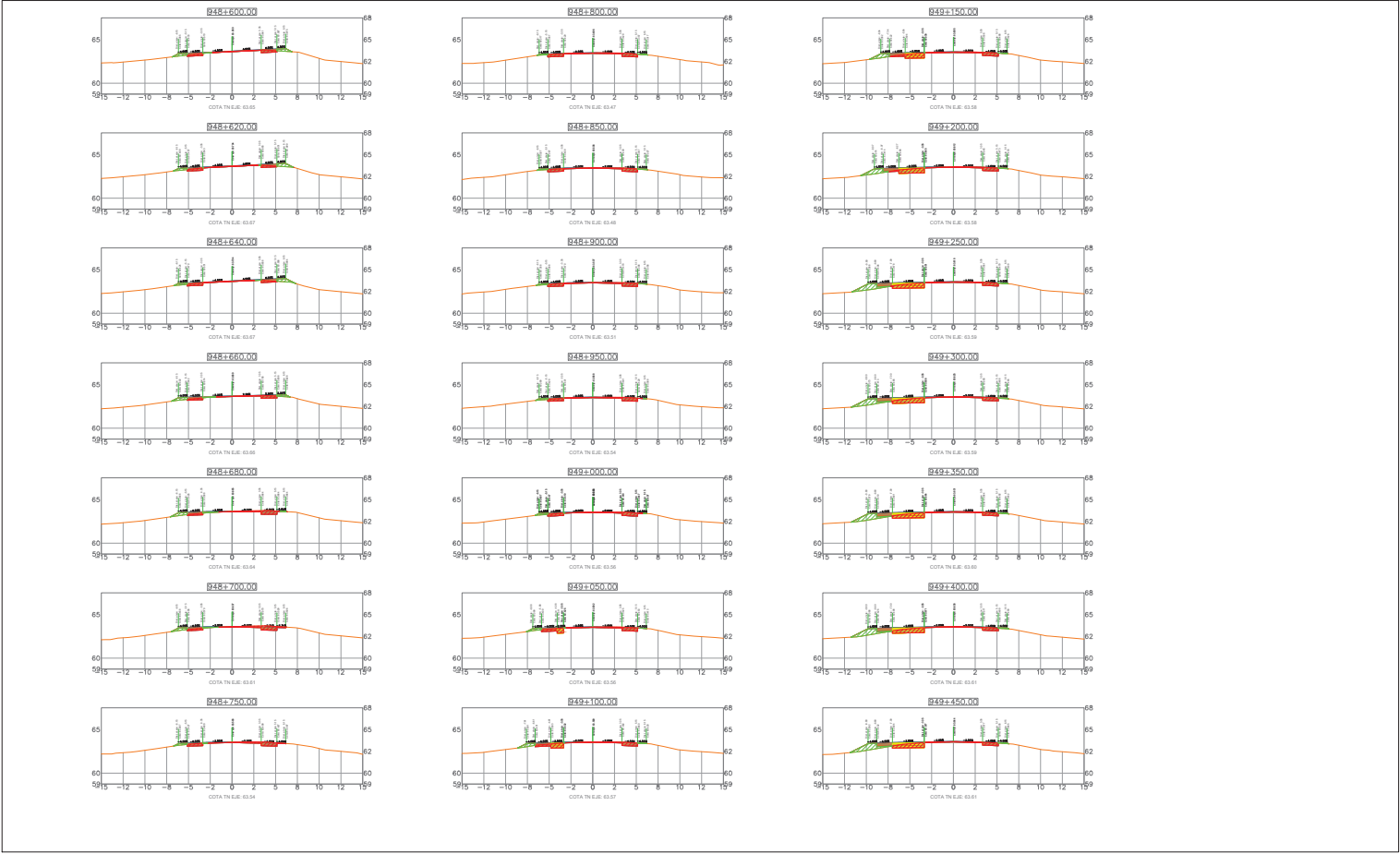
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

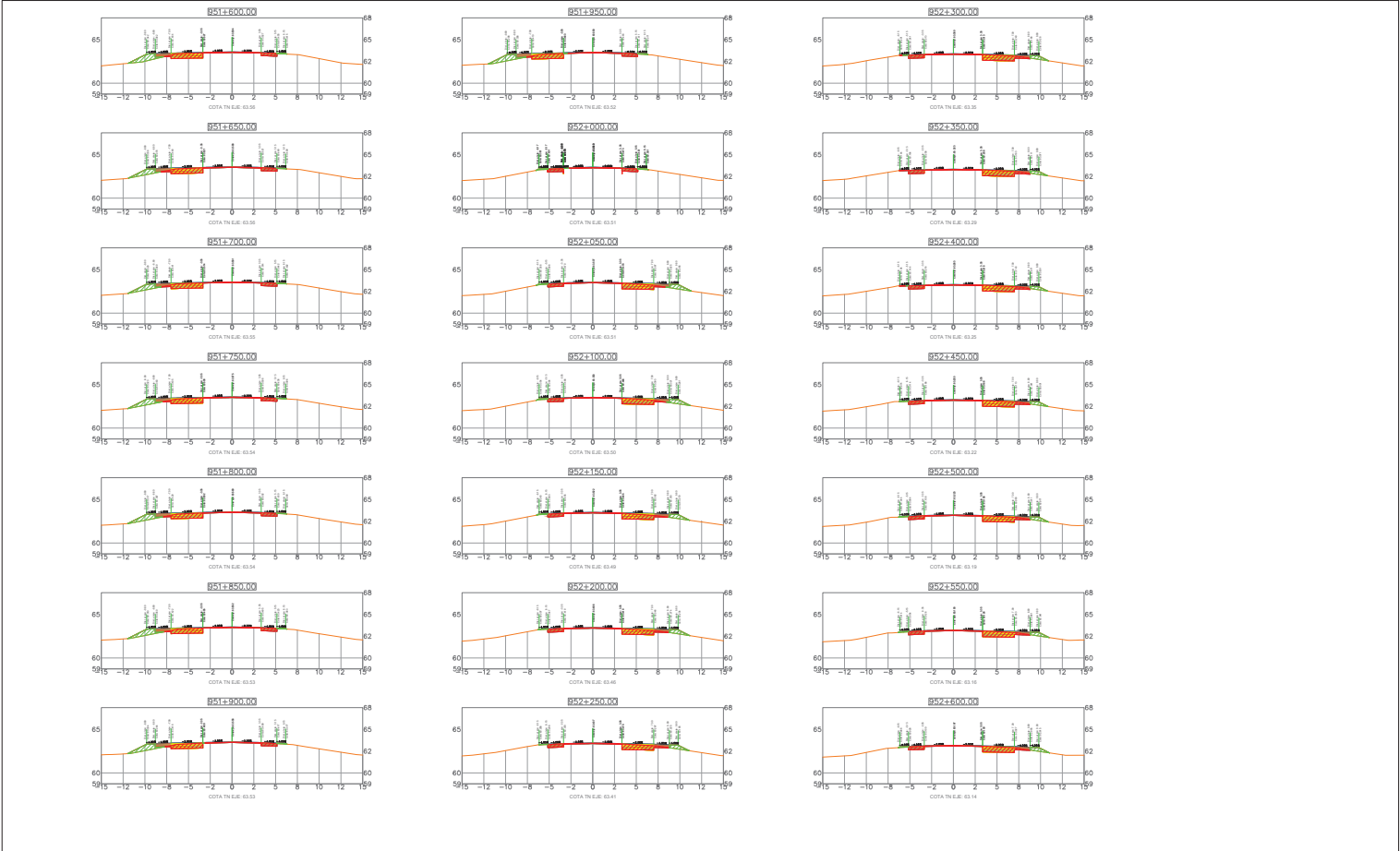
VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

Página 141 de 275 139

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



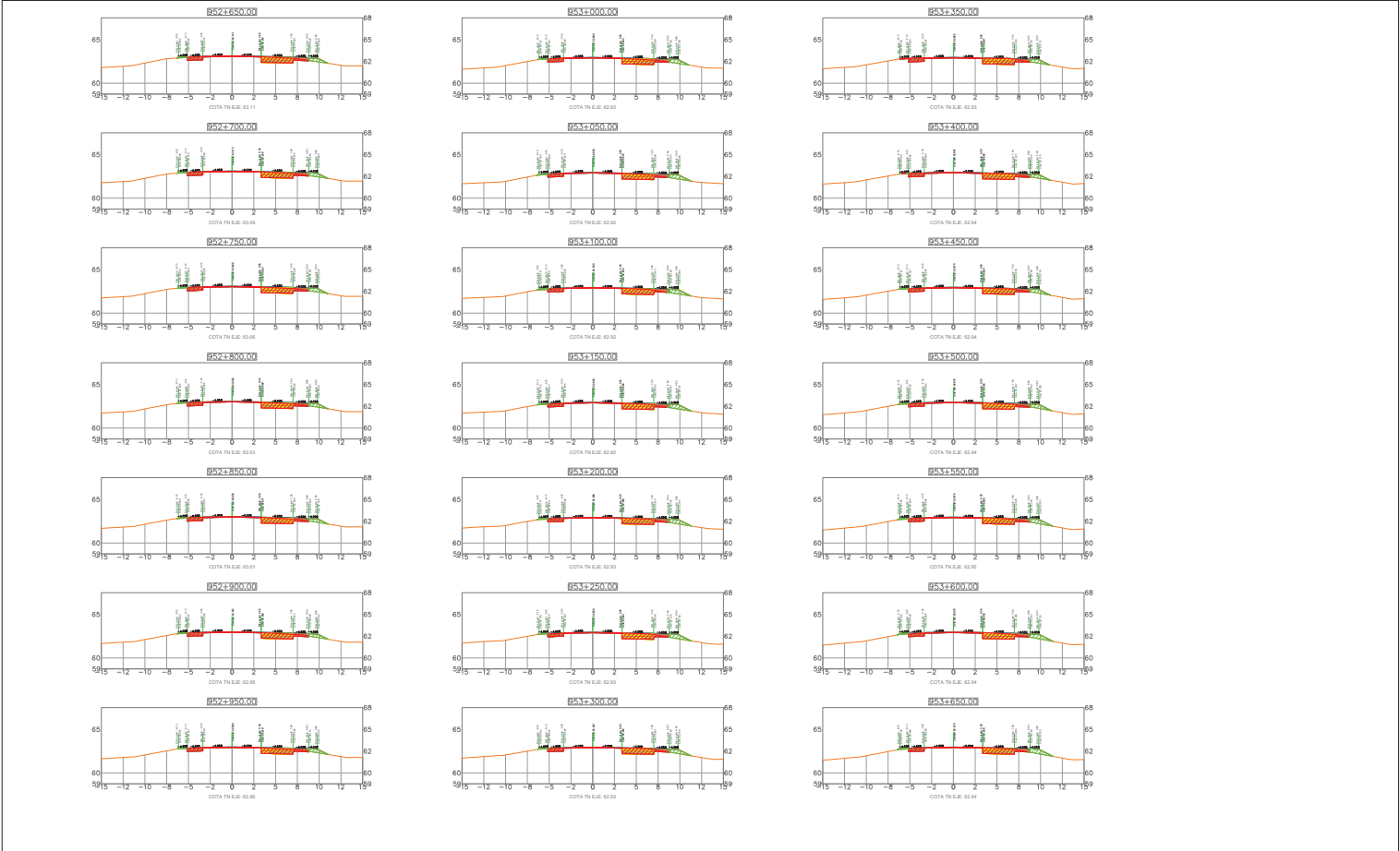
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



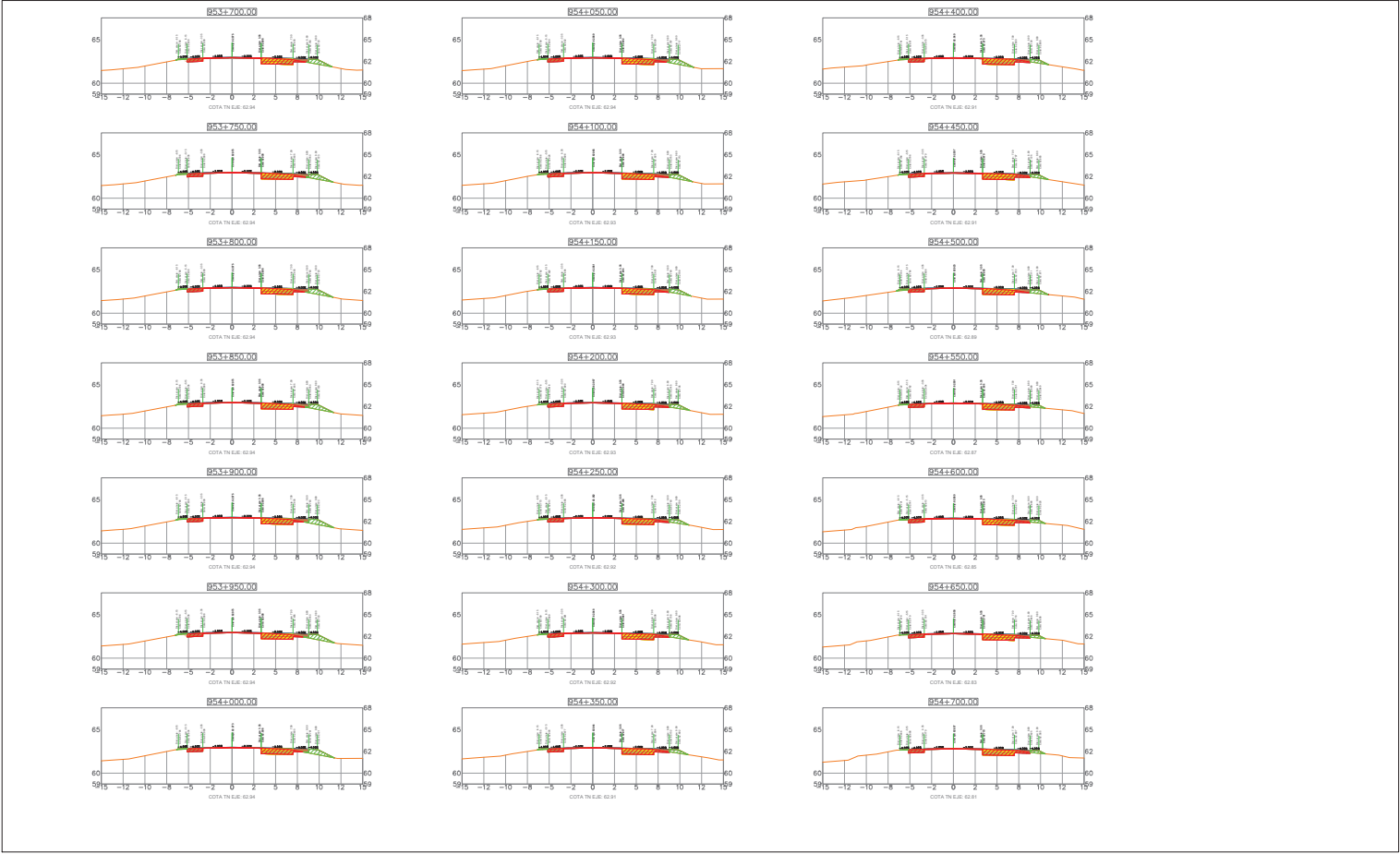
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



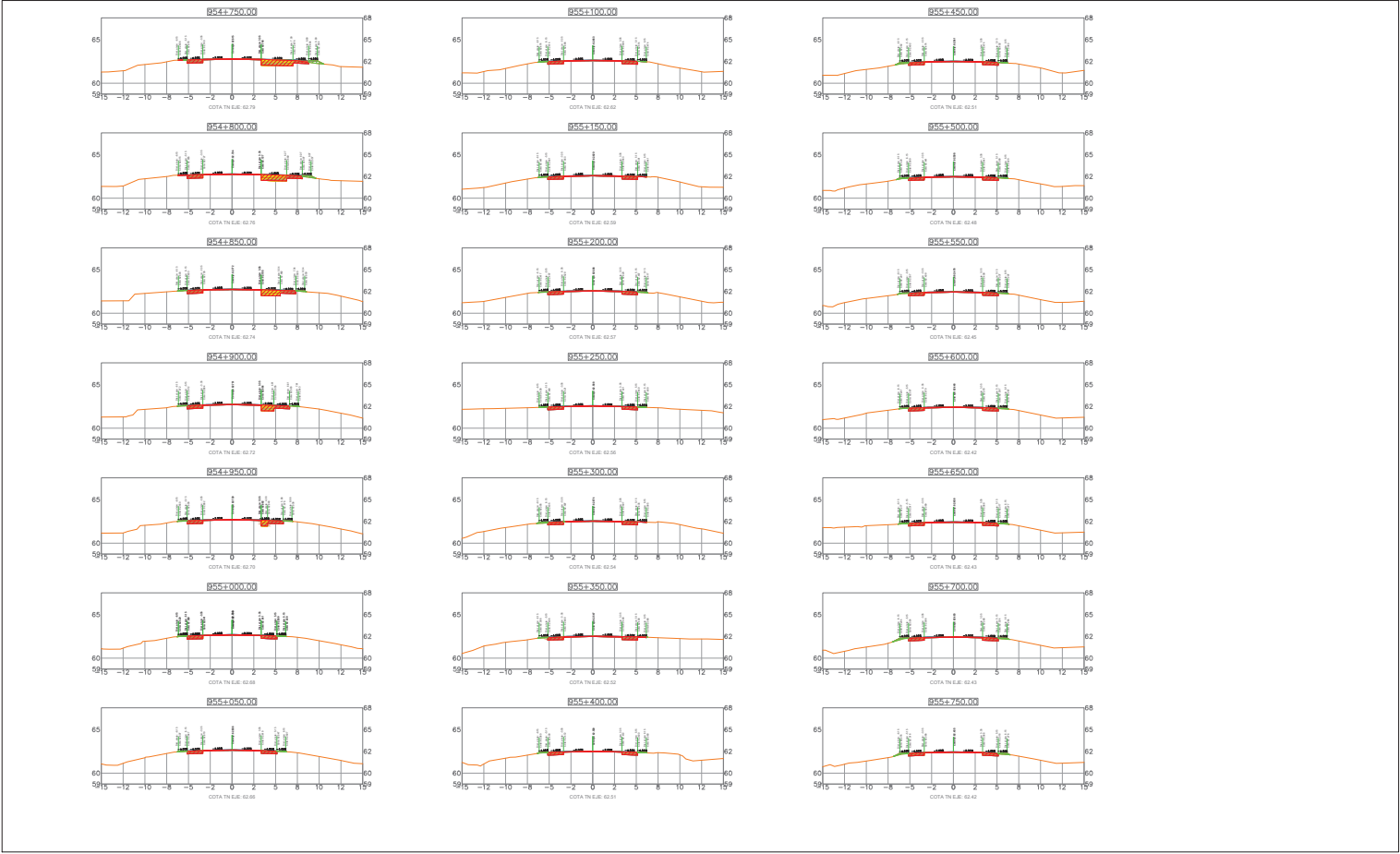
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

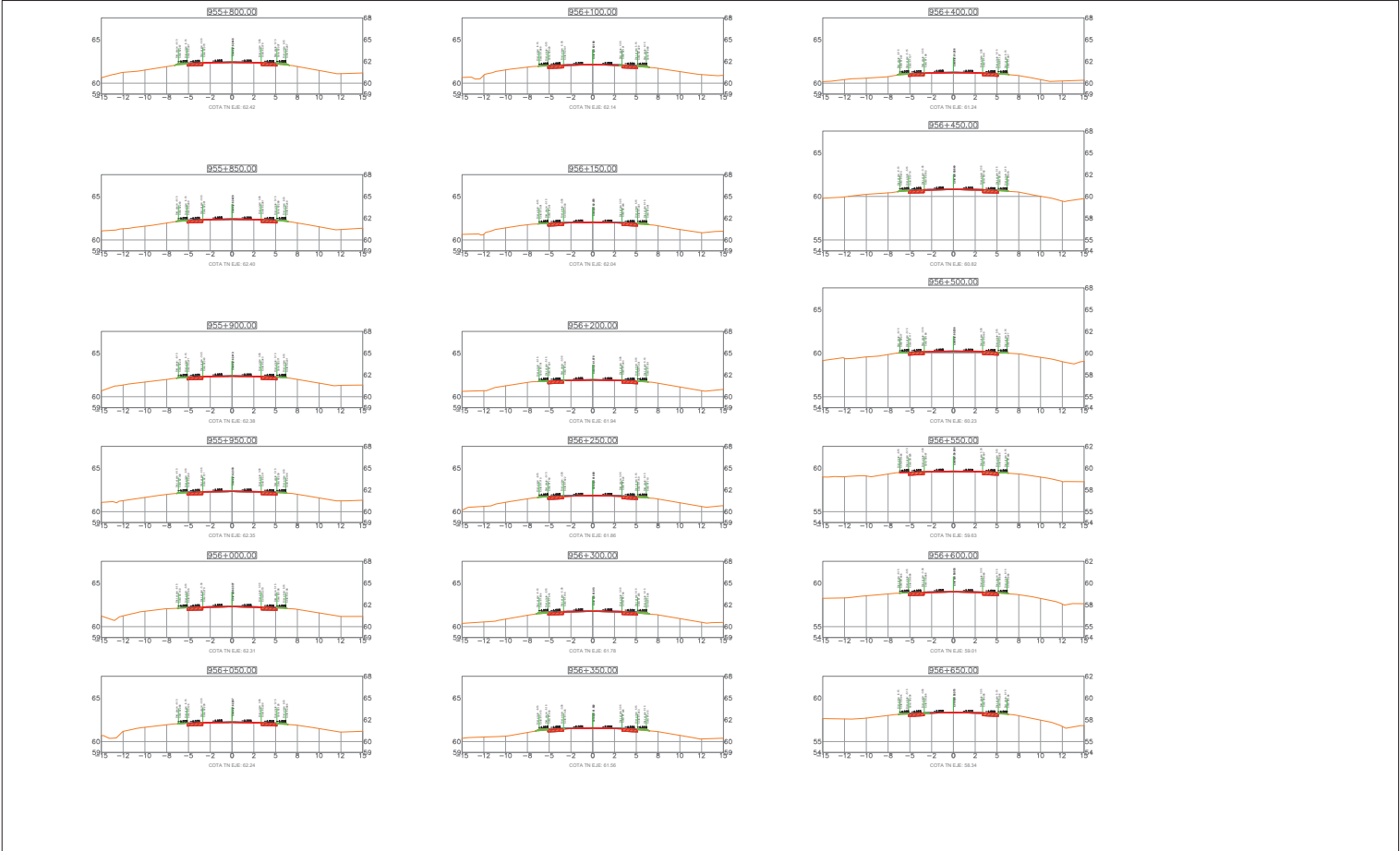


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



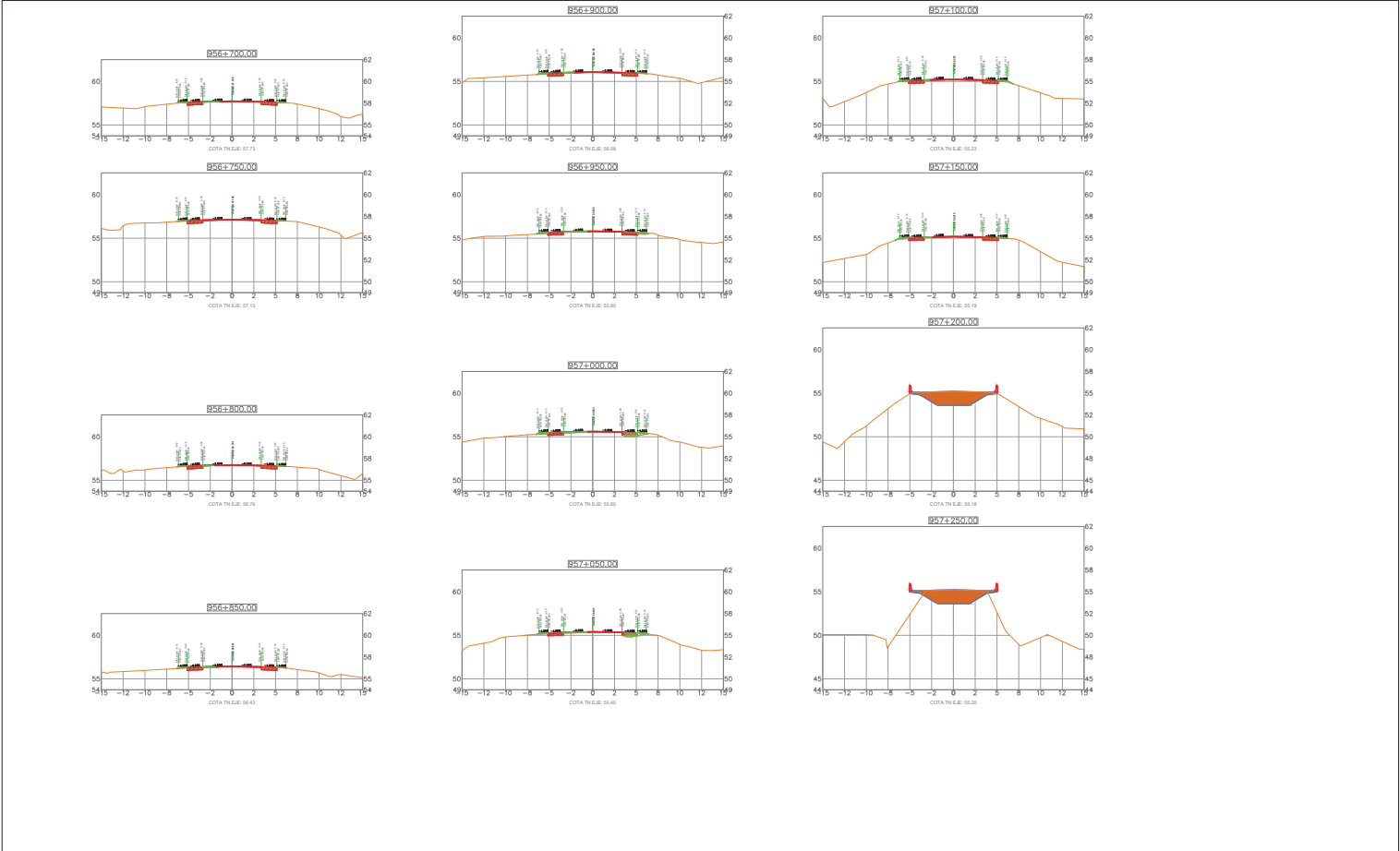
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



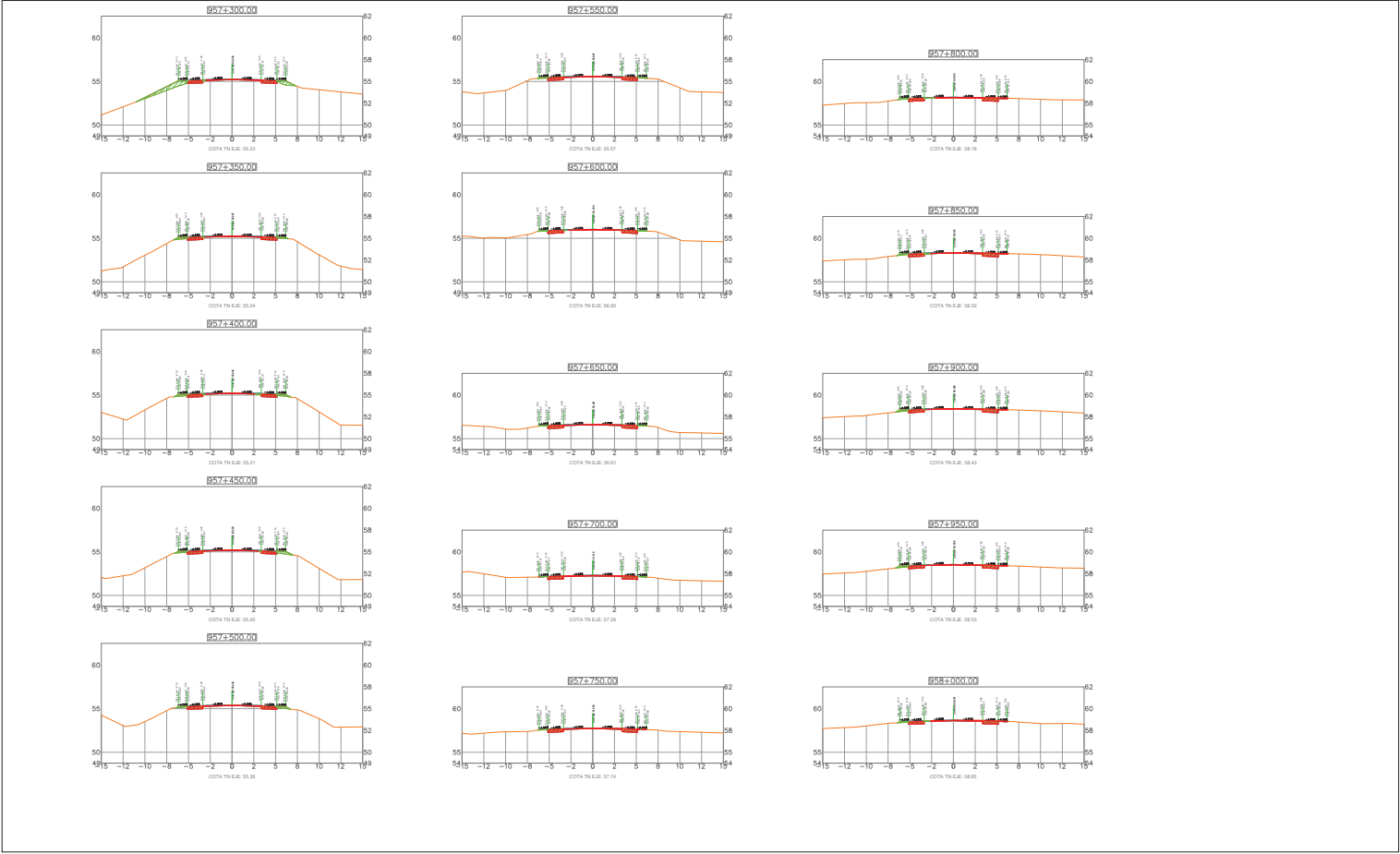
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



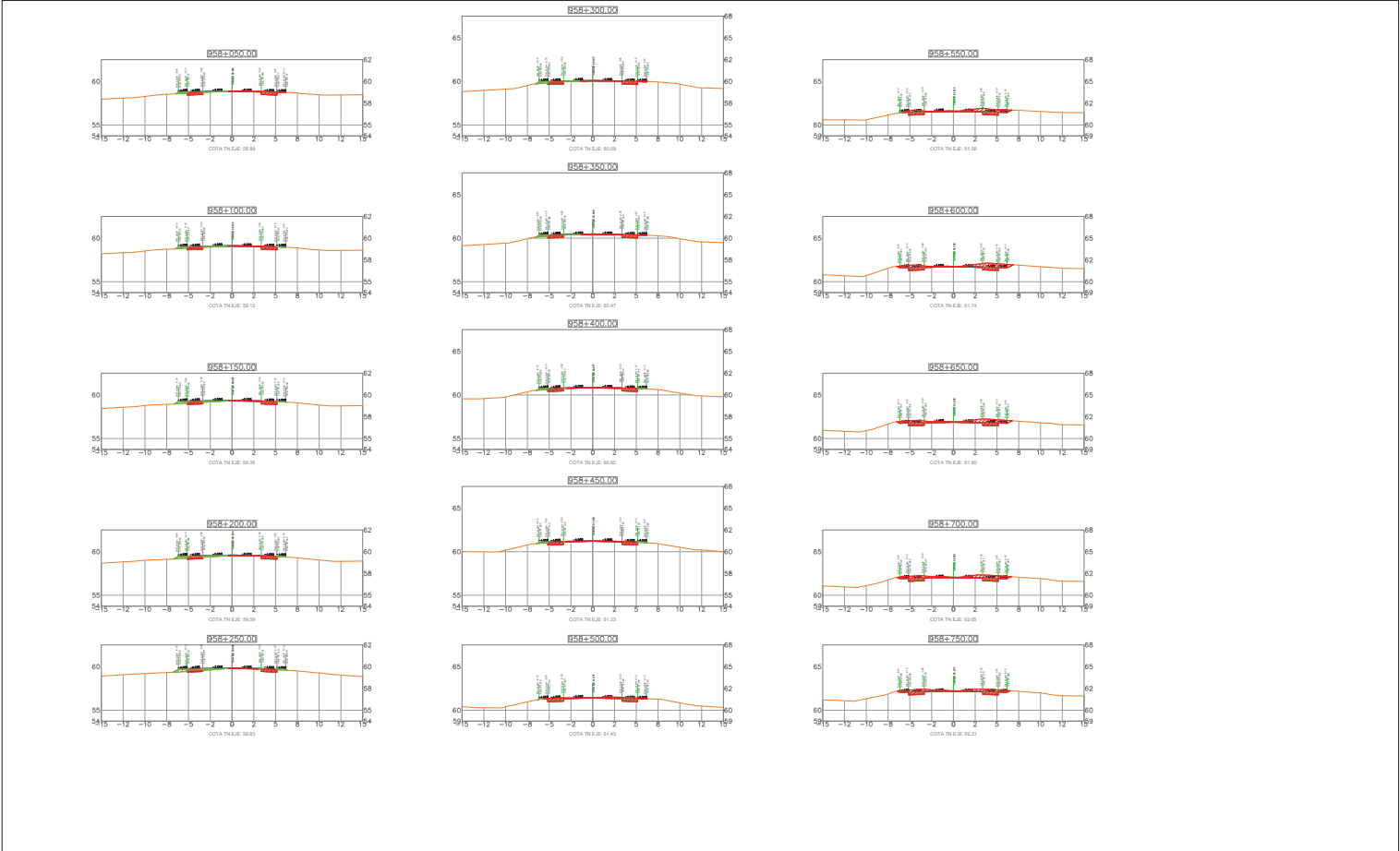
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



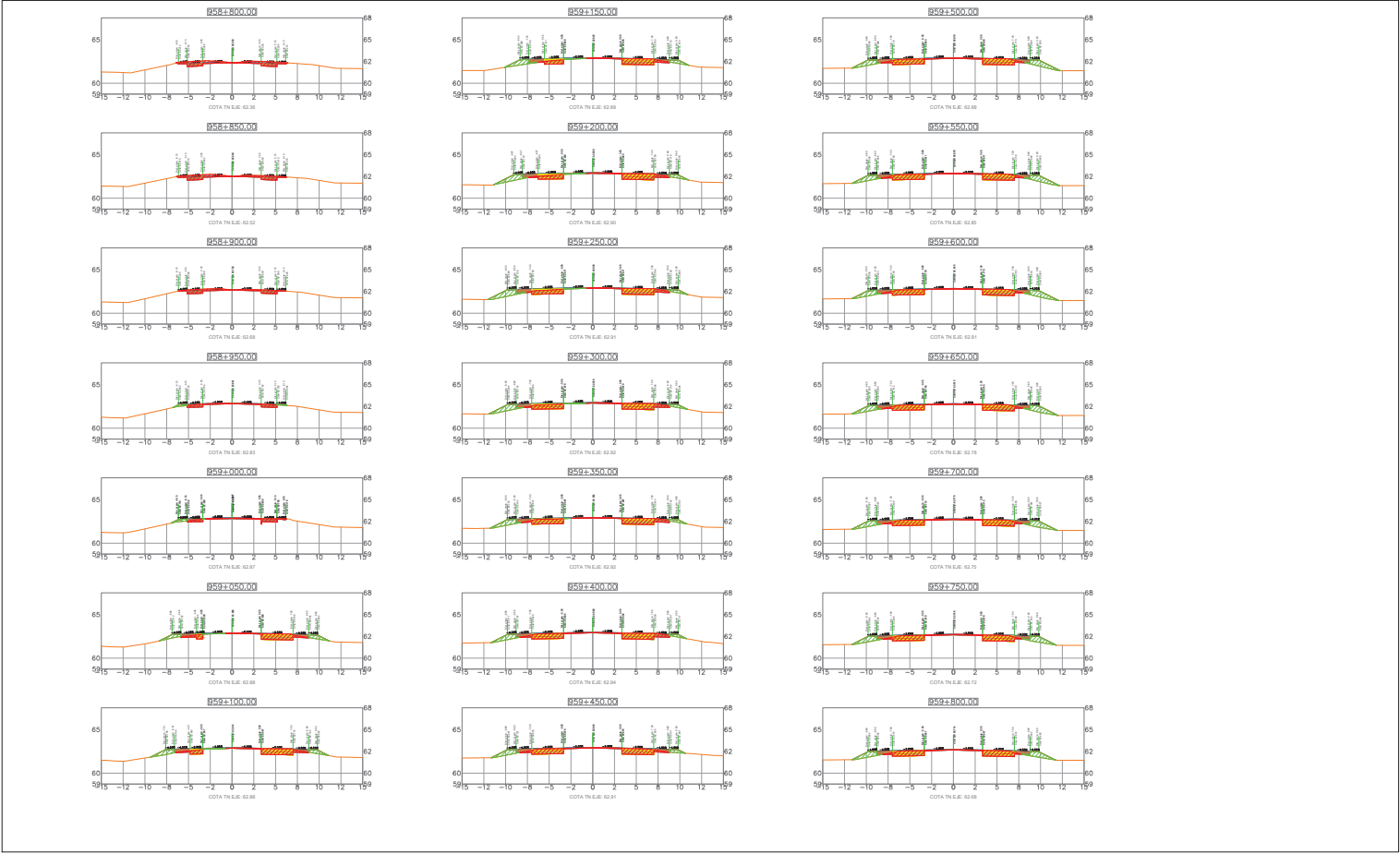
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

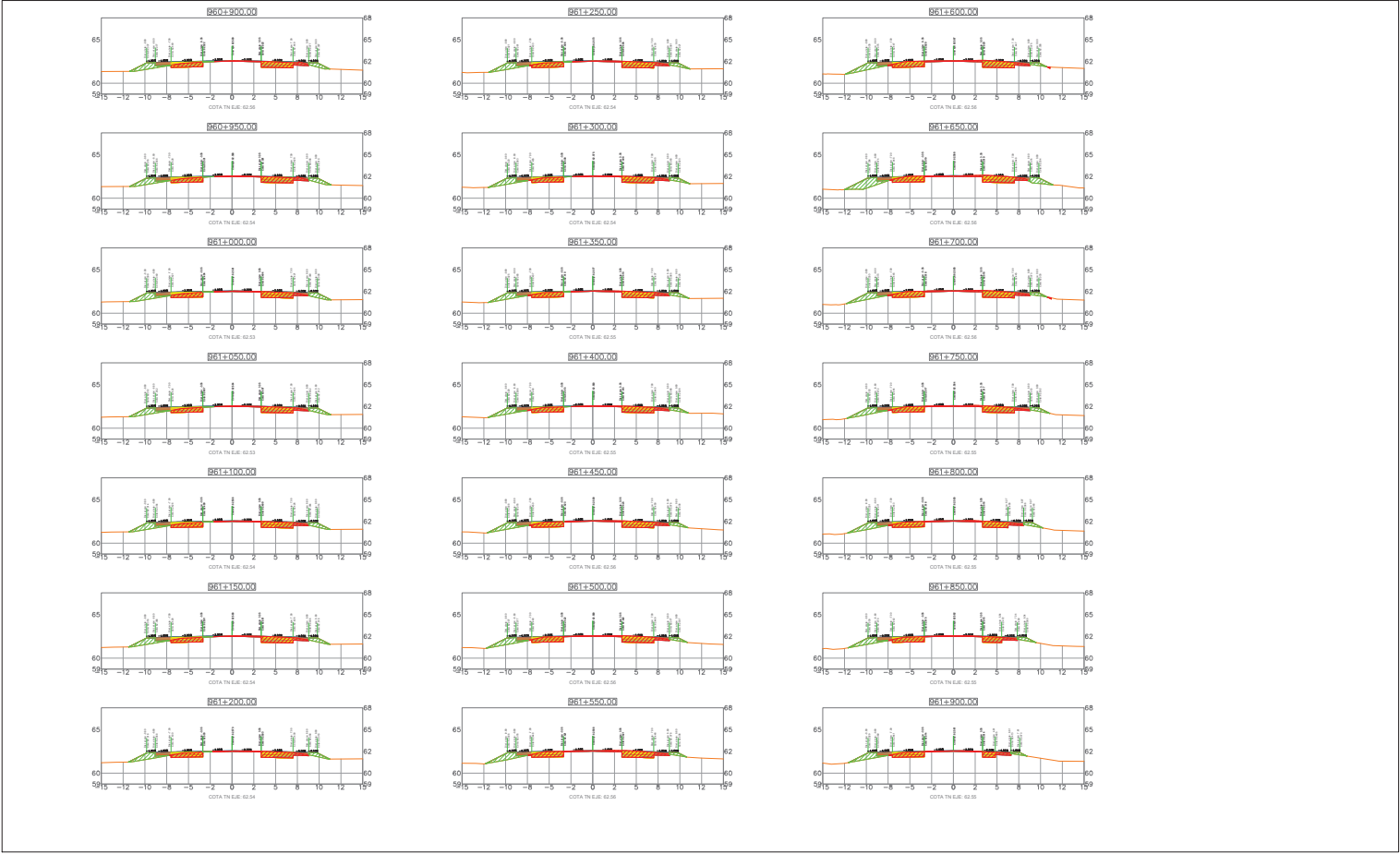
VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales

PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



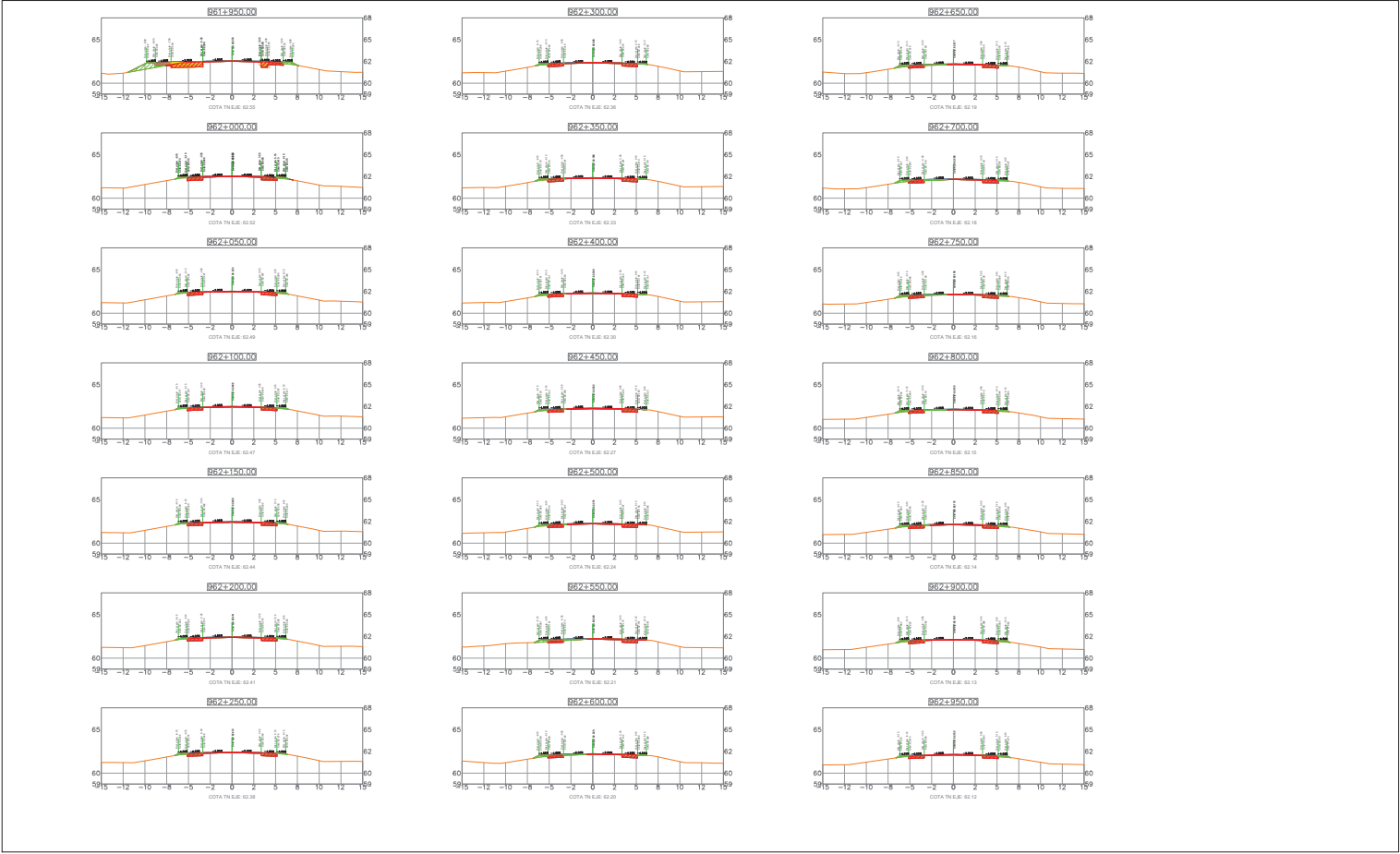
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



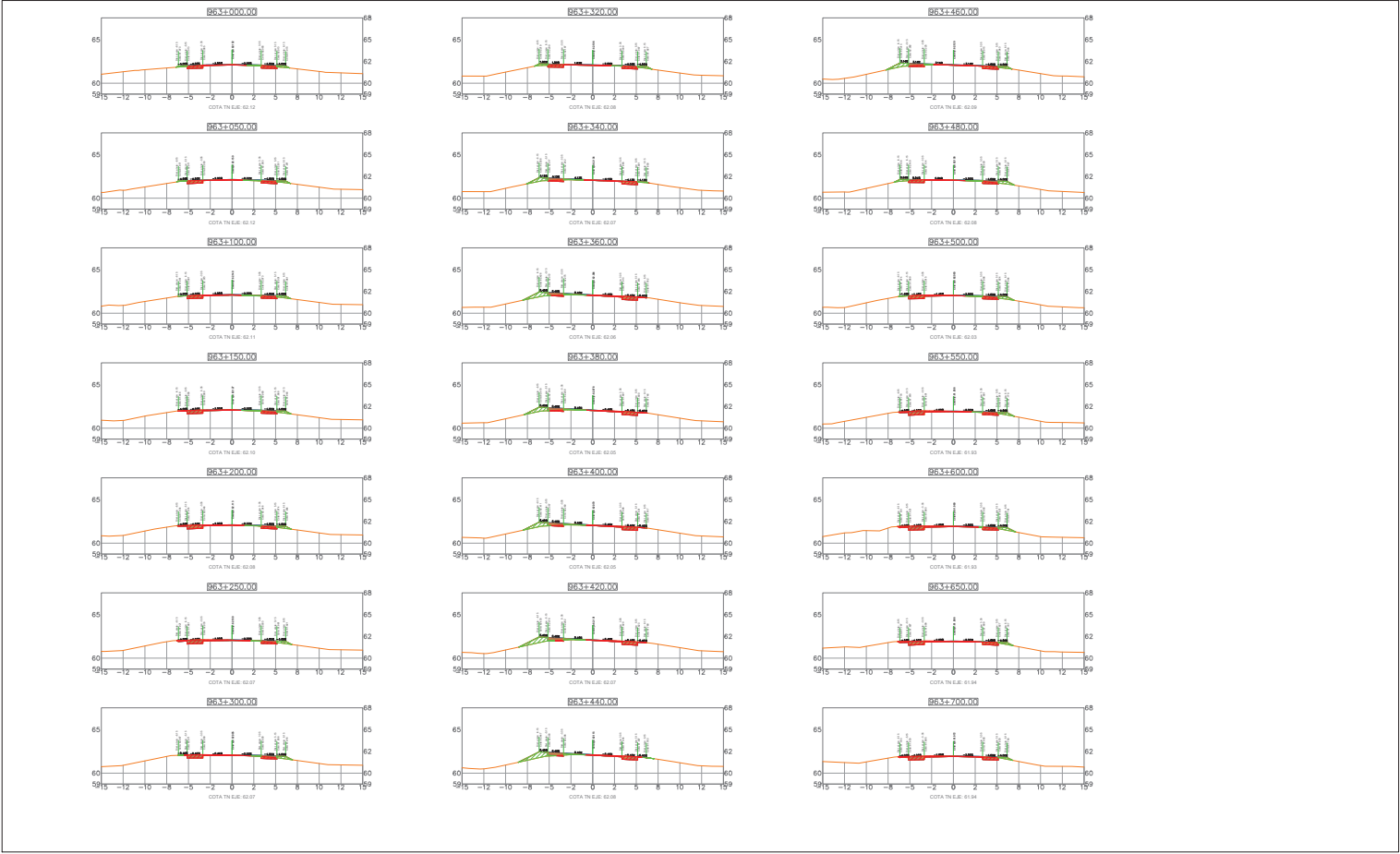
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

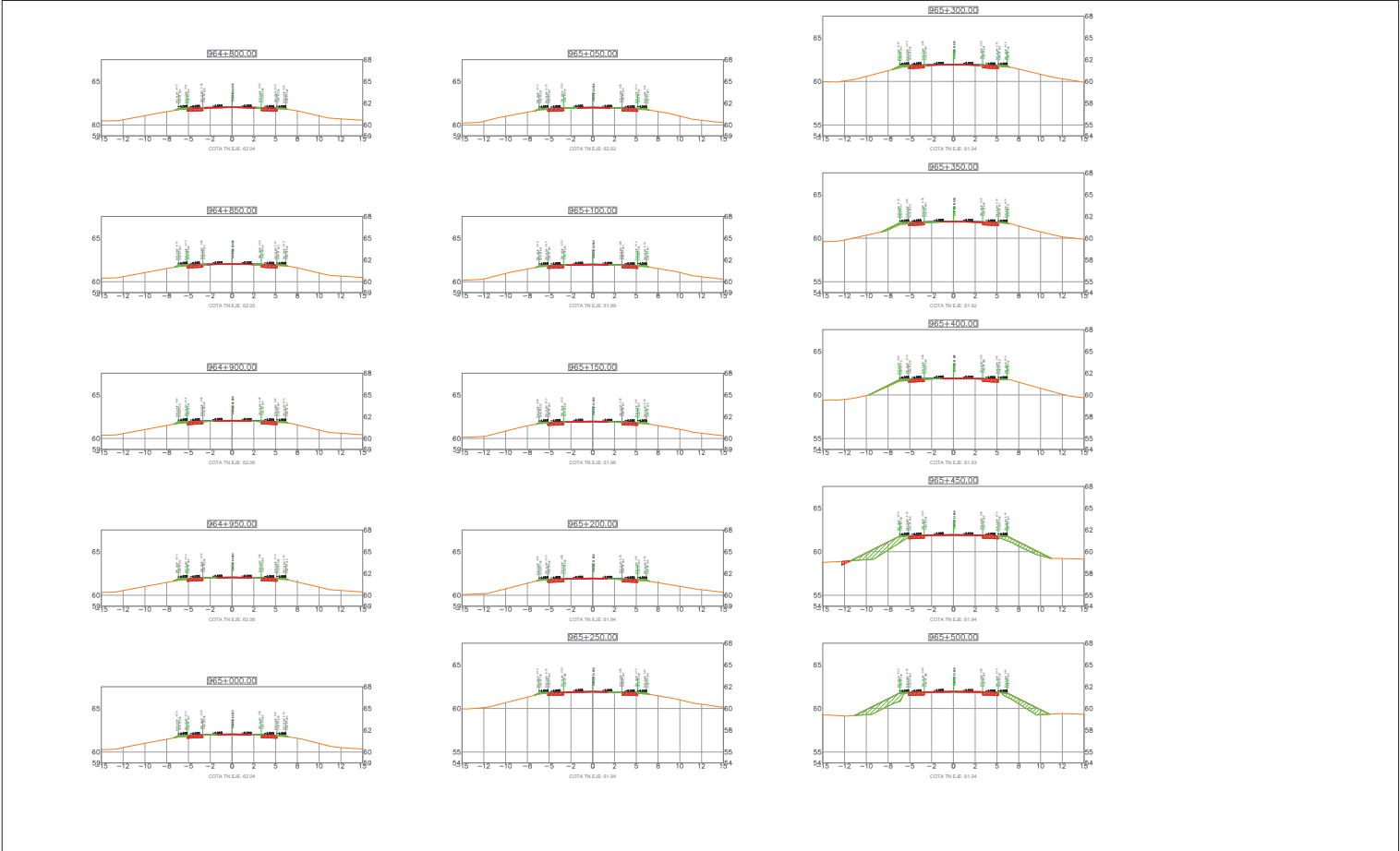
VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

Página 156 de 275 154

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



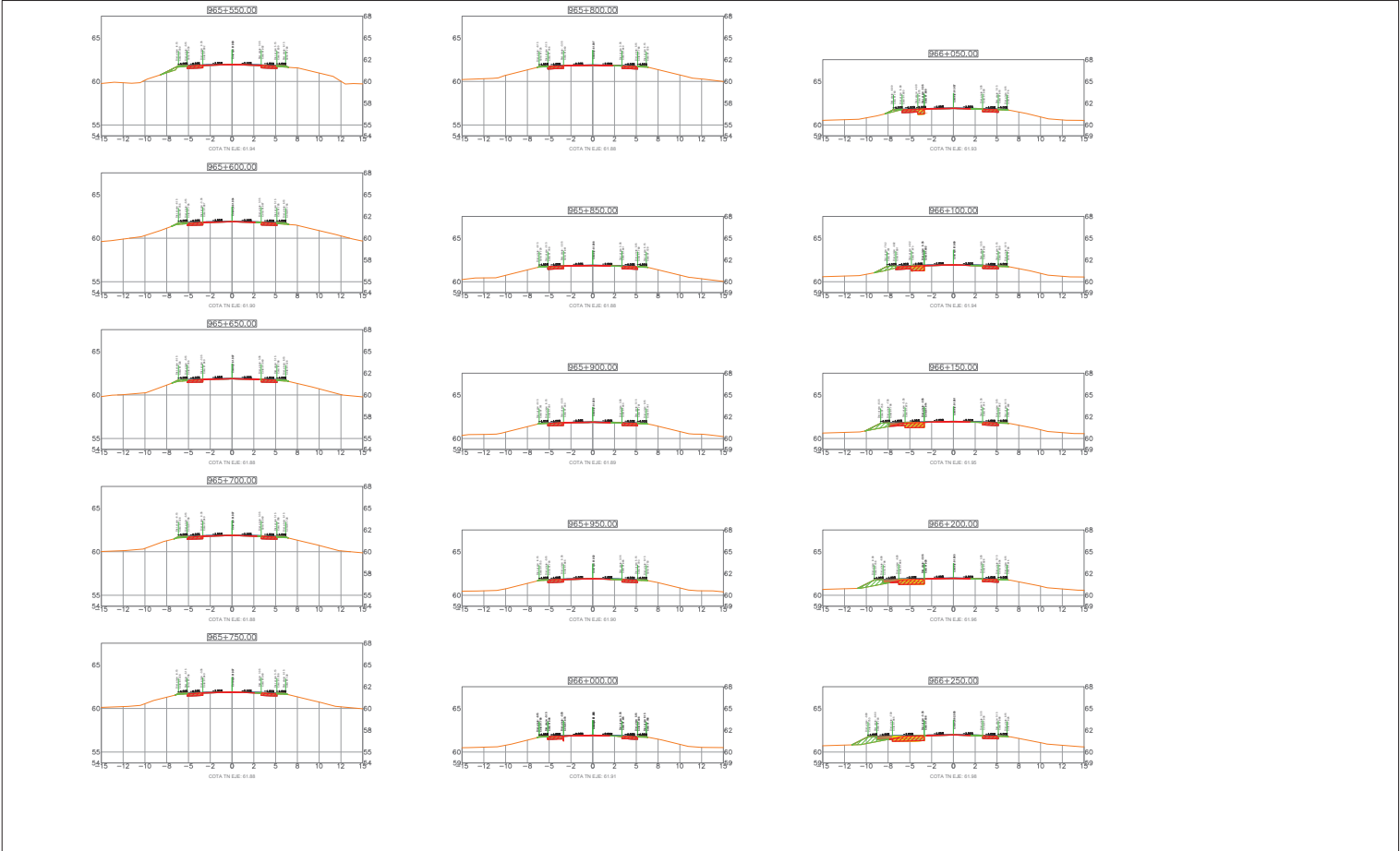
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



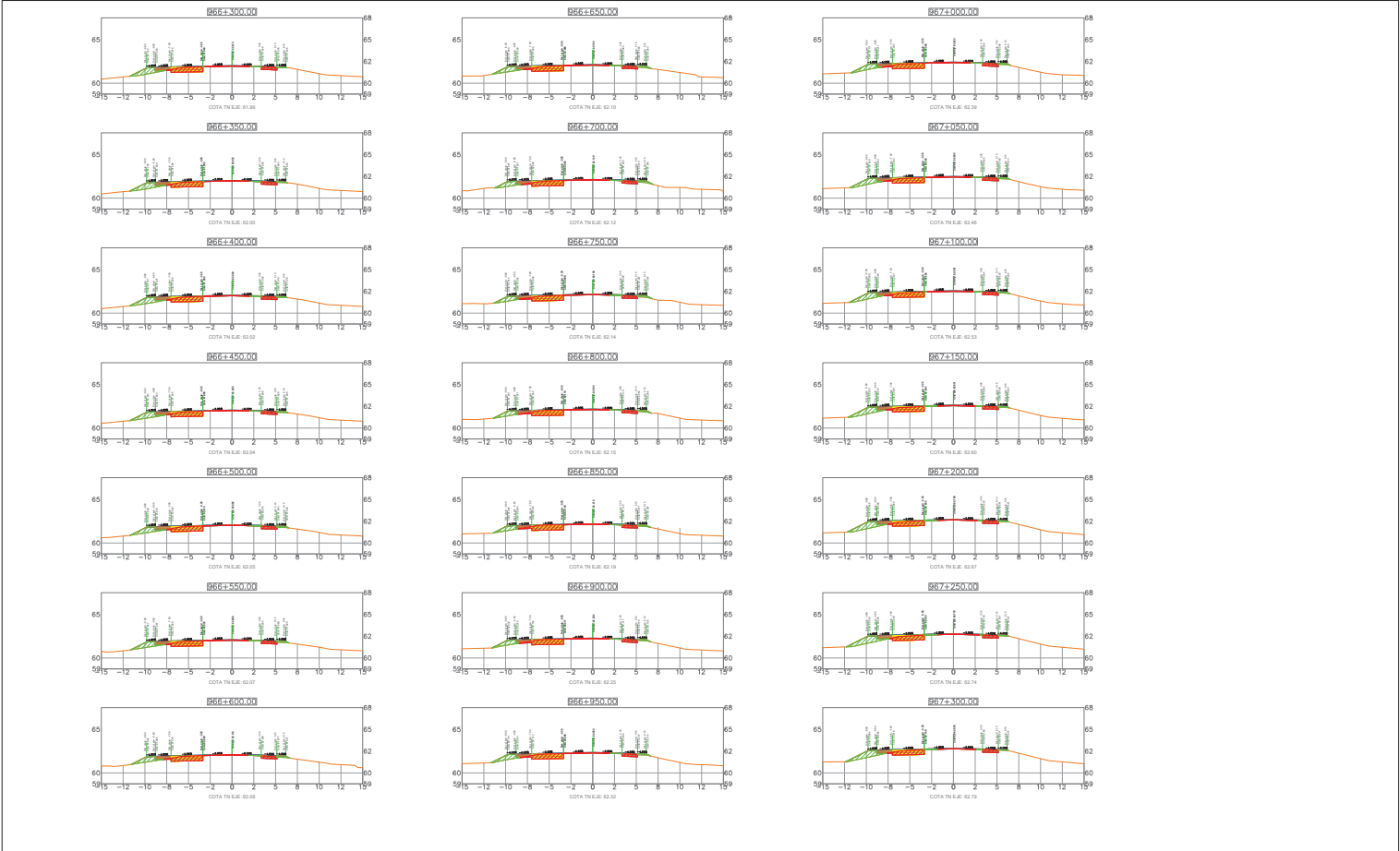
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



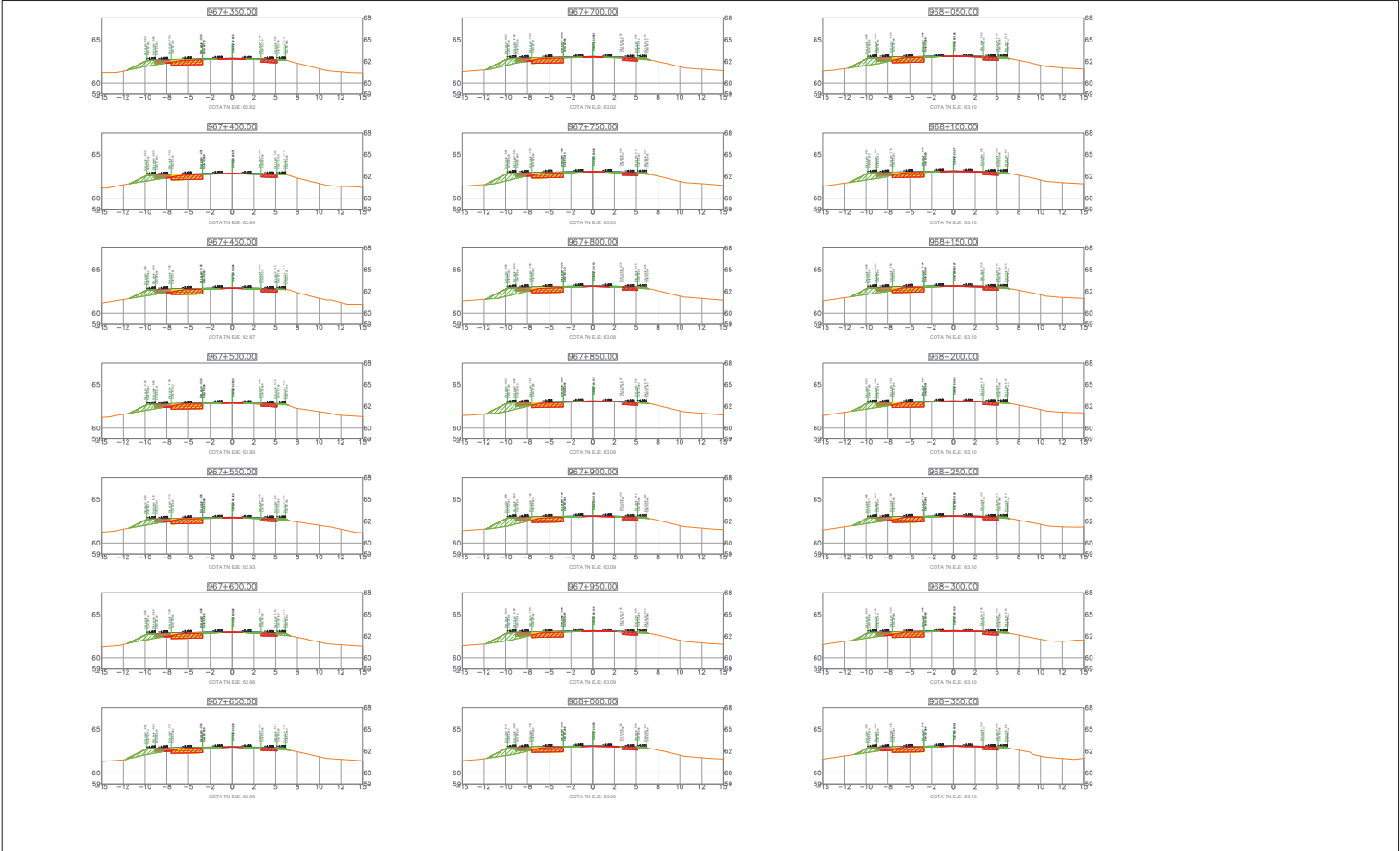
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



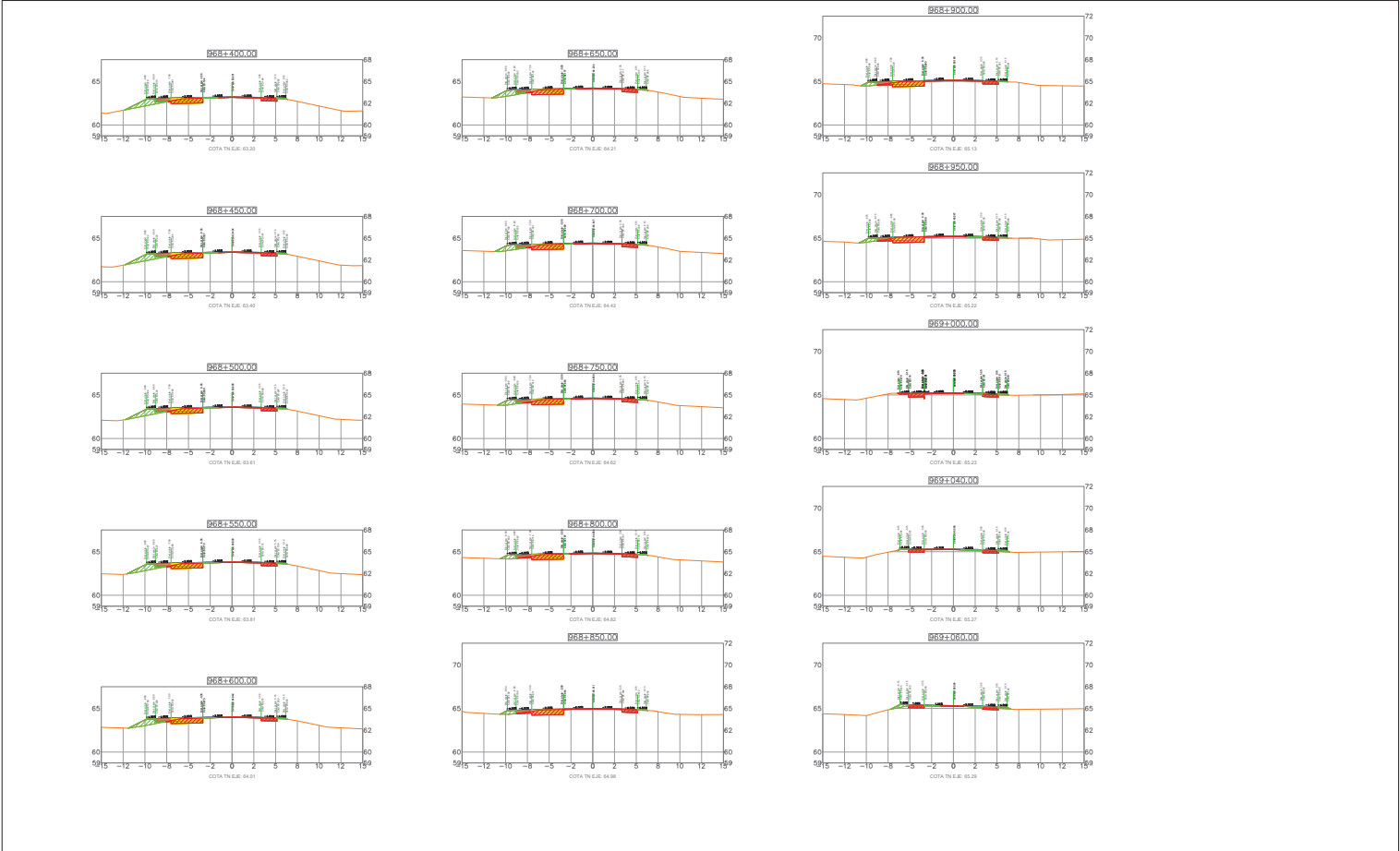
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



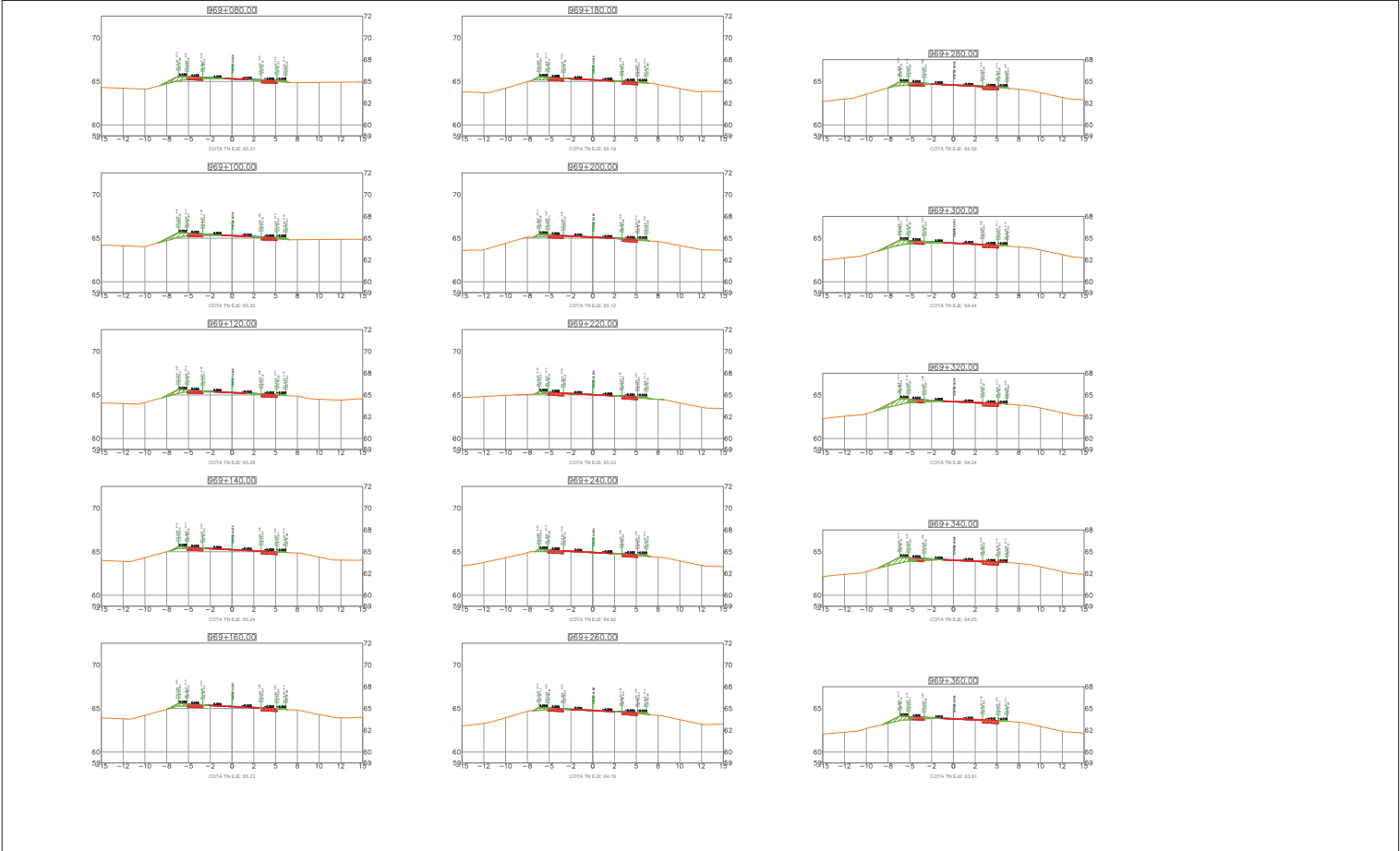
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



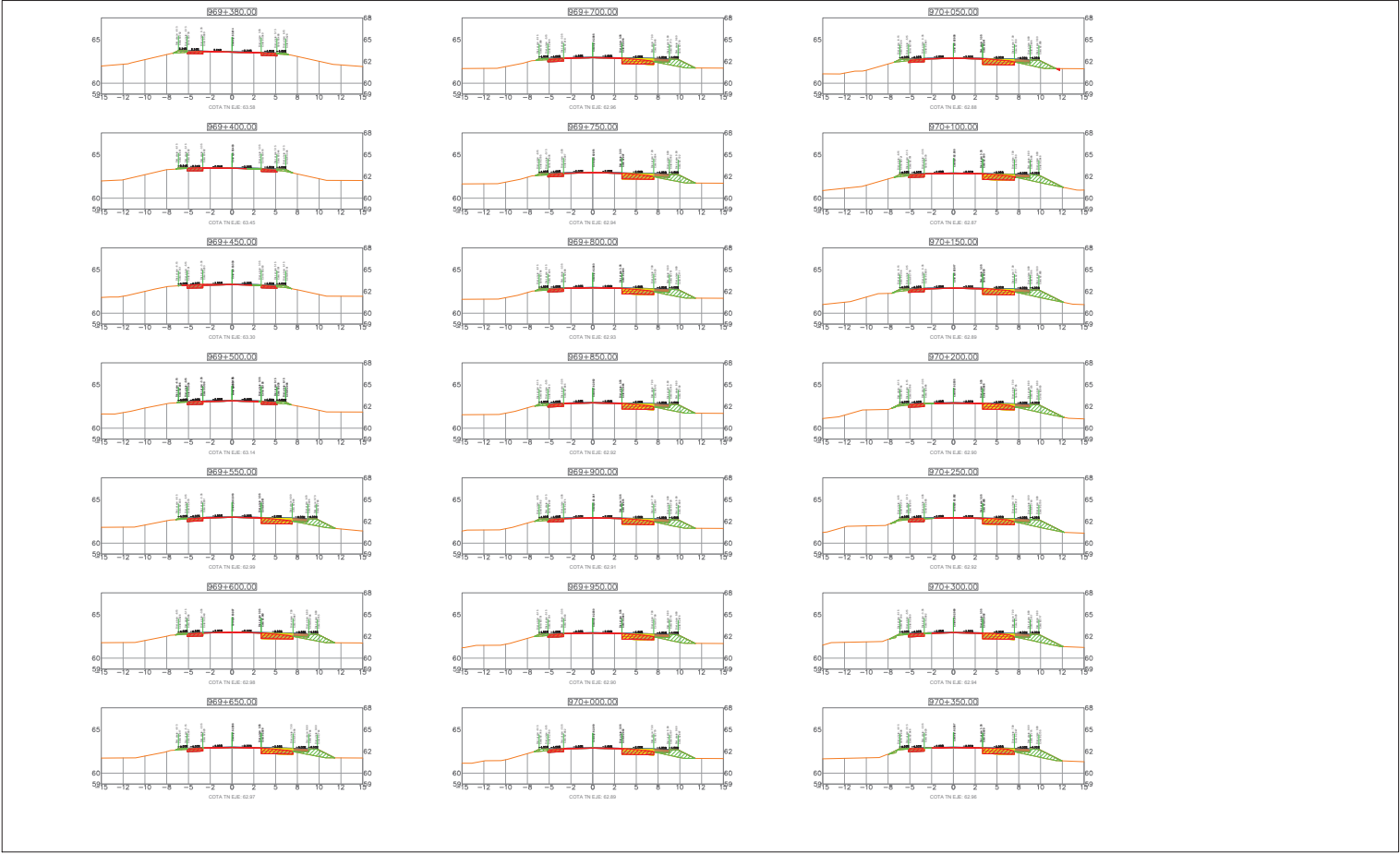
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



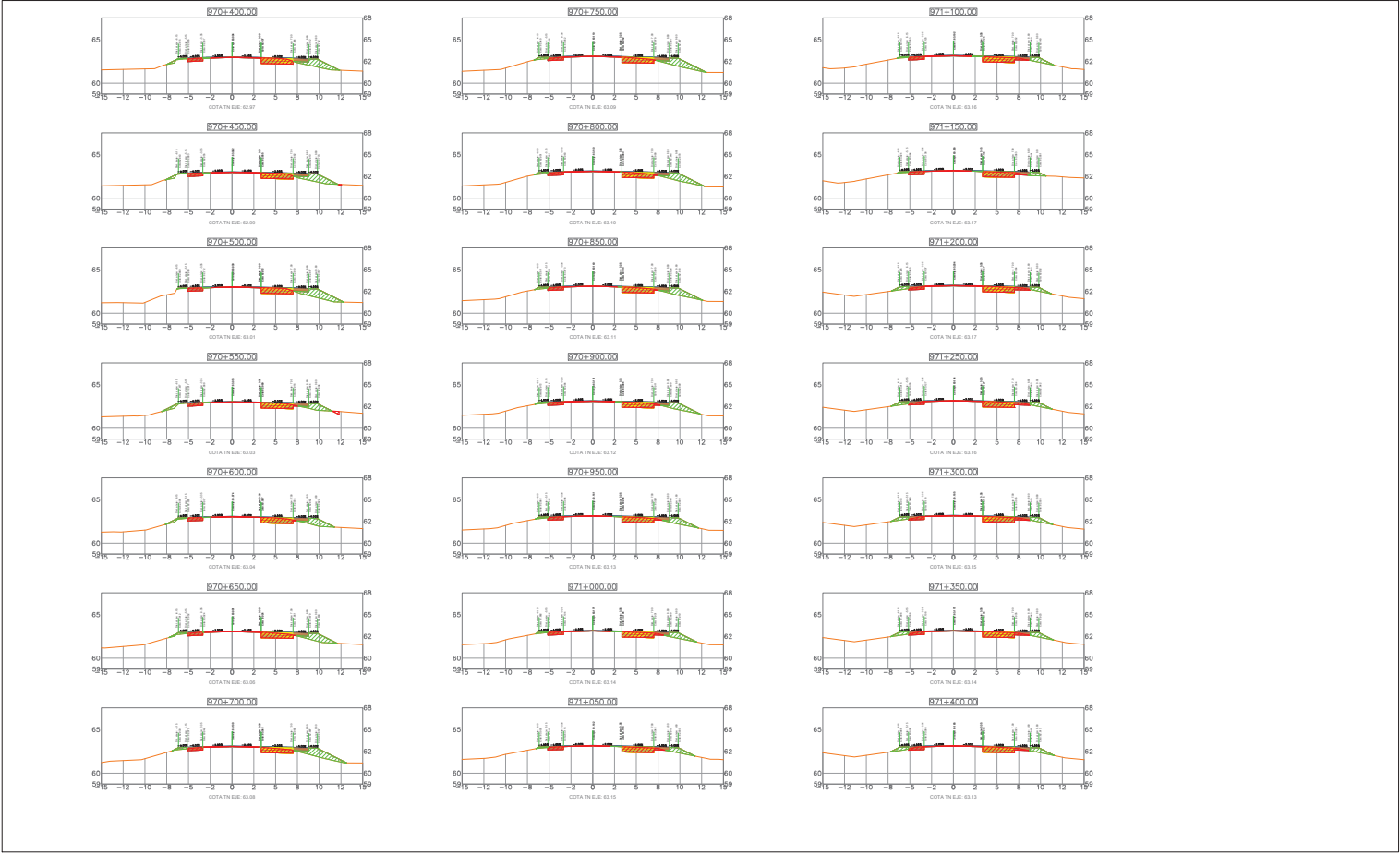
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

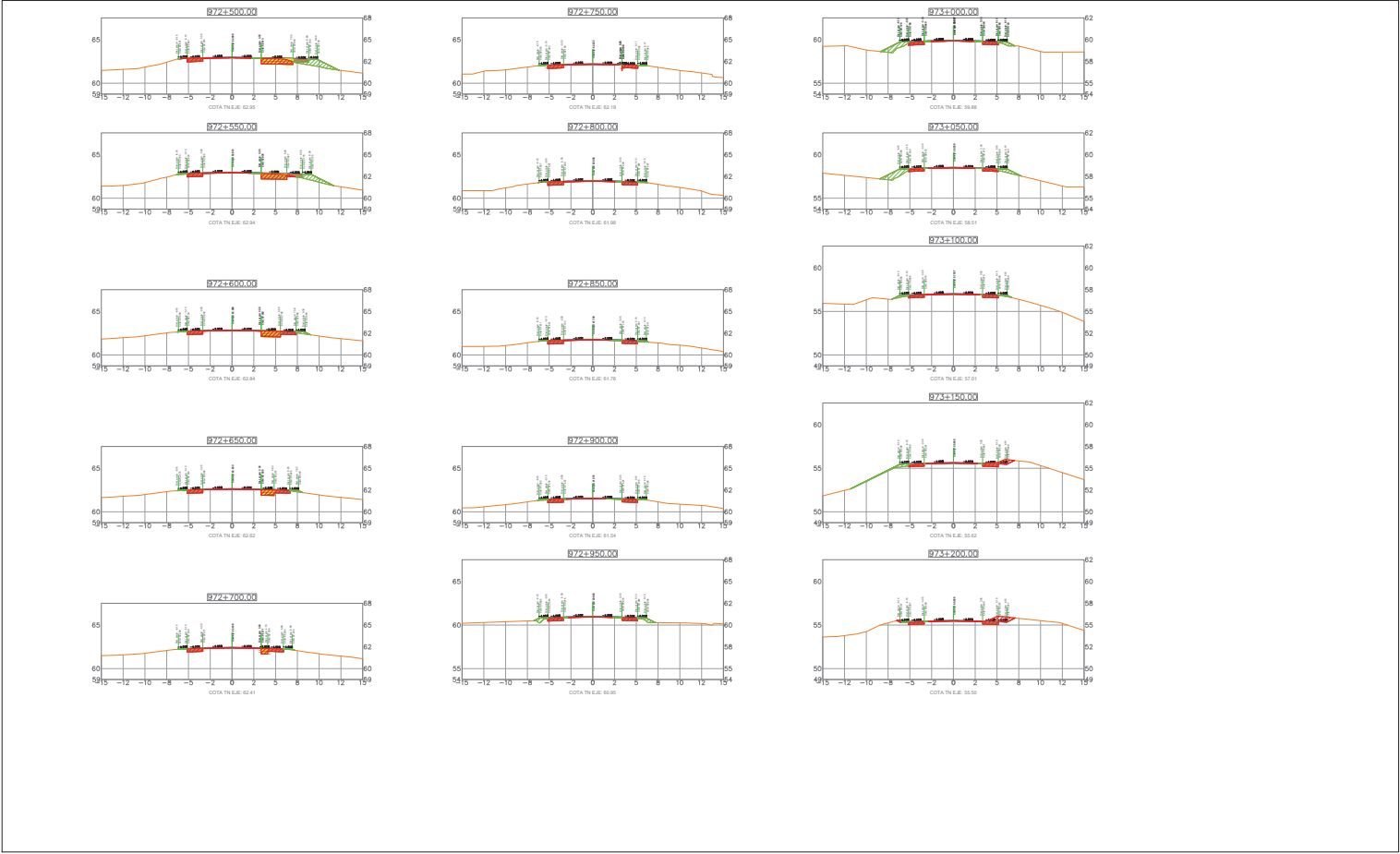
Perfiles Transversales
PLANO N°:



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

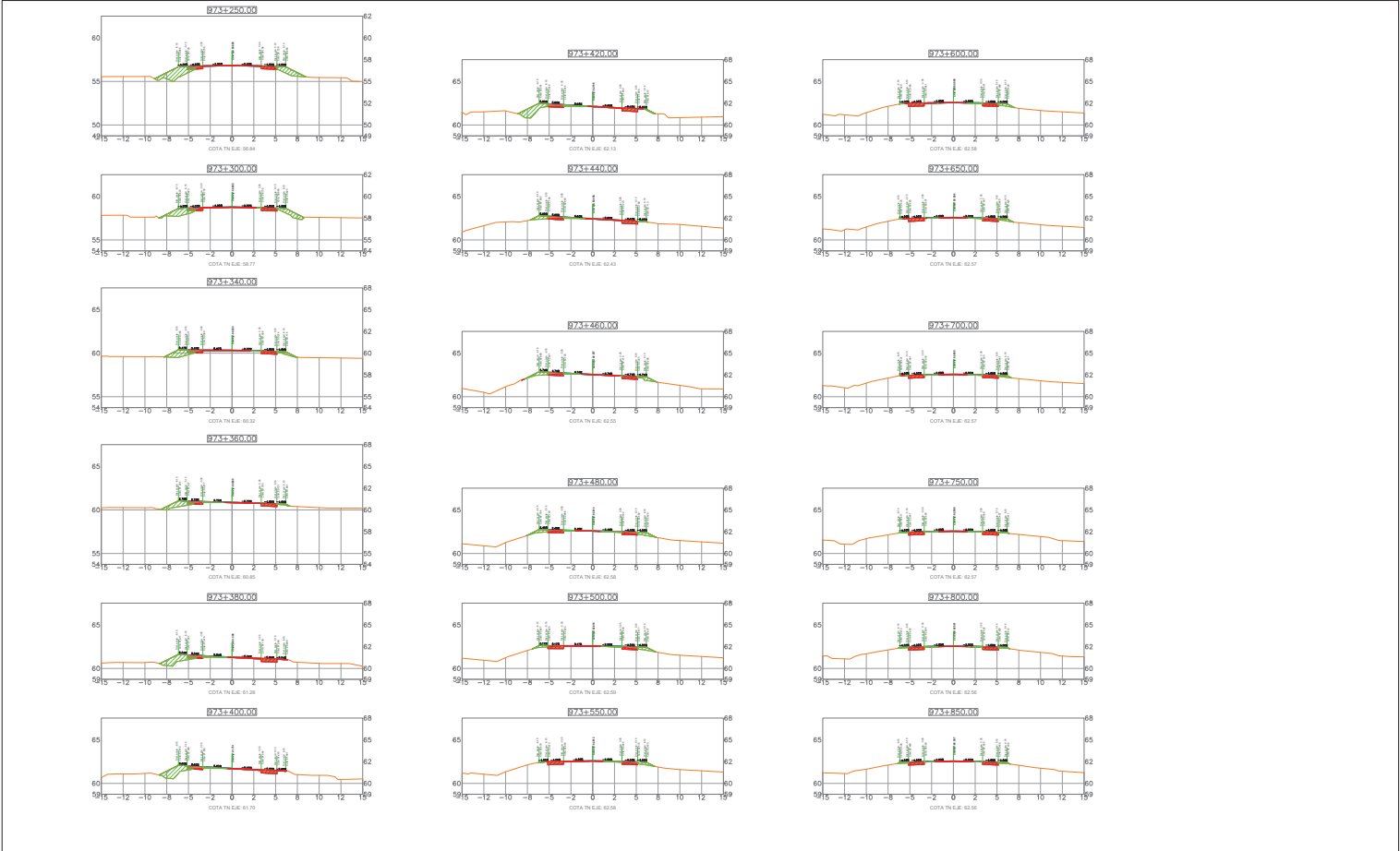
	Esc:	Perfiles Transversales
	H : 1:200 V : 1:200	PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:200 V : 1:200	Perfiles Transversales PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



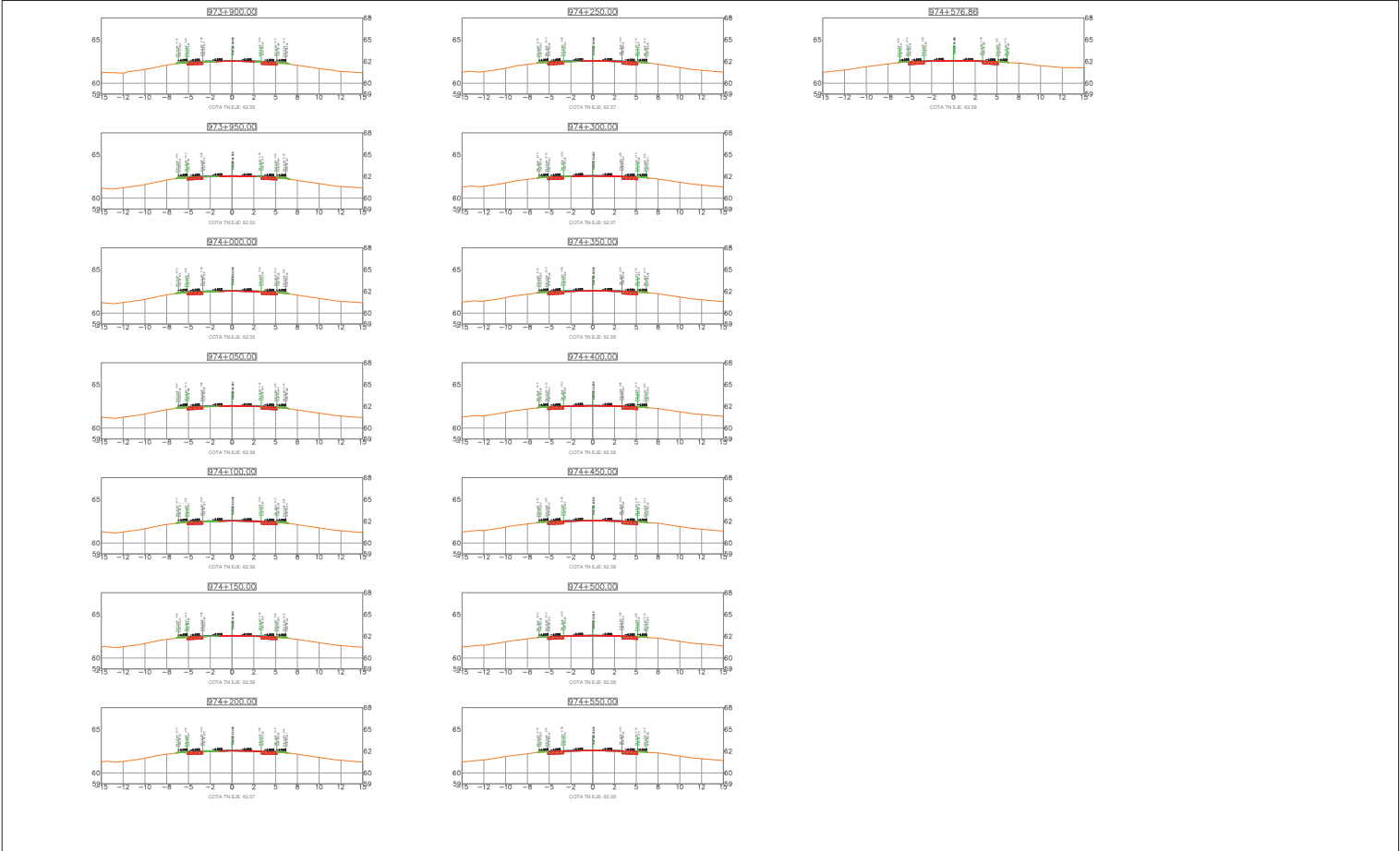
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



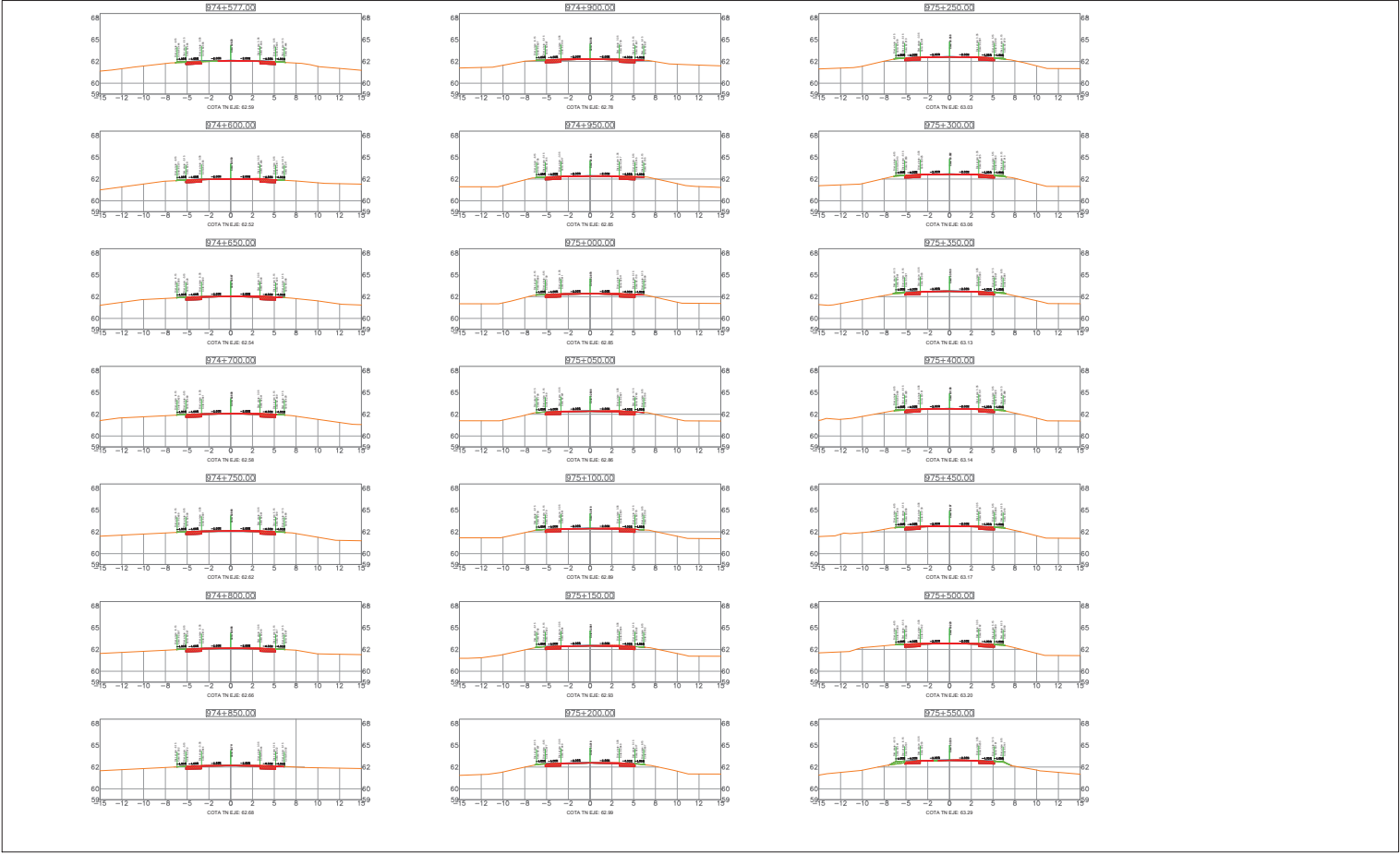
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



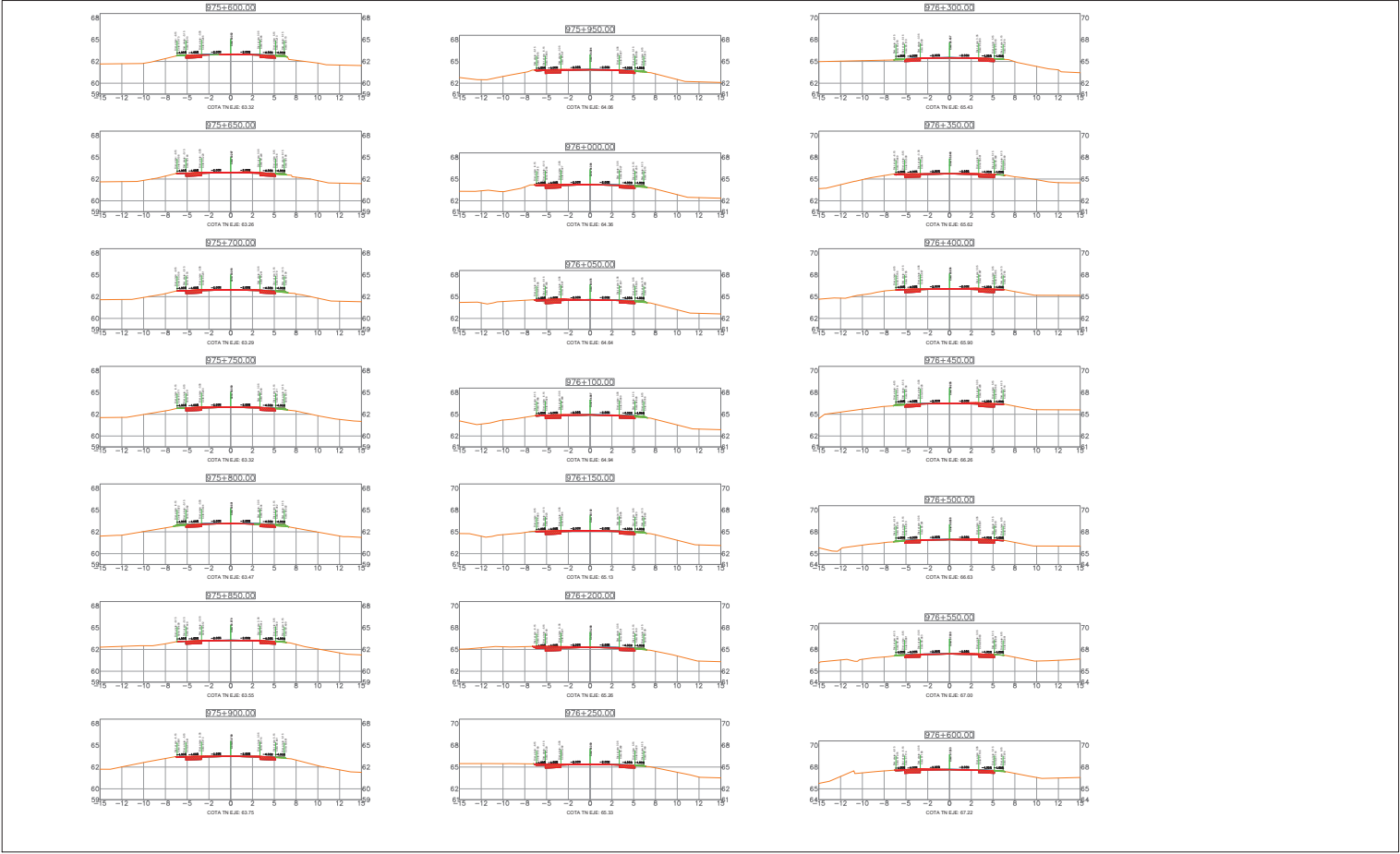
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



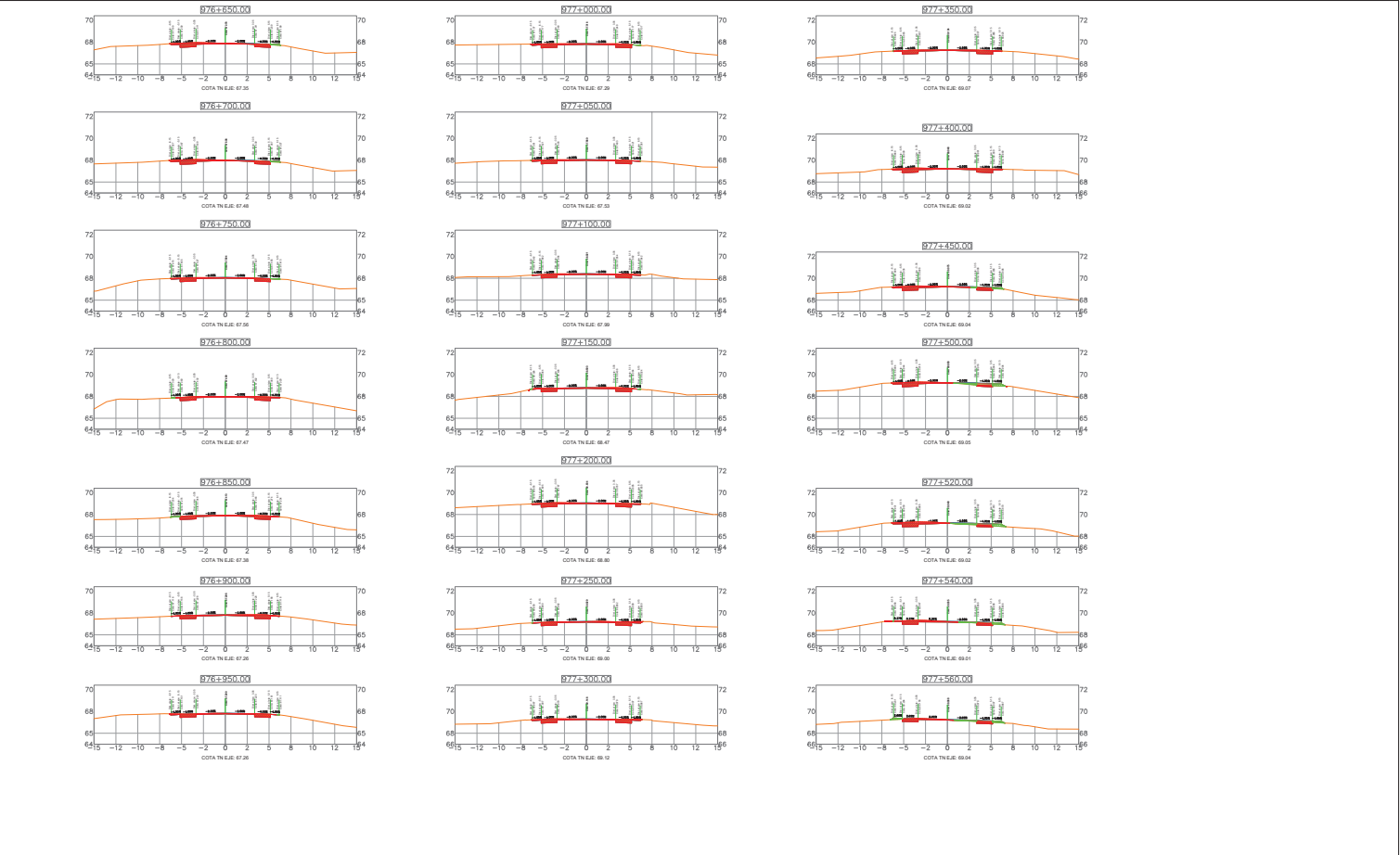
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

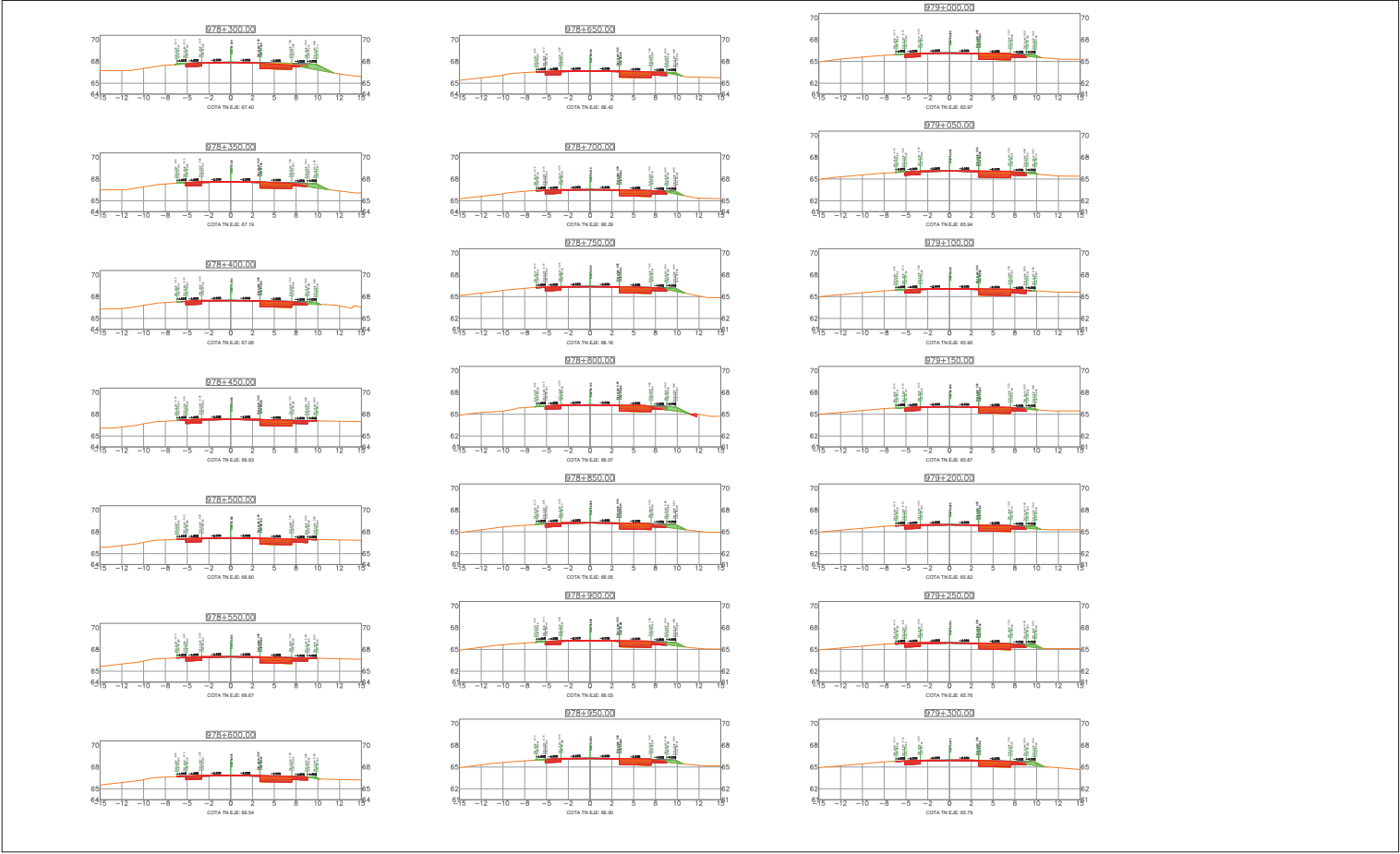


VIALIDAD NACIONAL

Esc: H: 1:200 V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



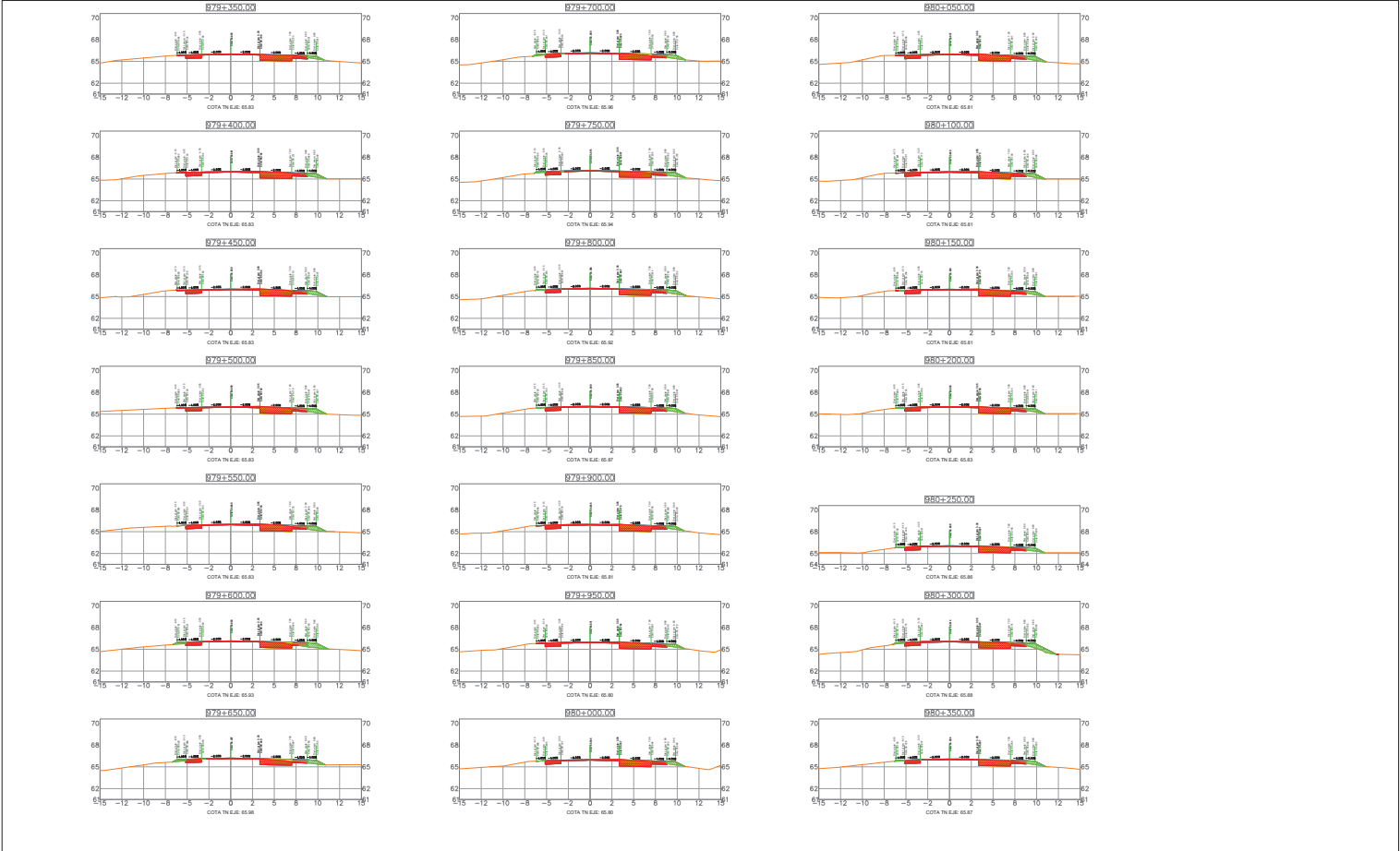
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



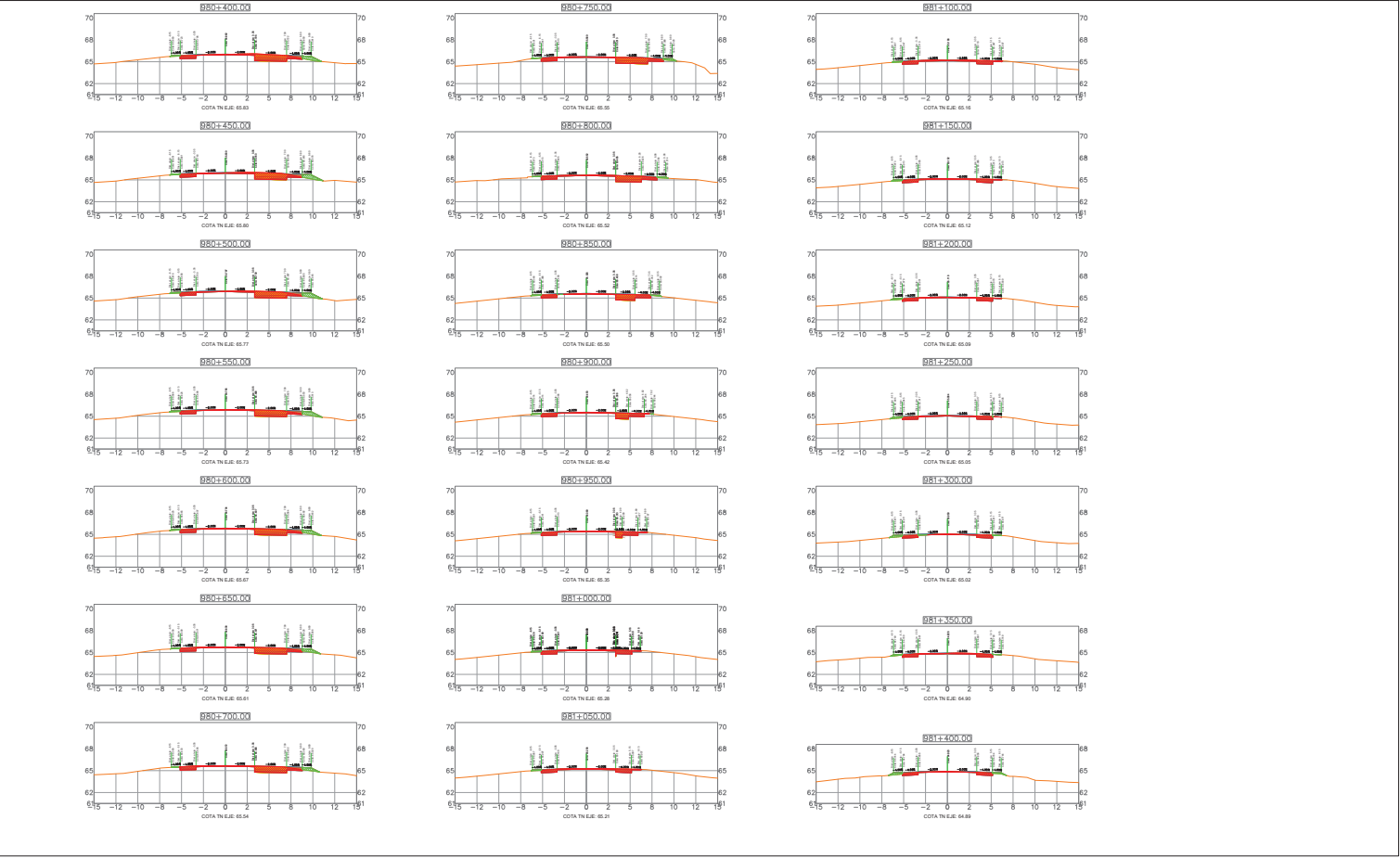
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

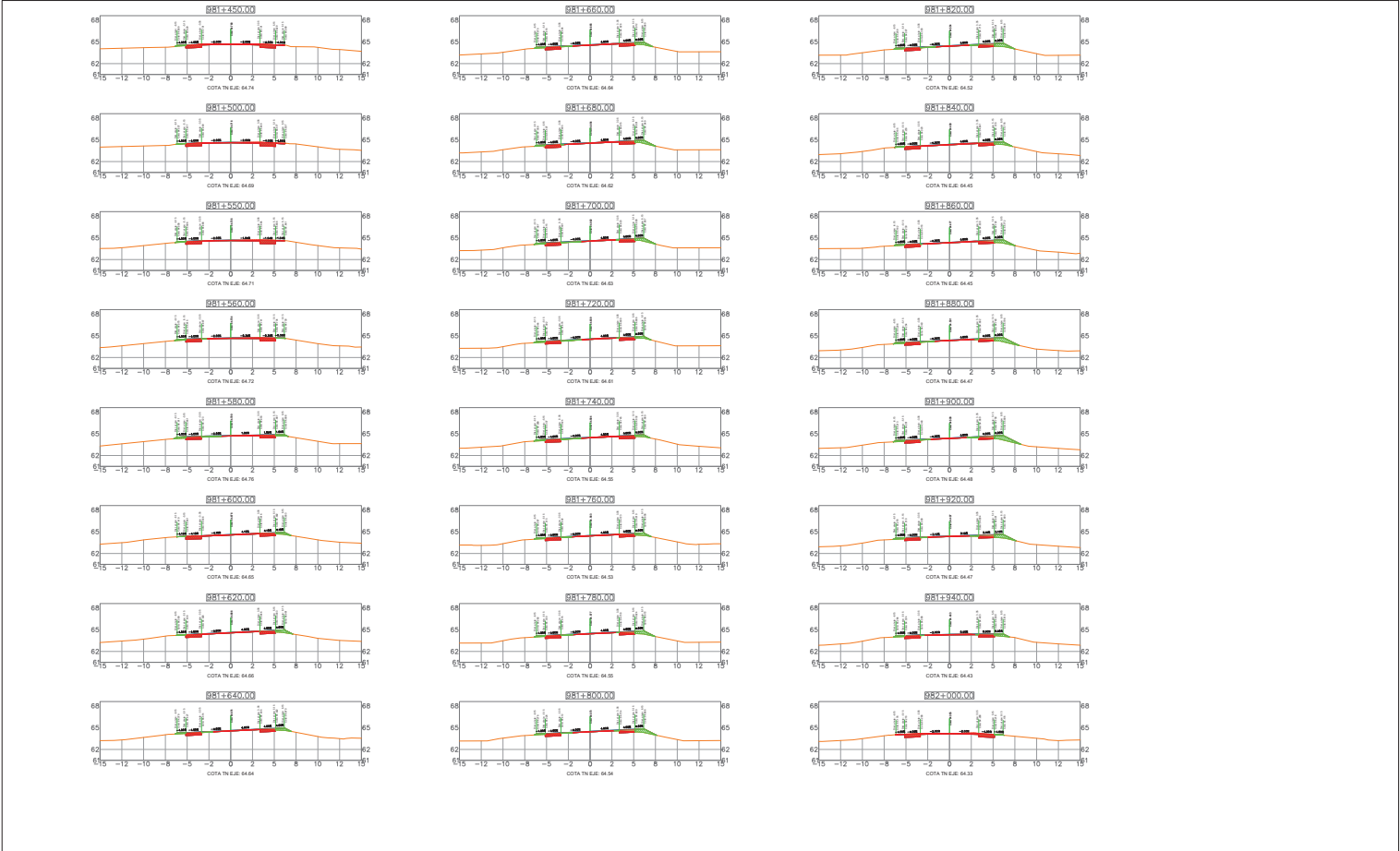
Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



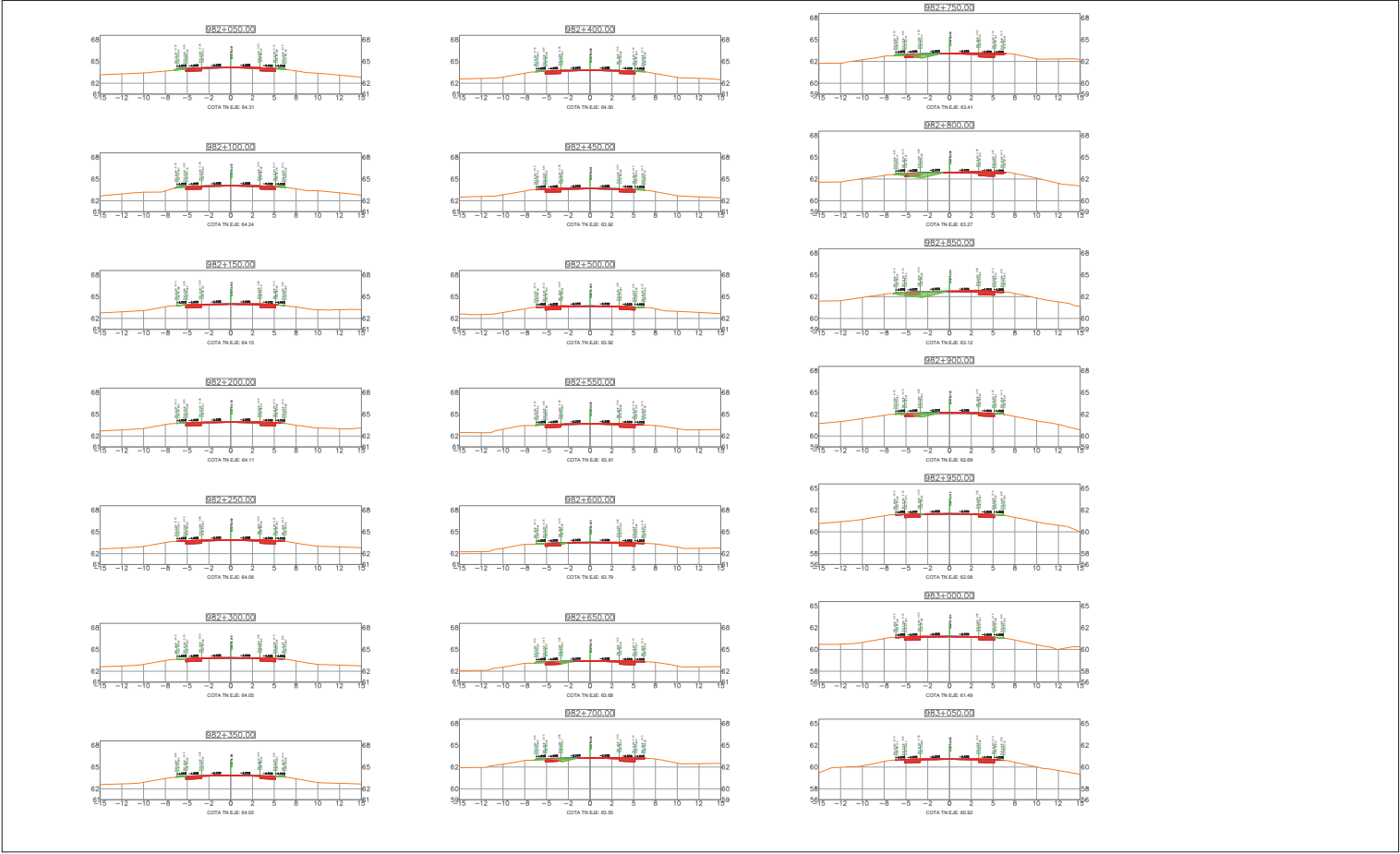
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



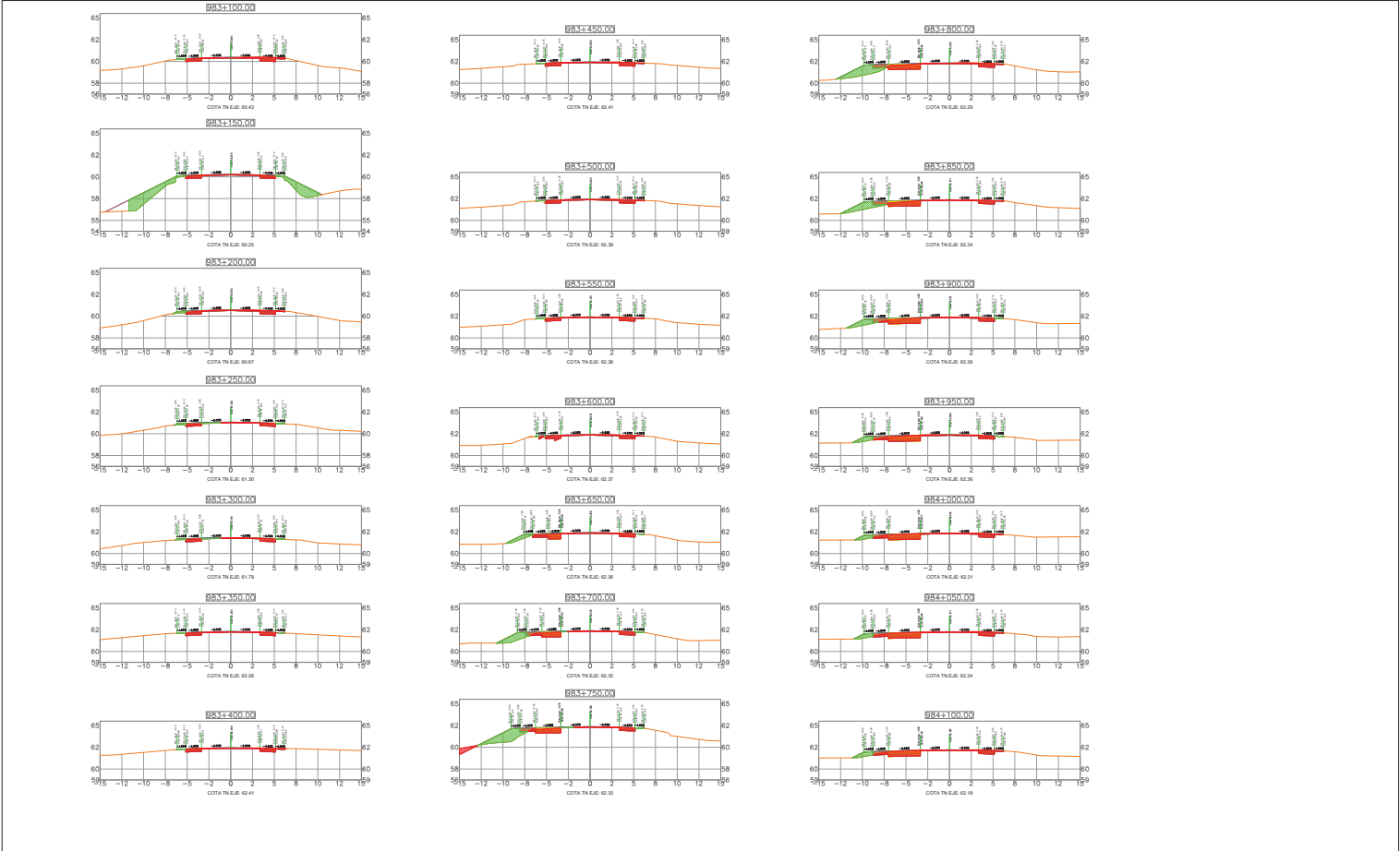
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H : 1:200
V : 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



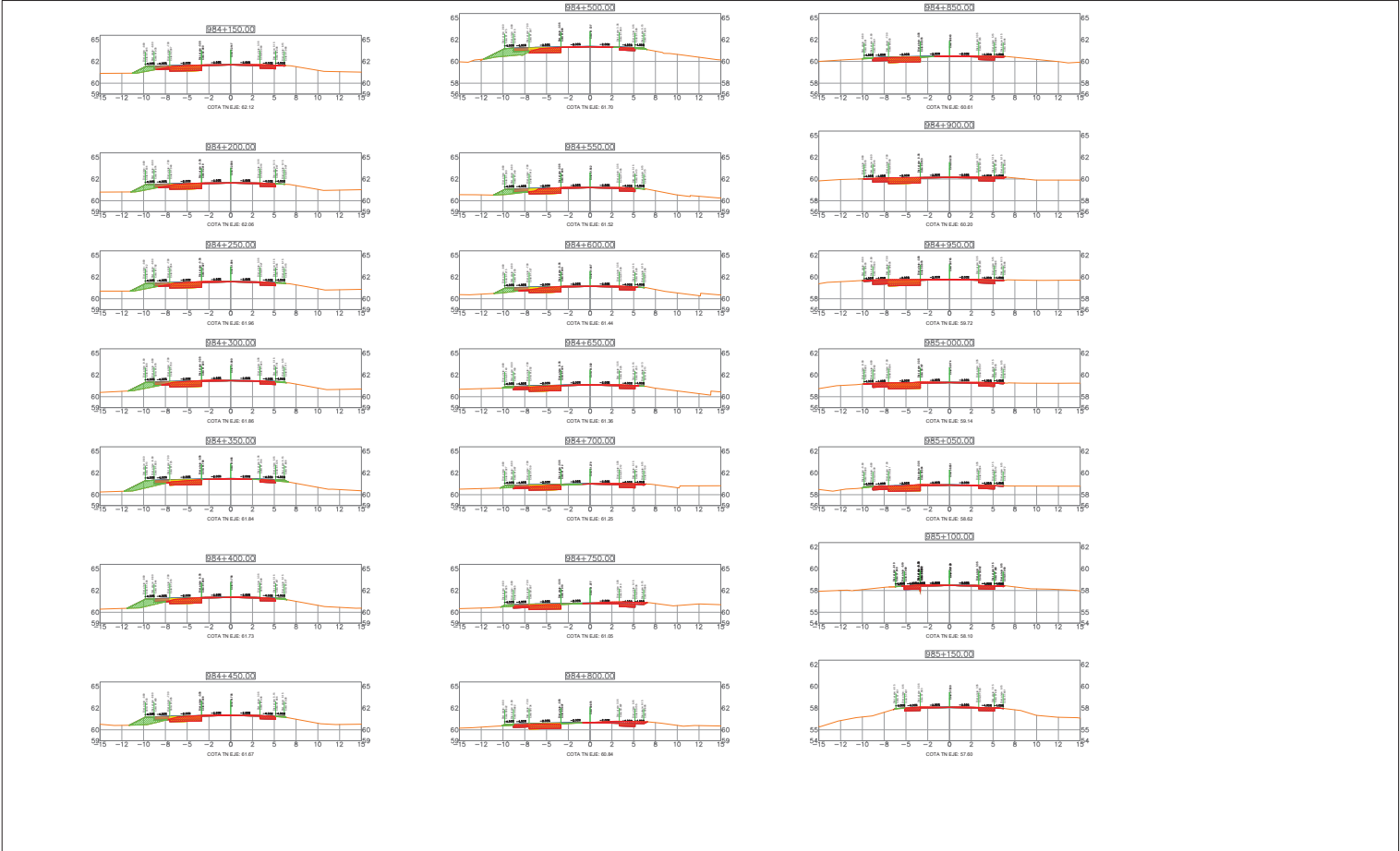
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

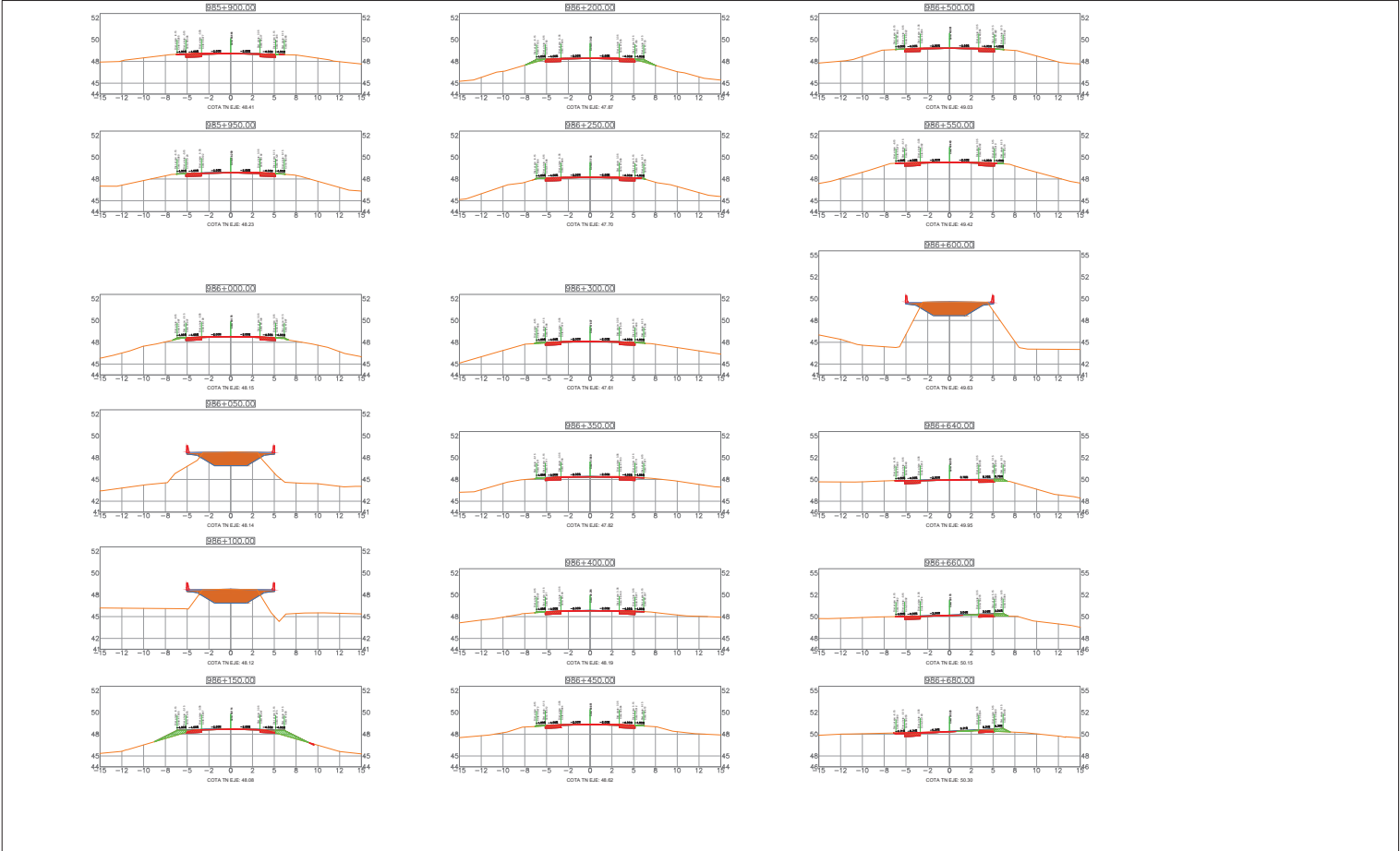
VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

Página 180 de 275 178

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



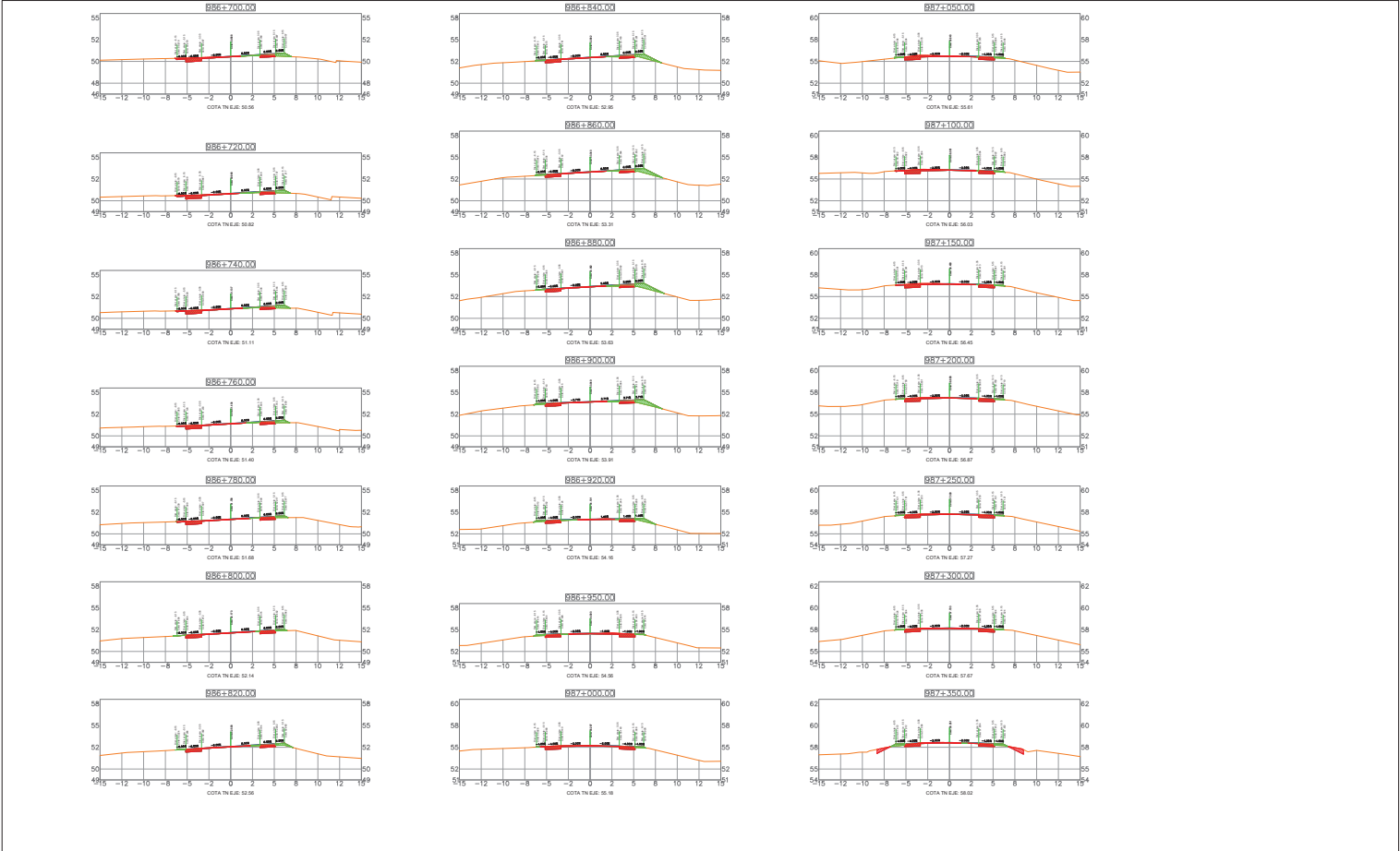
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

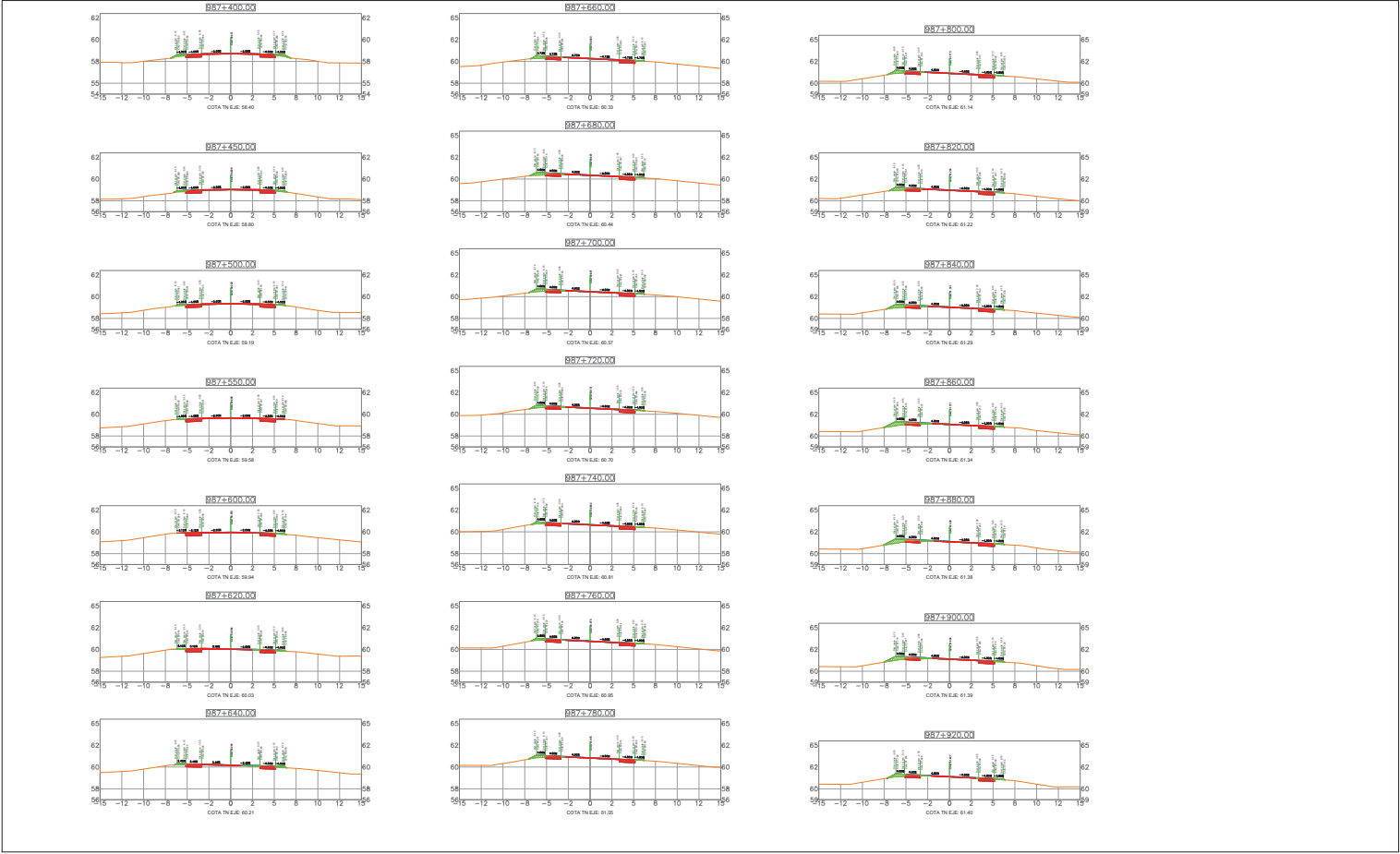
VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal

PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



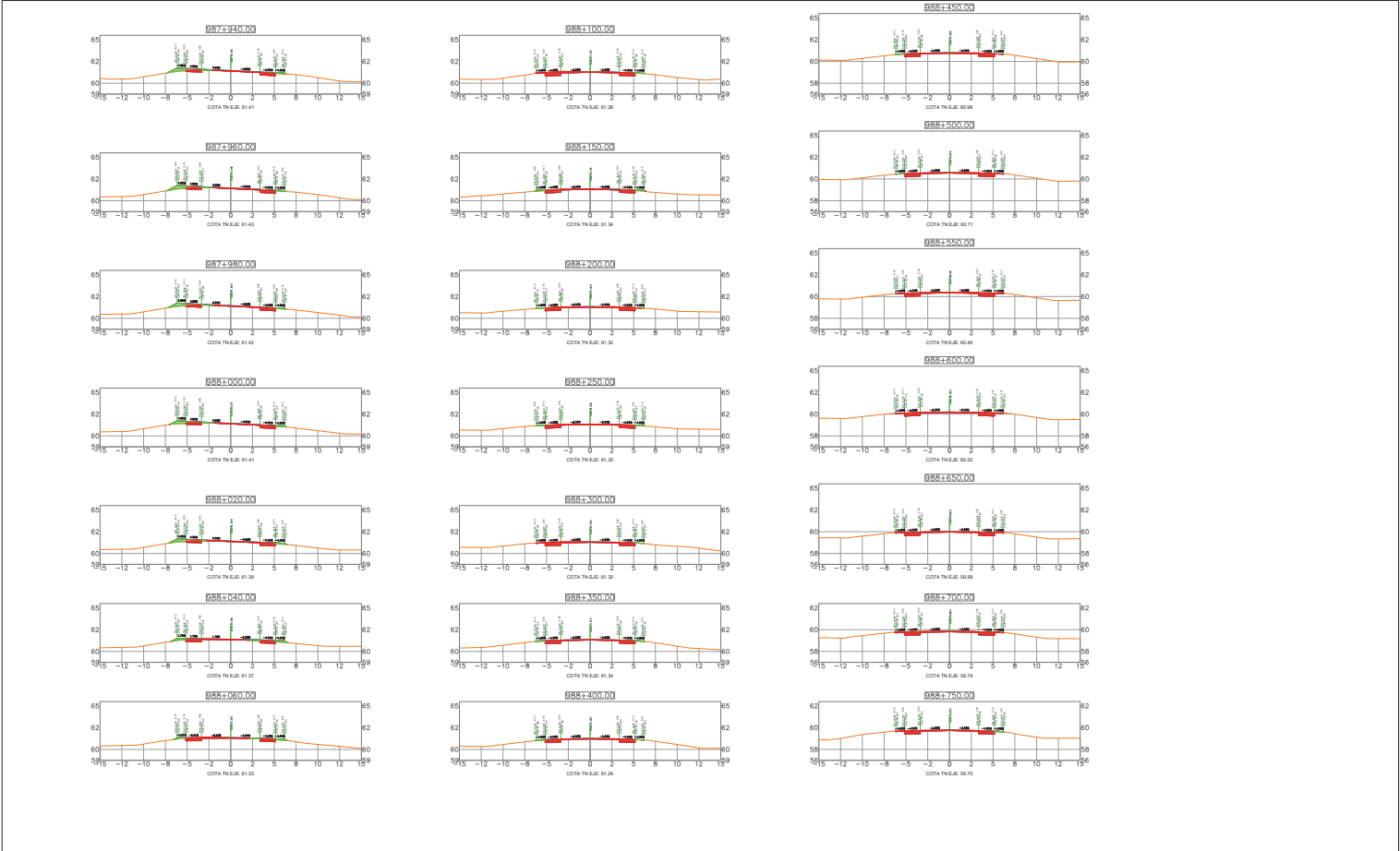
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

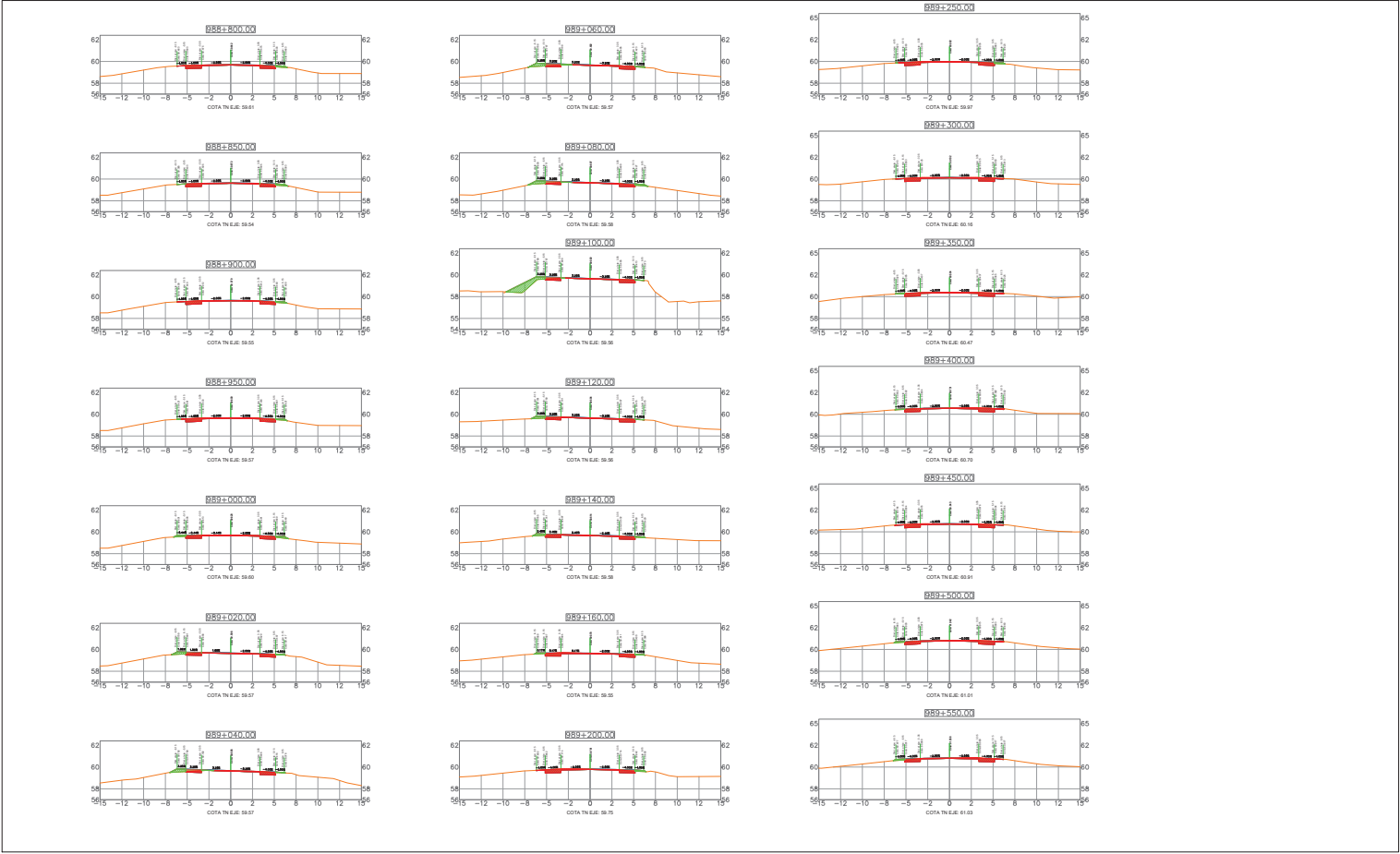


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



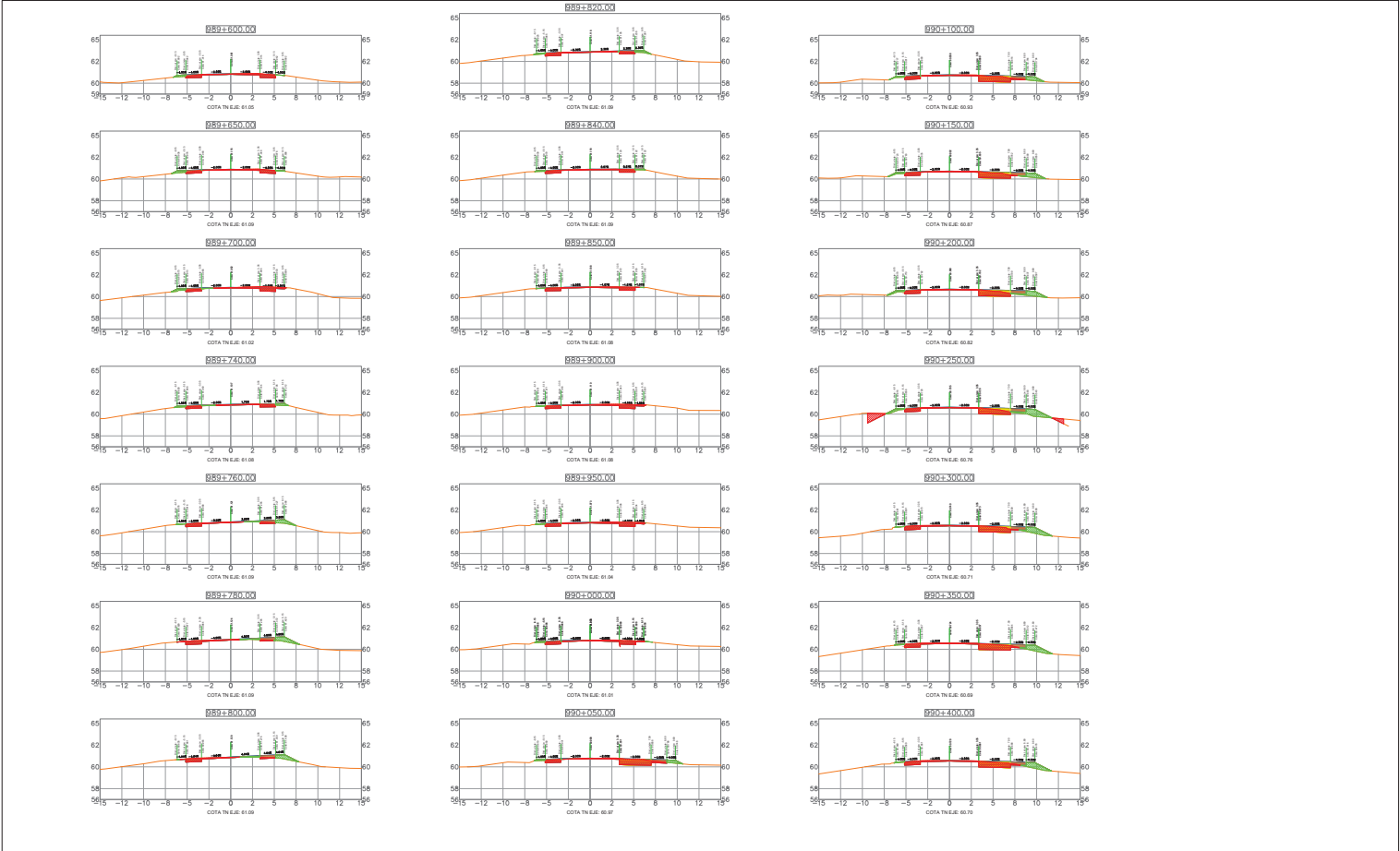
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



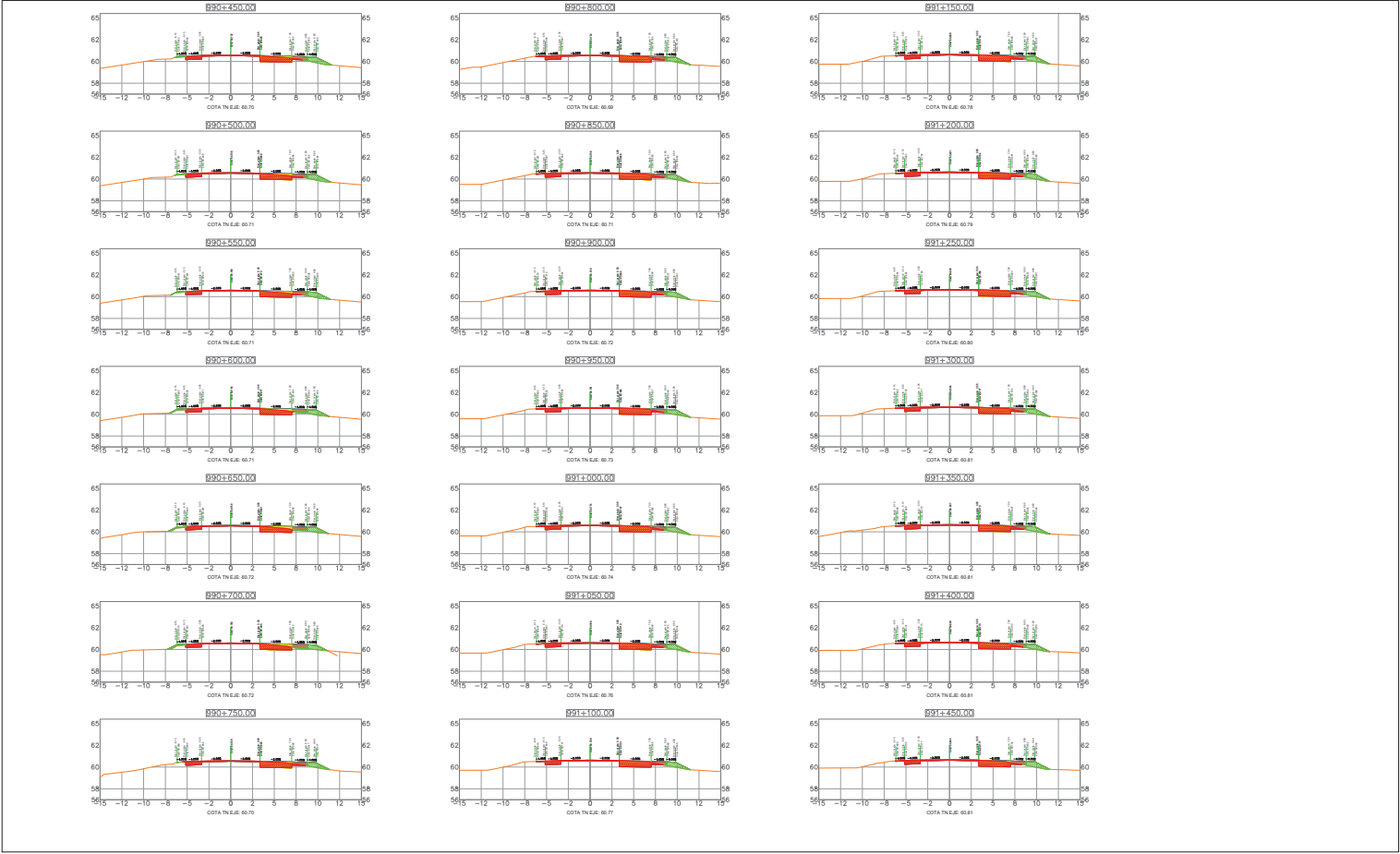
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



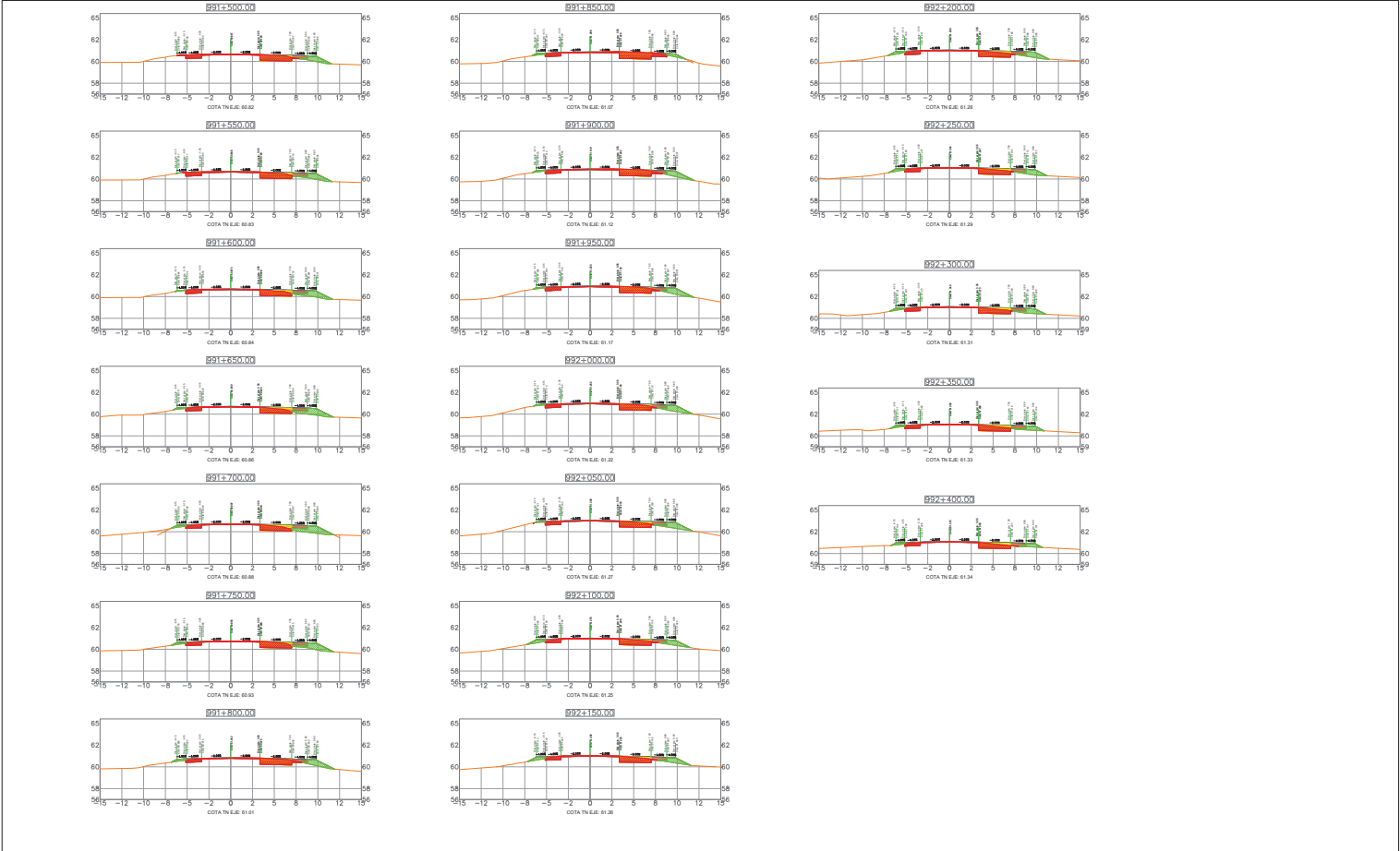
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

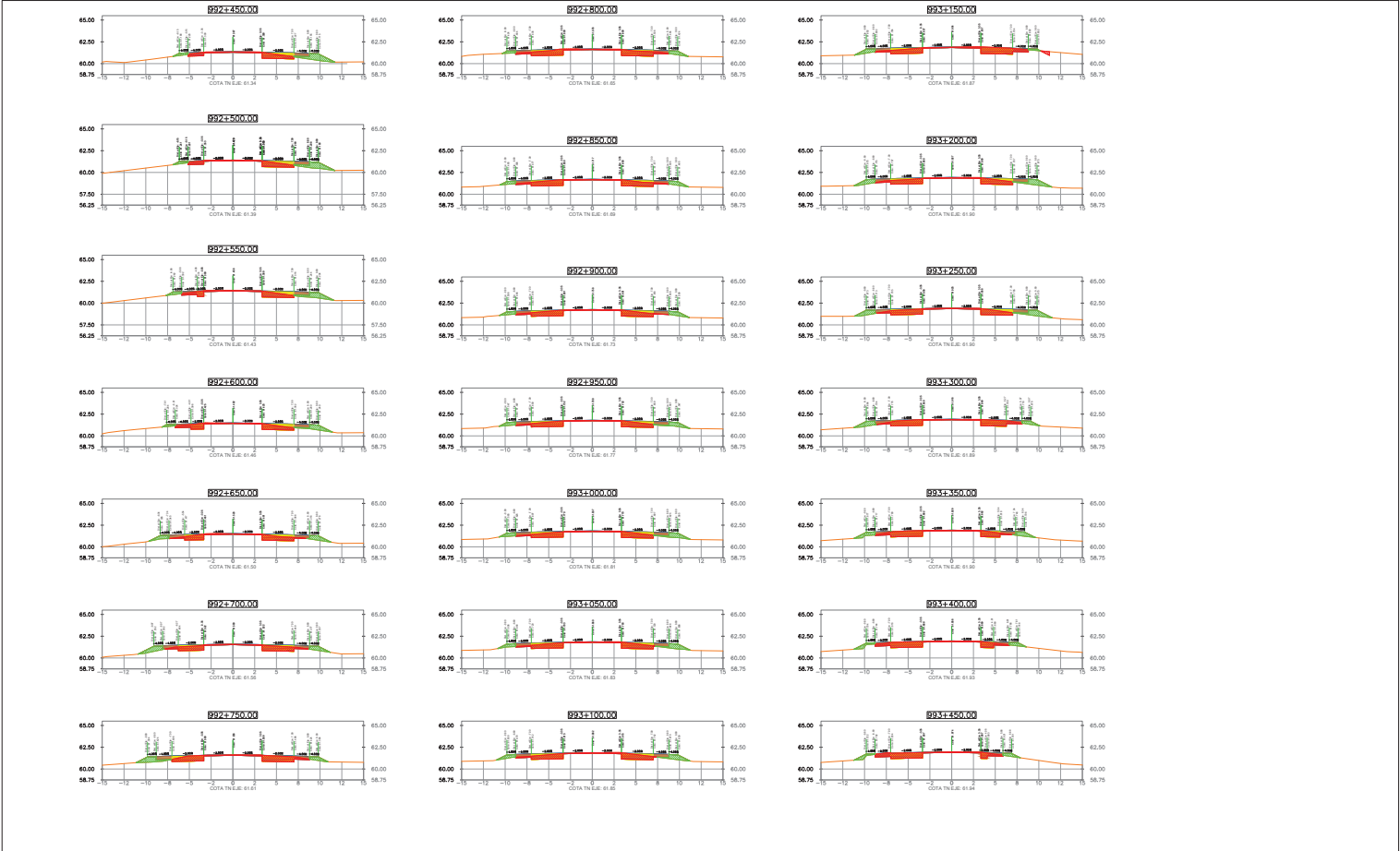
VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales

PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



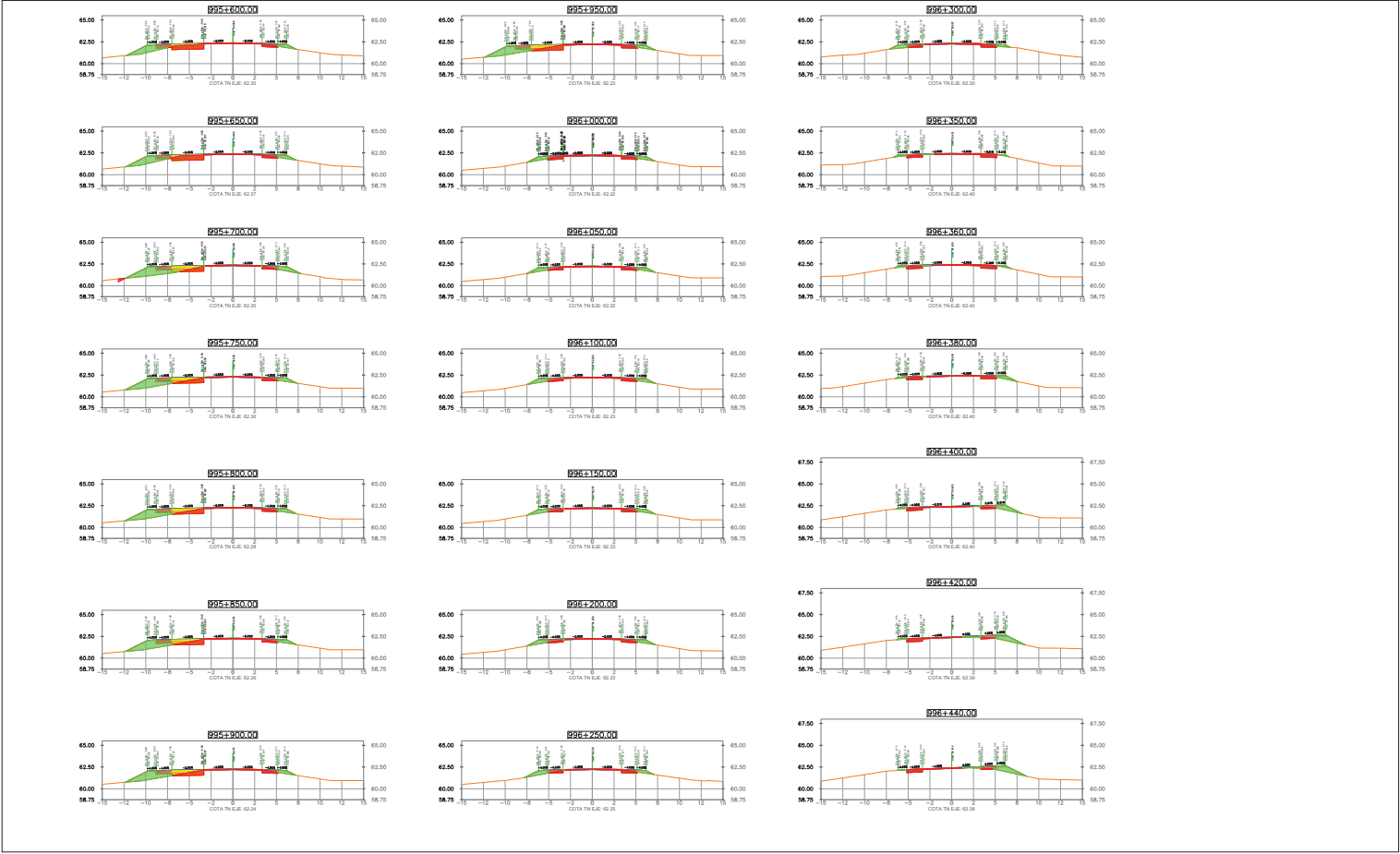
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

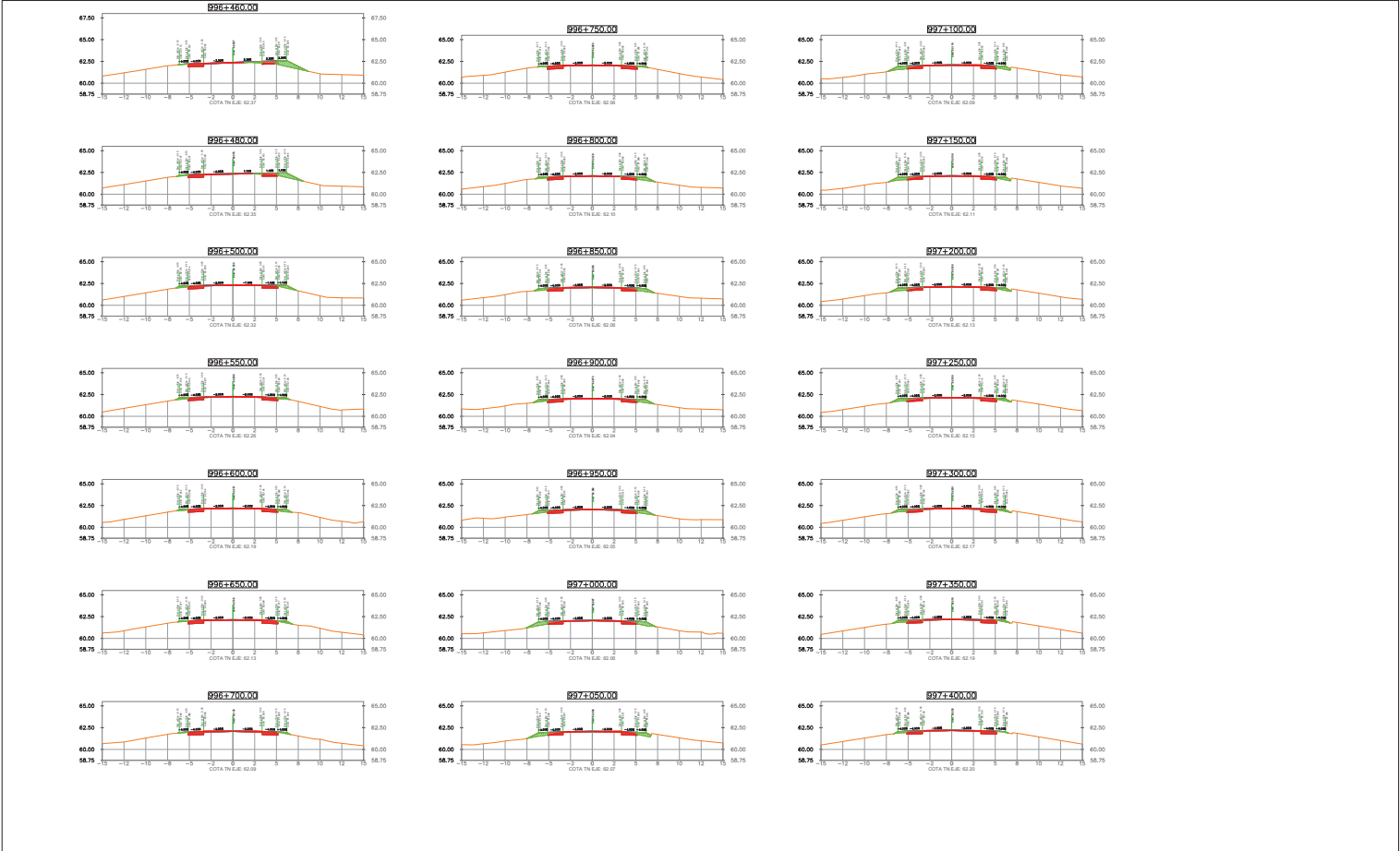


VIALIDAD NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

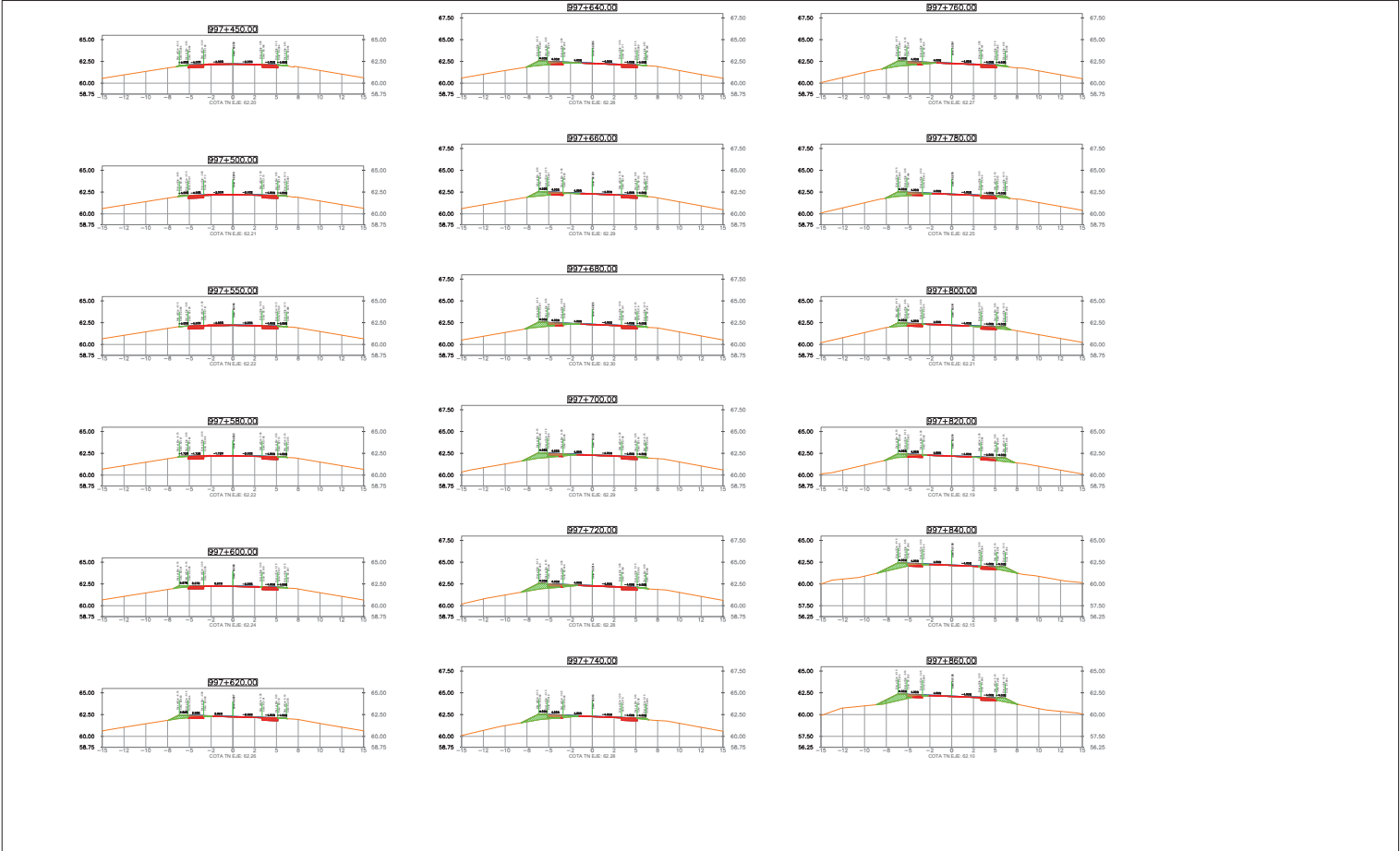
Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:200 V : 1:200	Perfiles Transversales PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



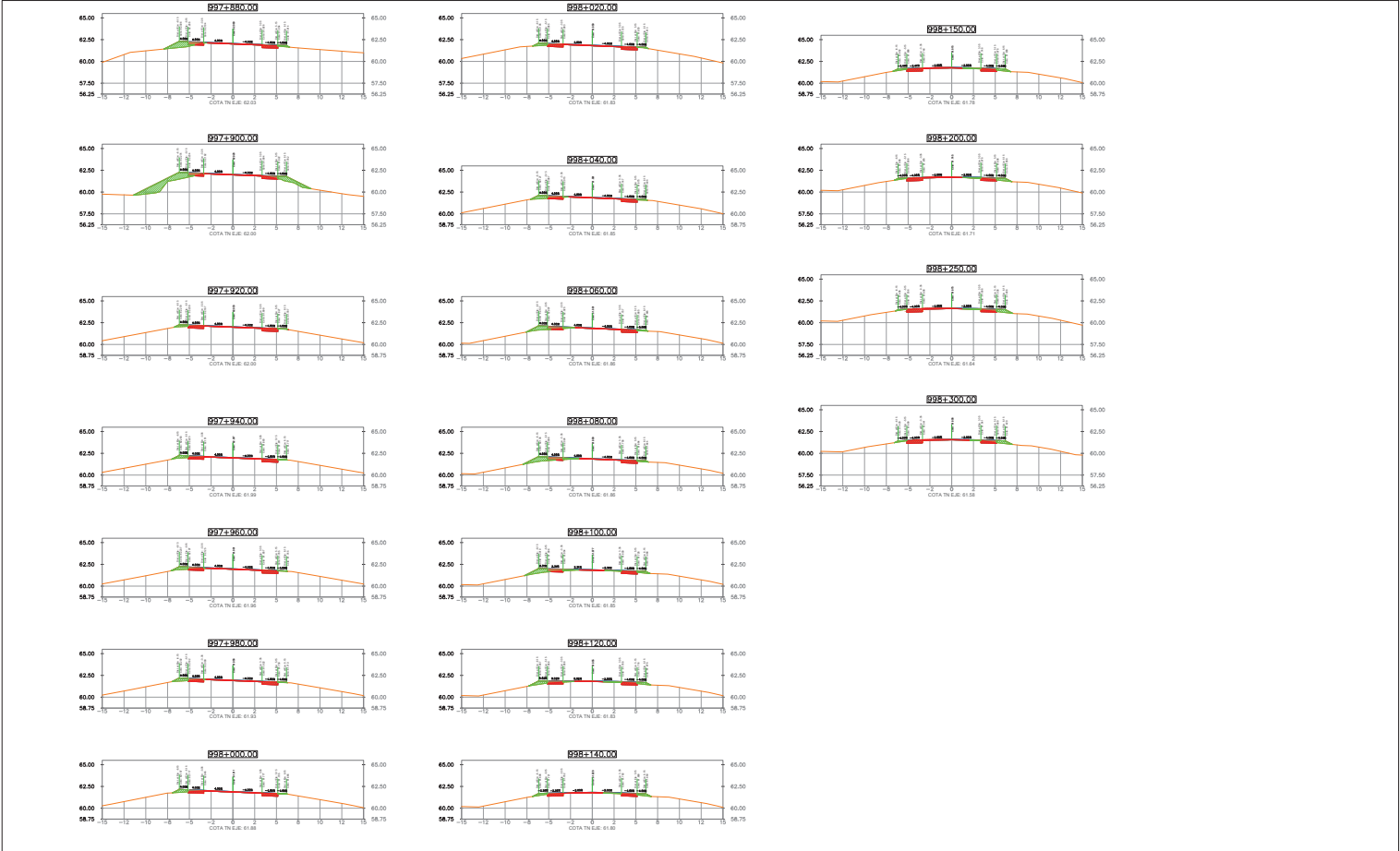
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



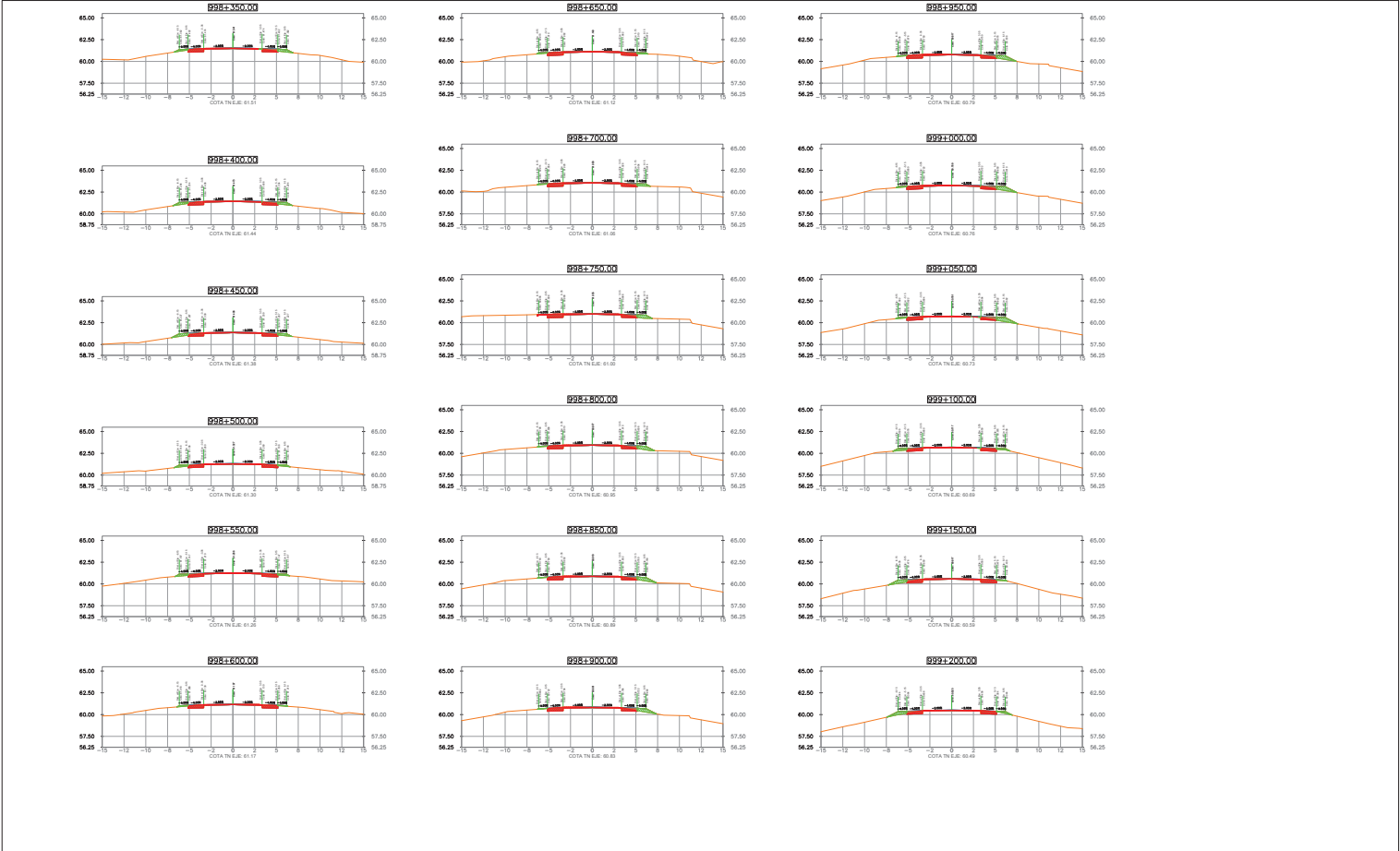
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

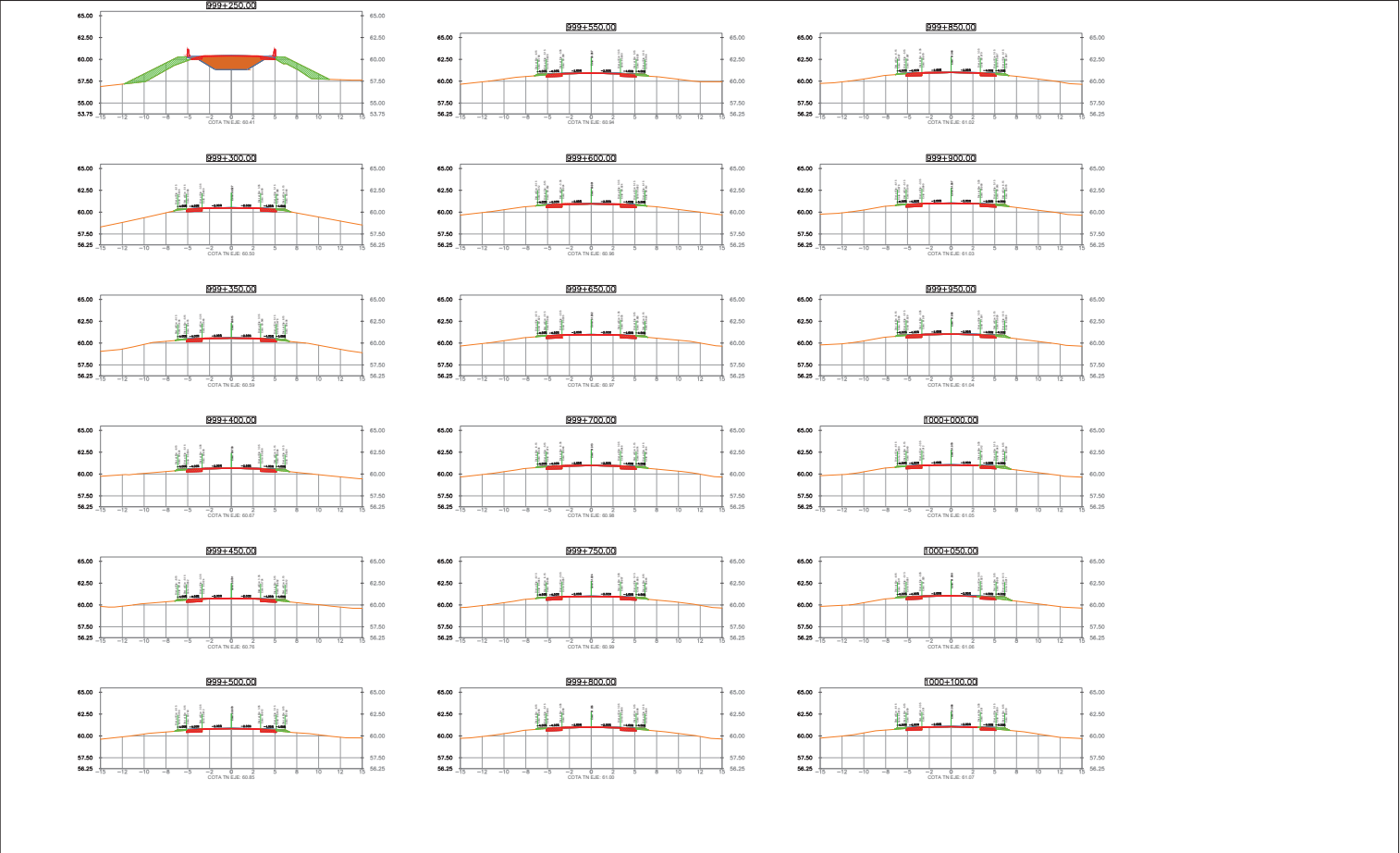
Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:200 V : 1:200	Perfiles Transversales PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



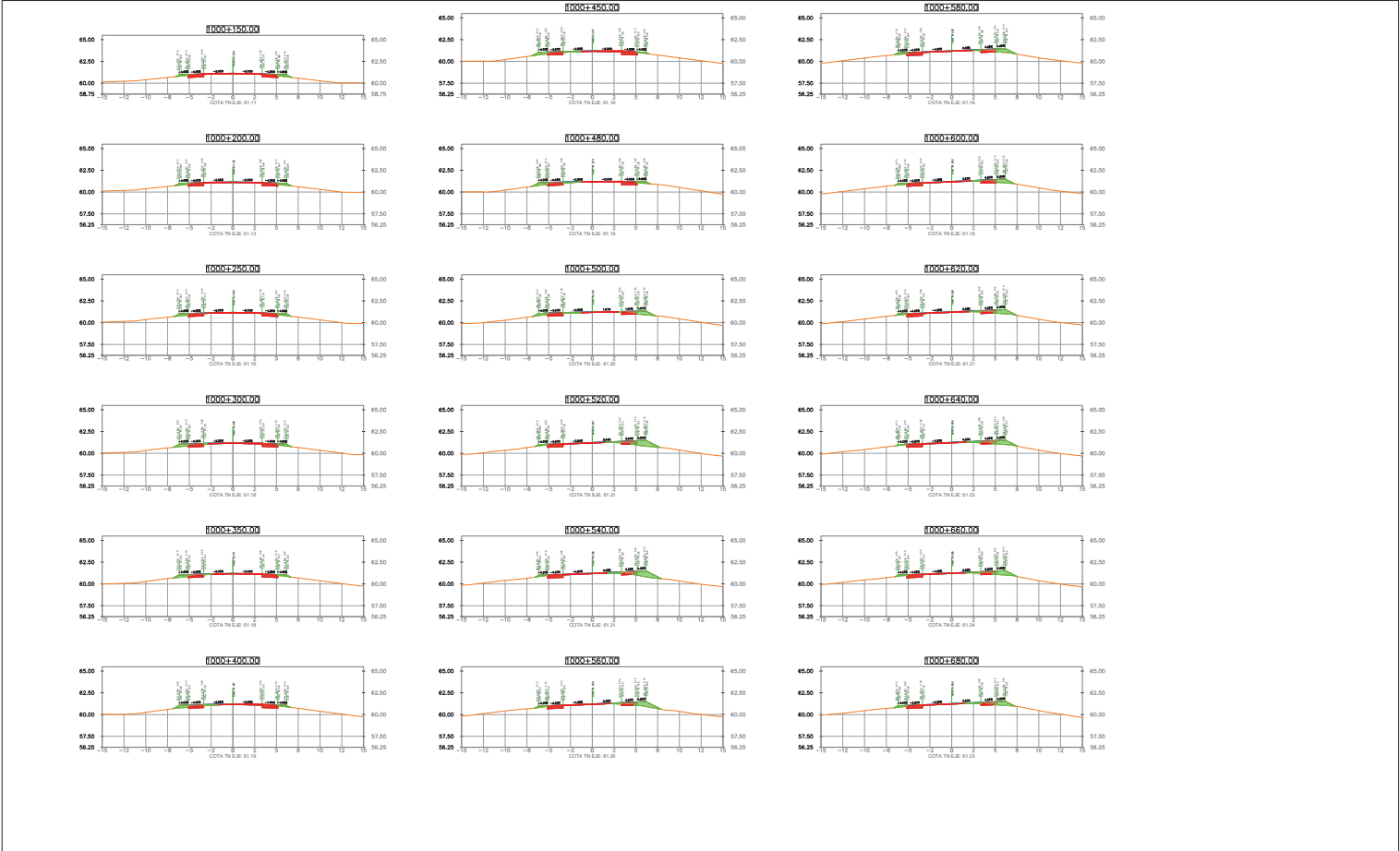
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

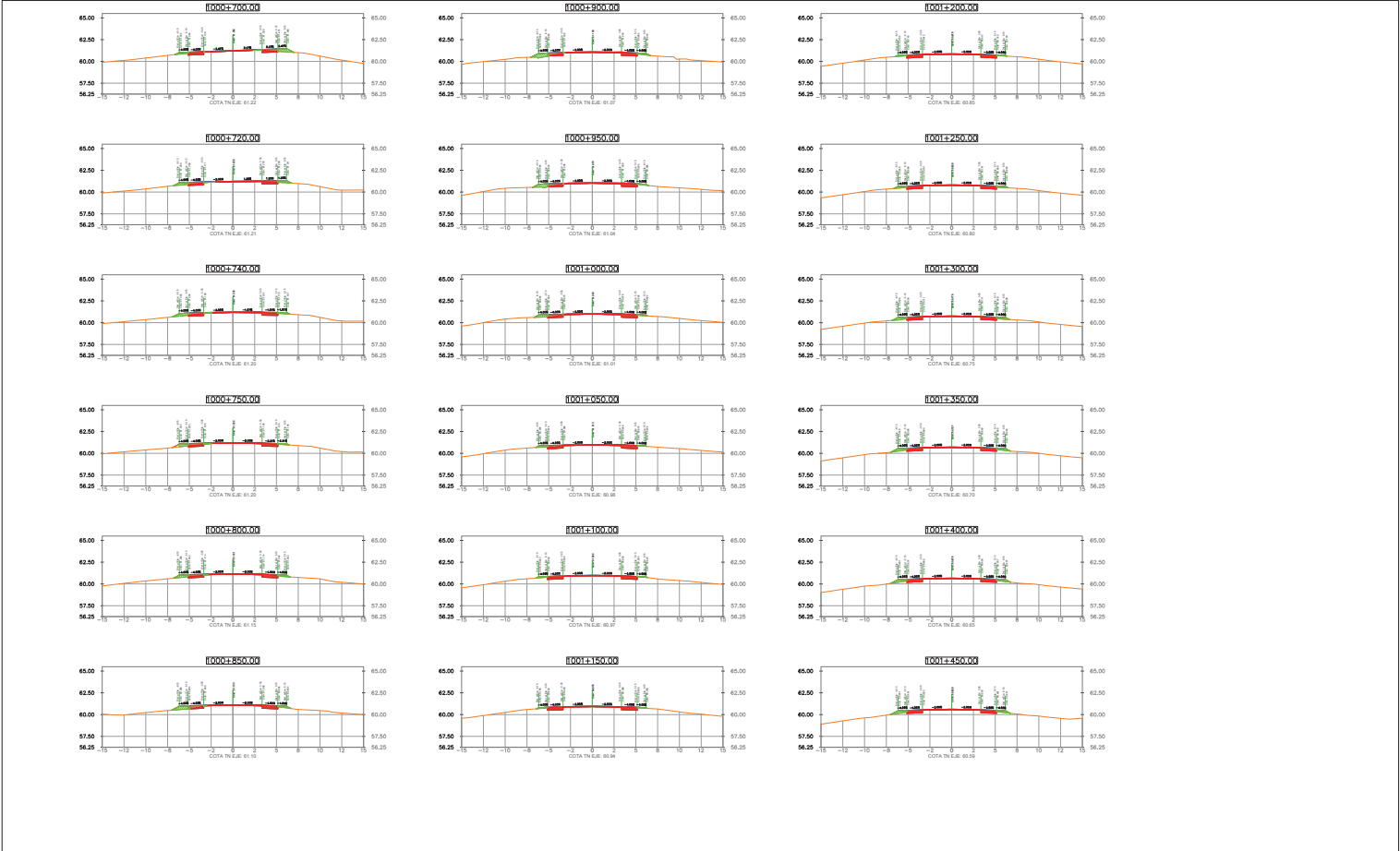
VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

Perfiles Transversales

PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

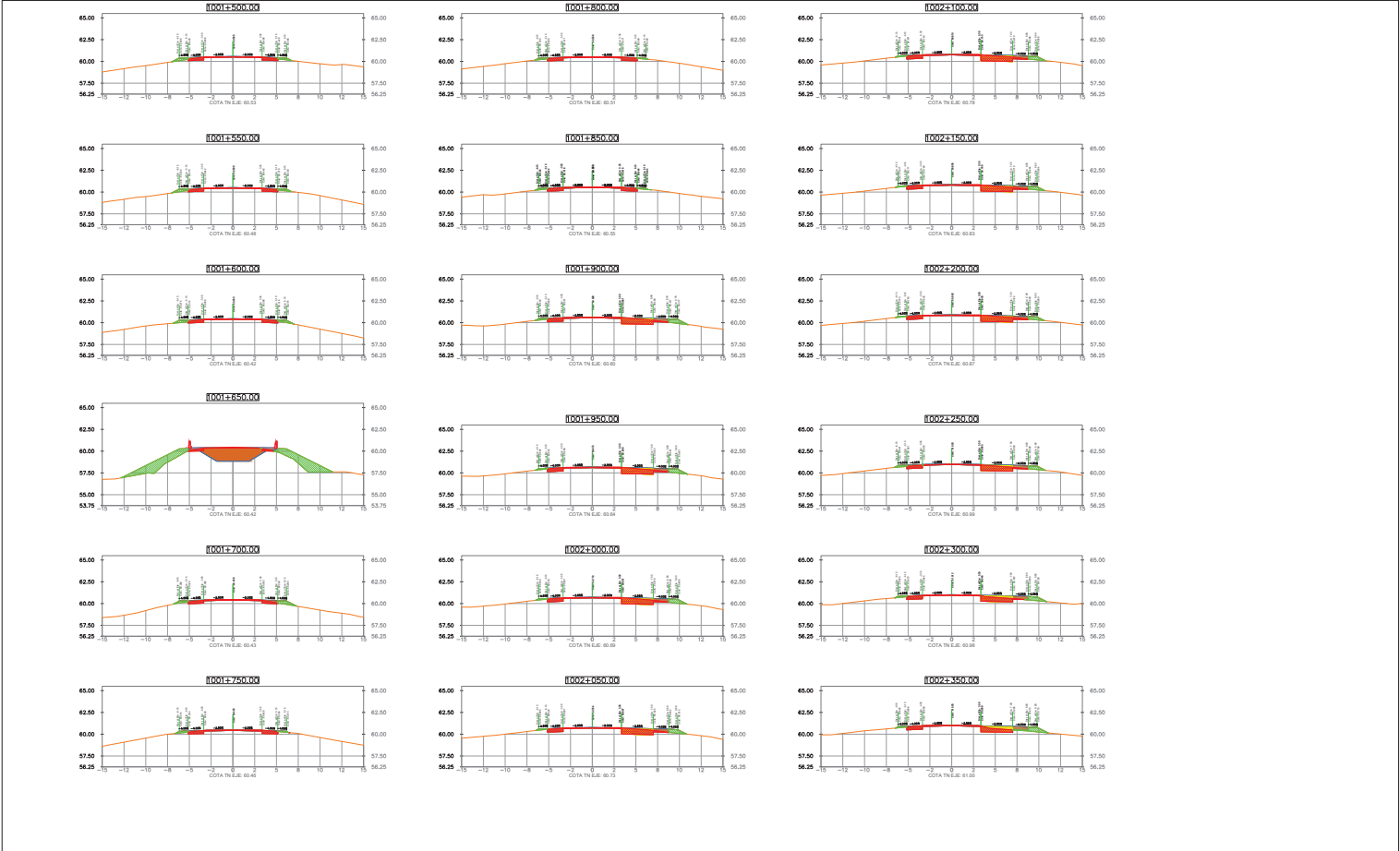


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

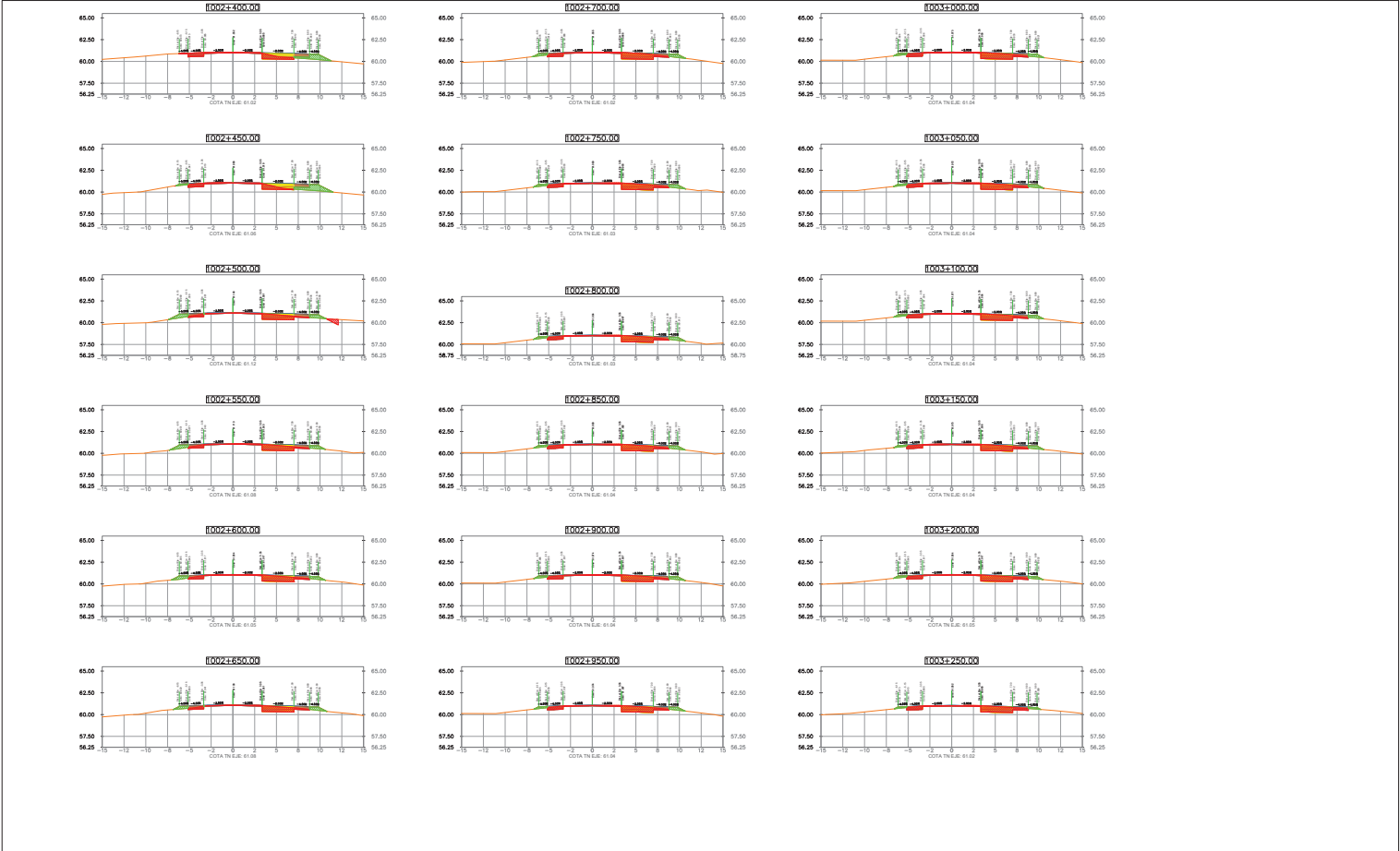


VIALIDAD NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



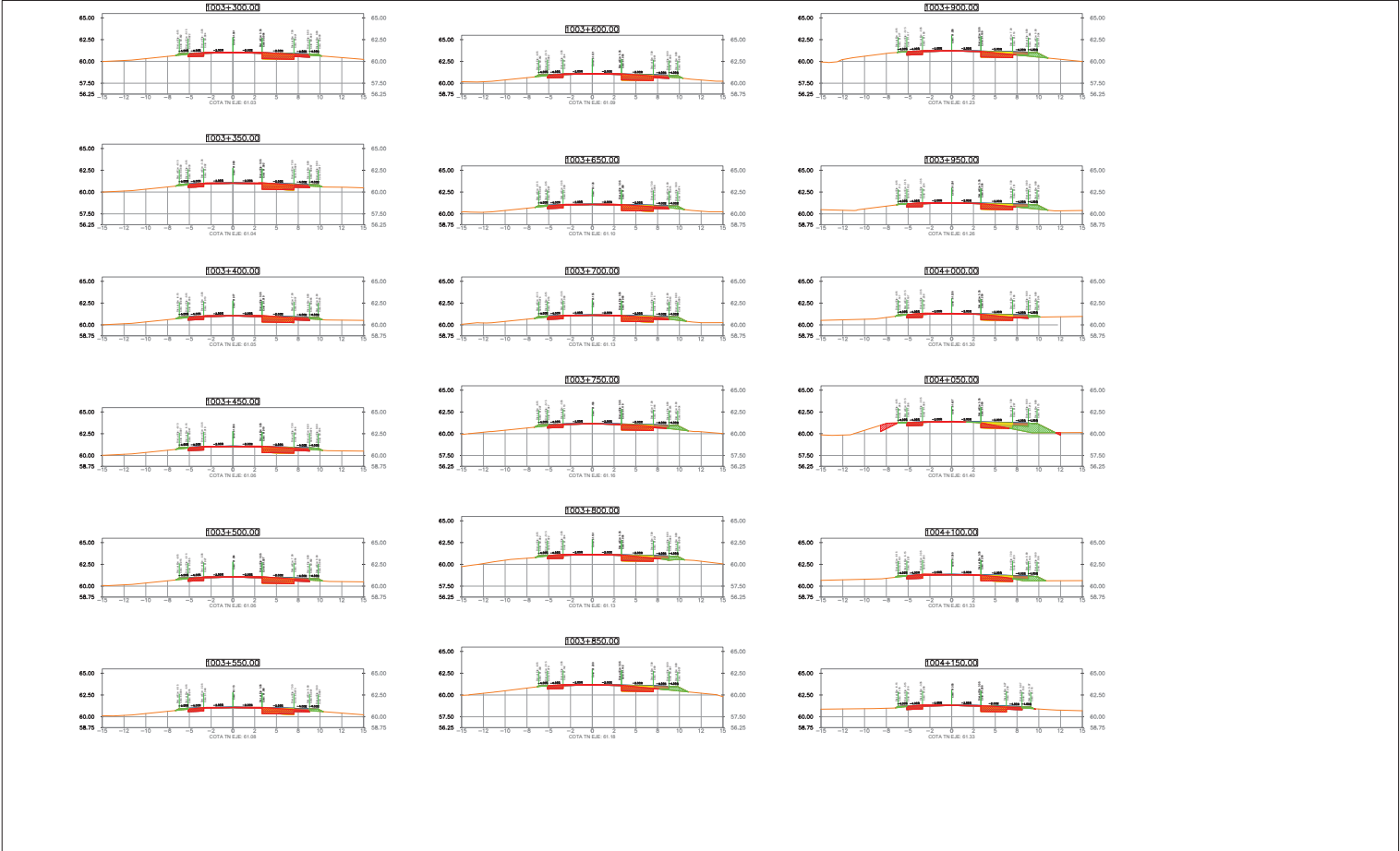
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



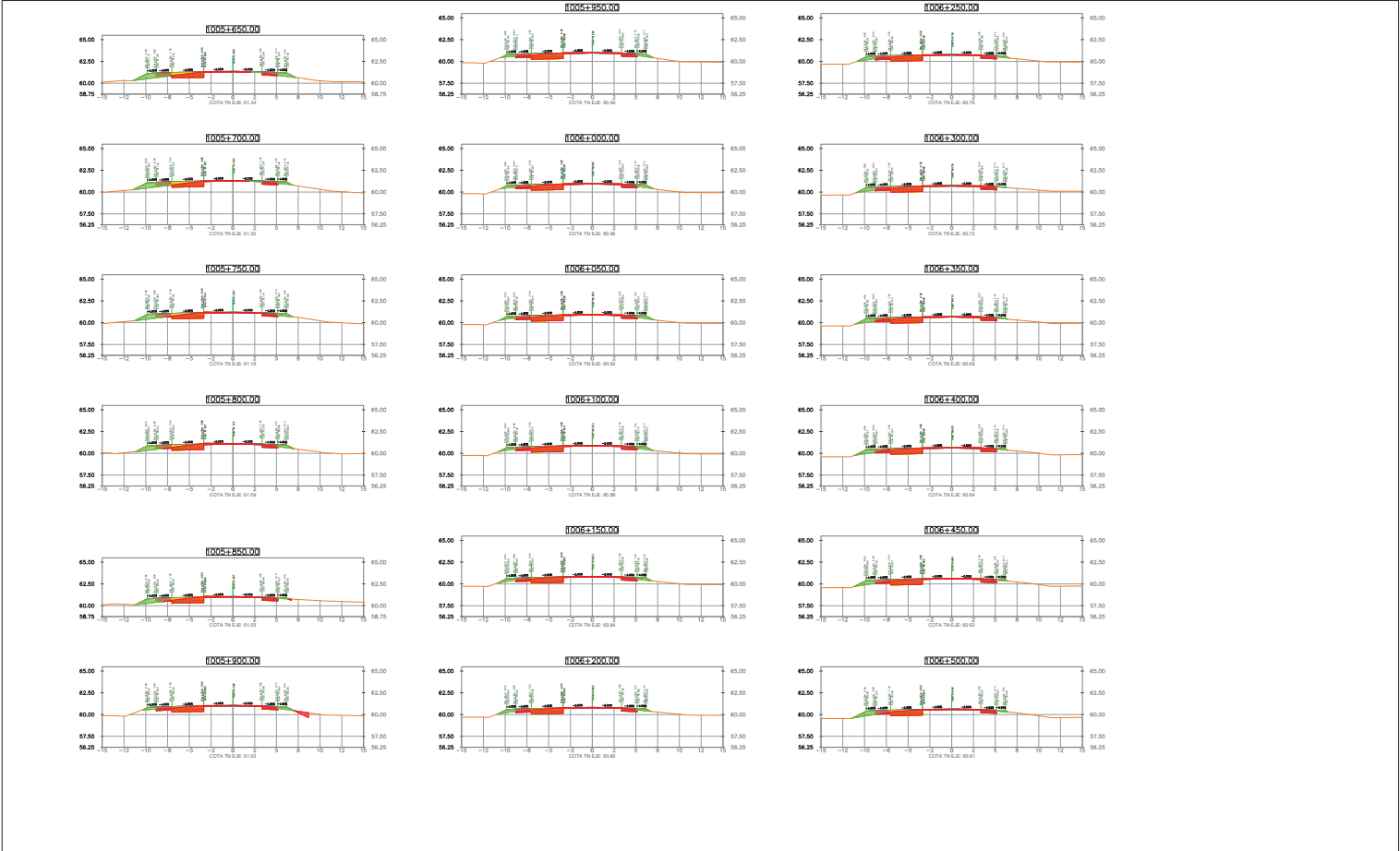
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



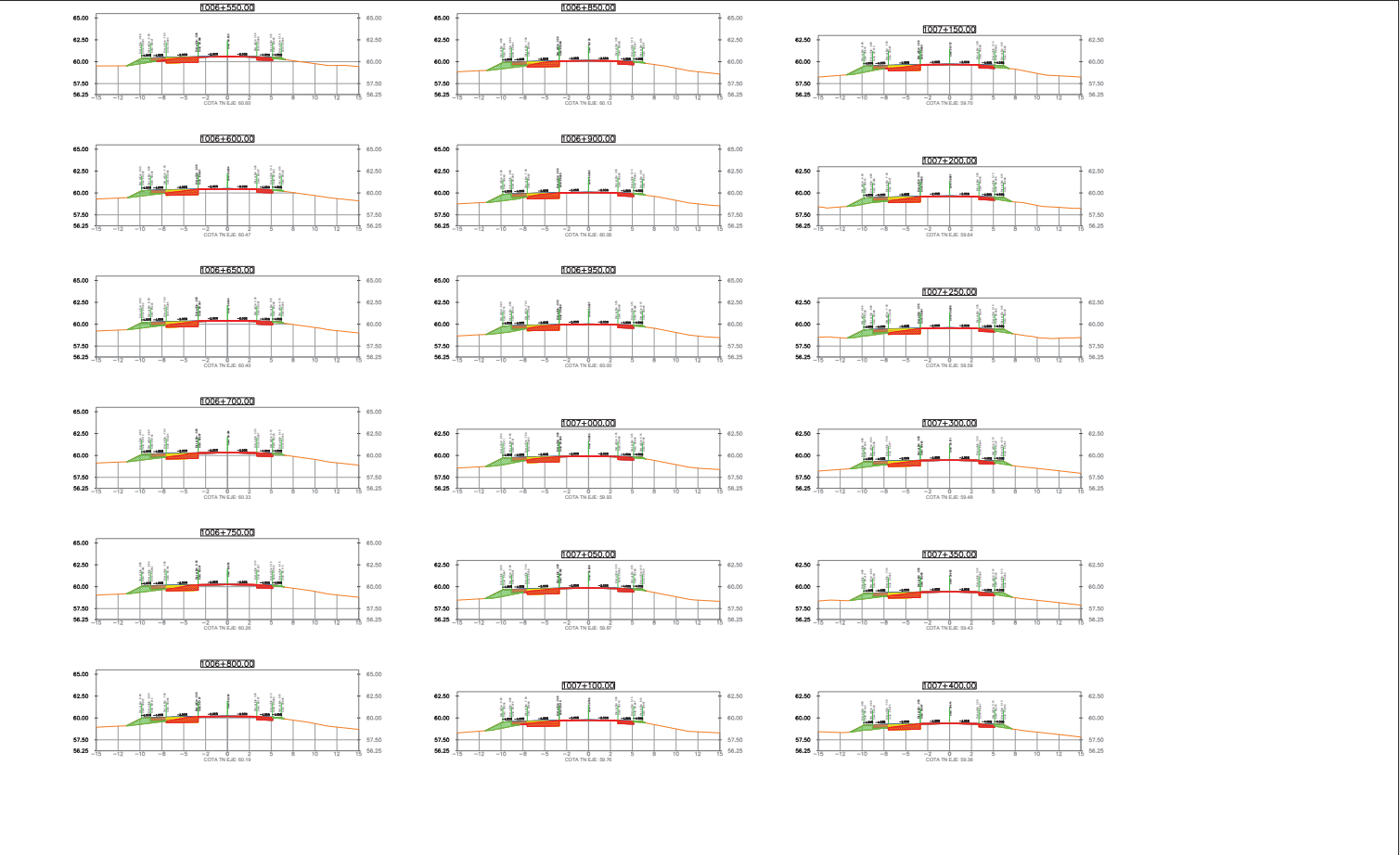
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES

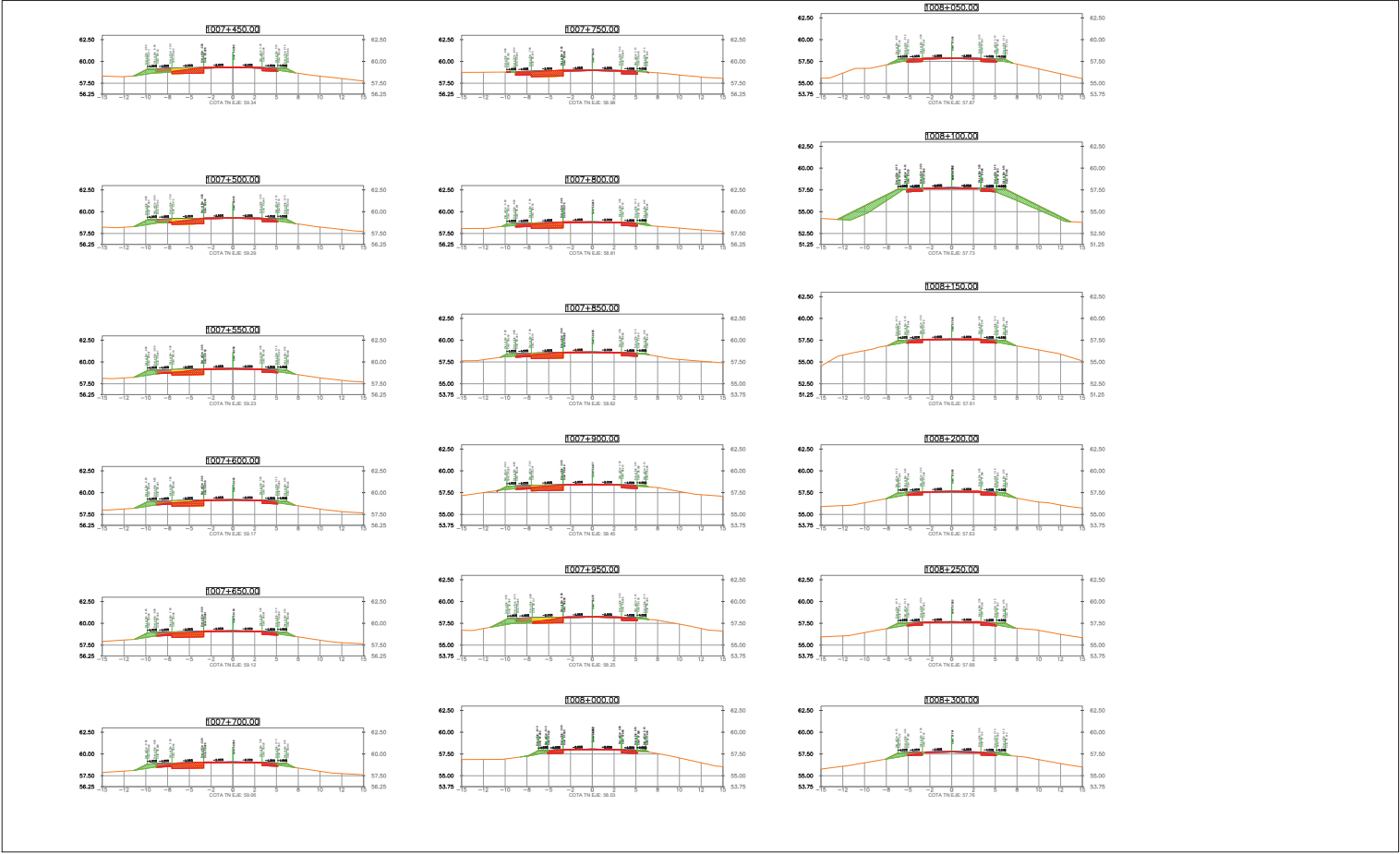


VIALIDAD NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

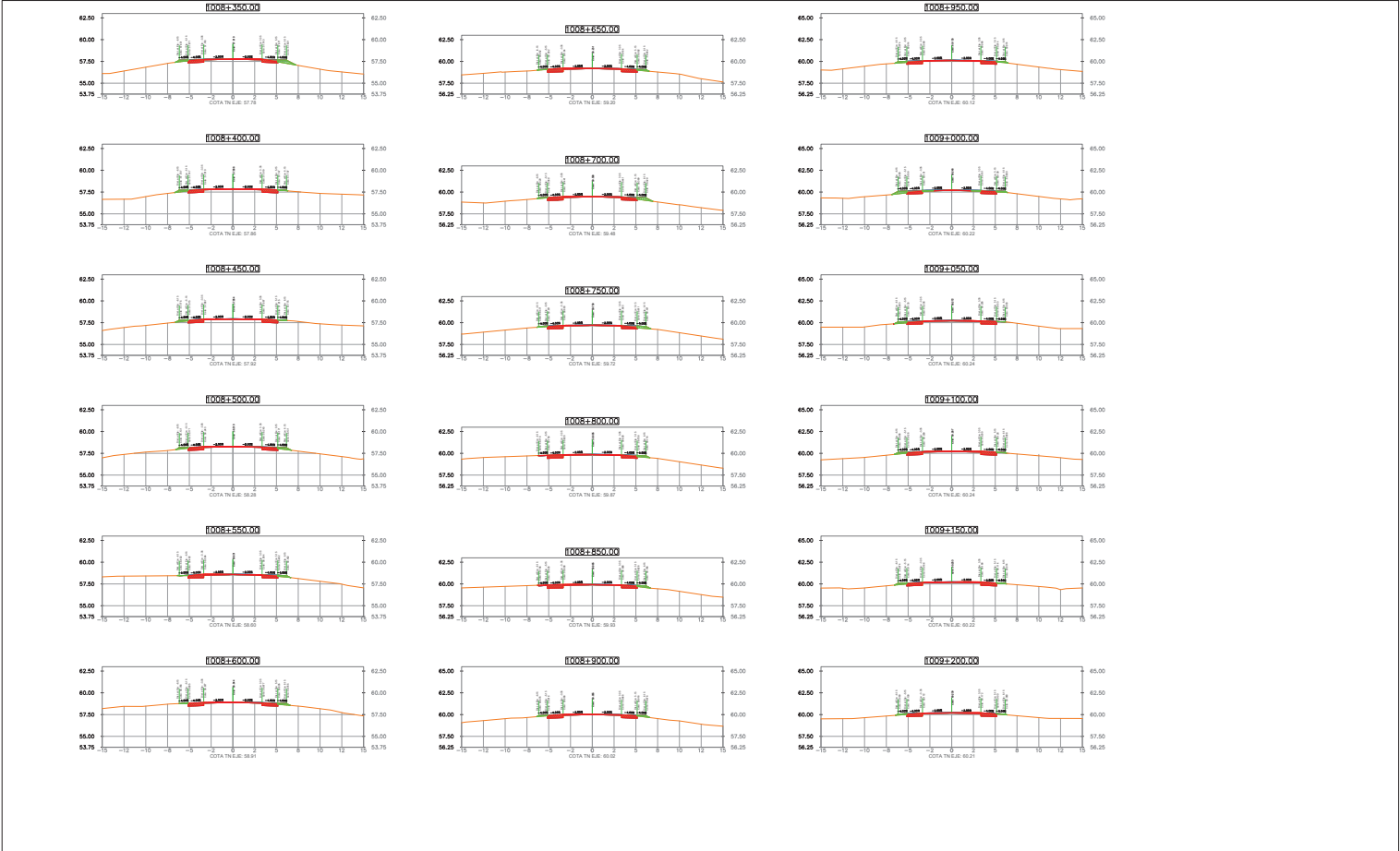
Perfil Transversal
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III	Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014	GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES	 Ministerio de Transporte Presidencia de la Nación	VIALIDAD NACIONAL	Esc: H : 1:200 V : 1:200	Perfiles Transversales PLANO N°:
-------------------------	--	--	--	--------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

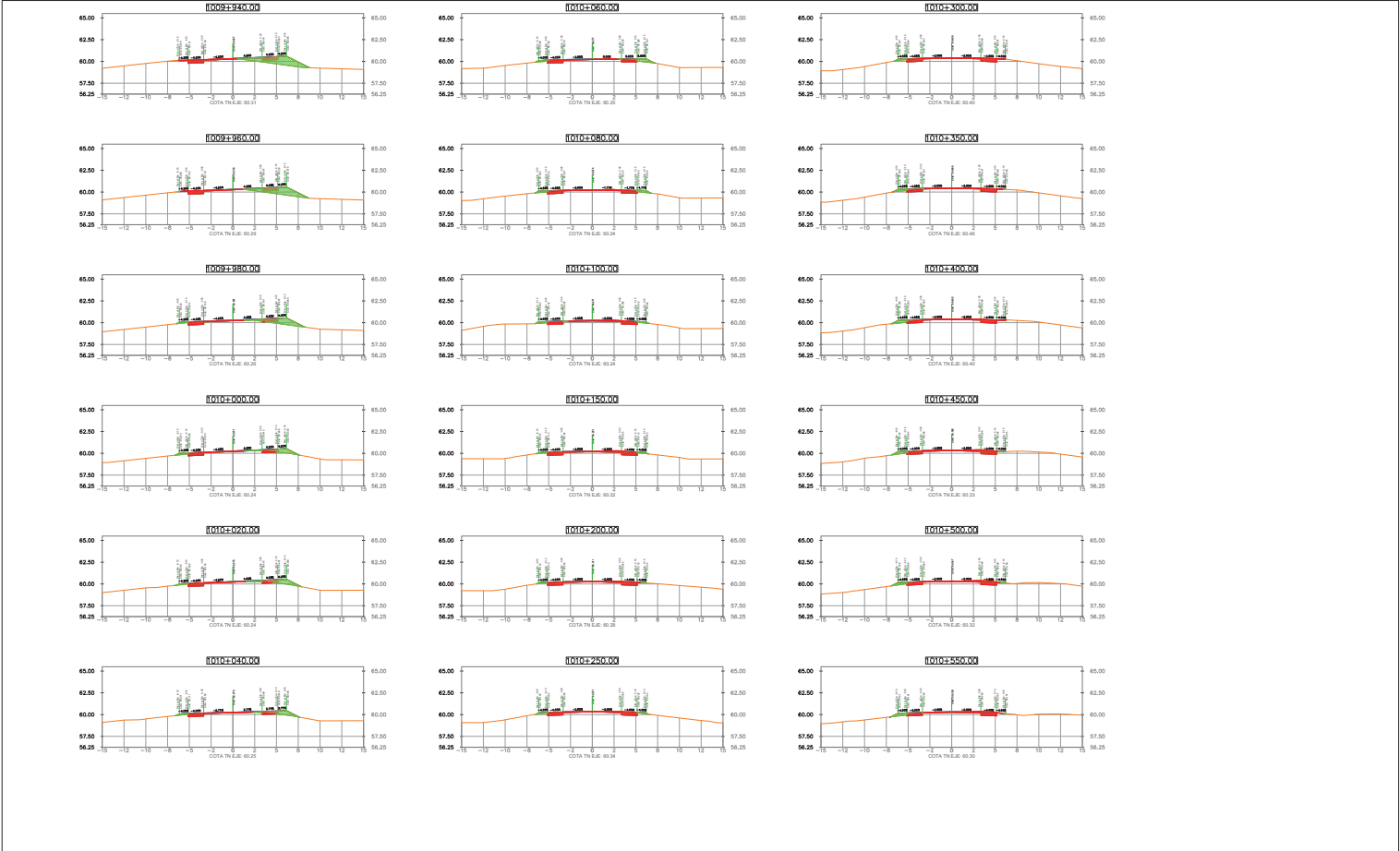
Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales

PLANO N°:

Página 209 de 275 207

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



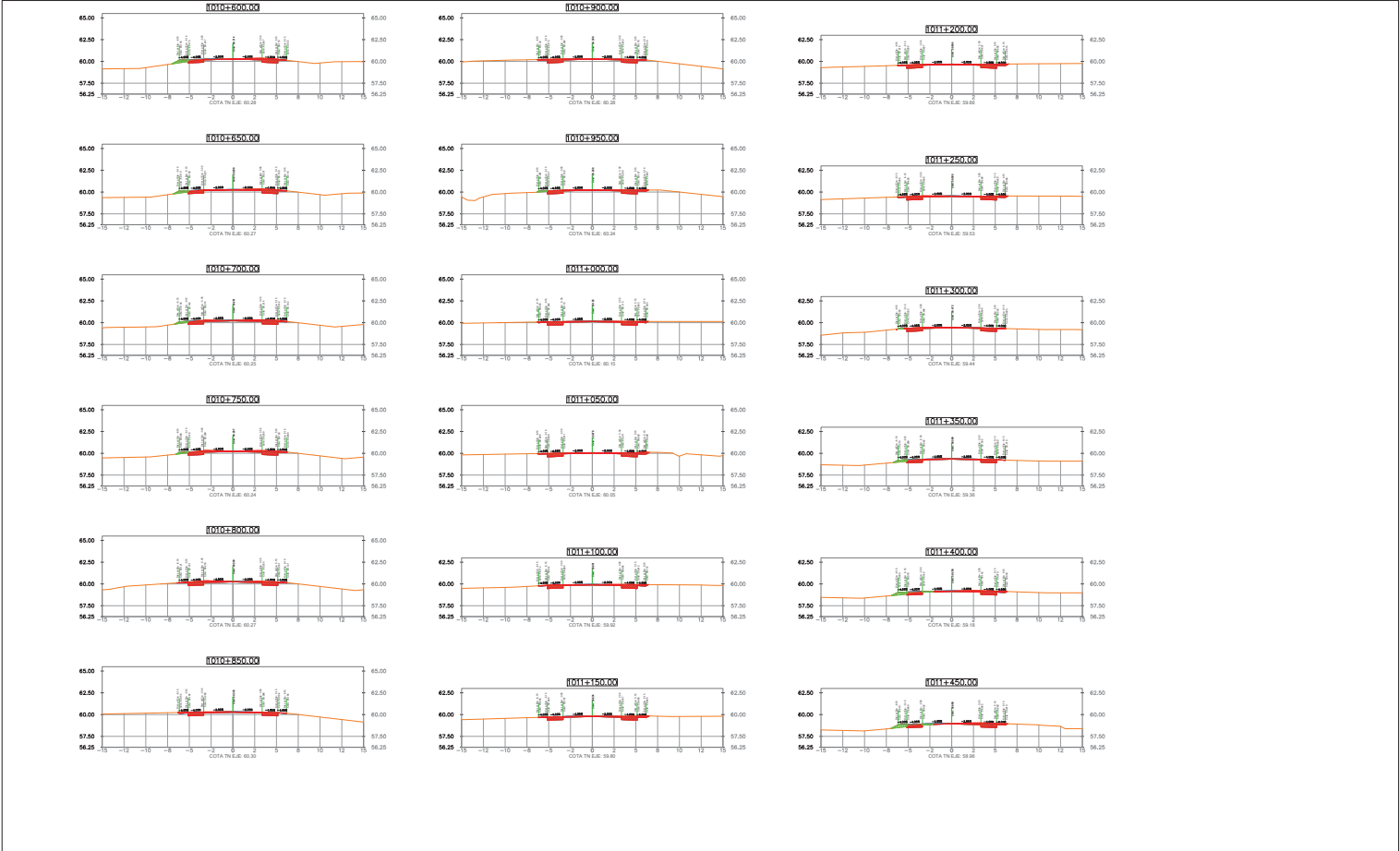
Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H : 1:200
V : 1:200

Perfiles Transversales
PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

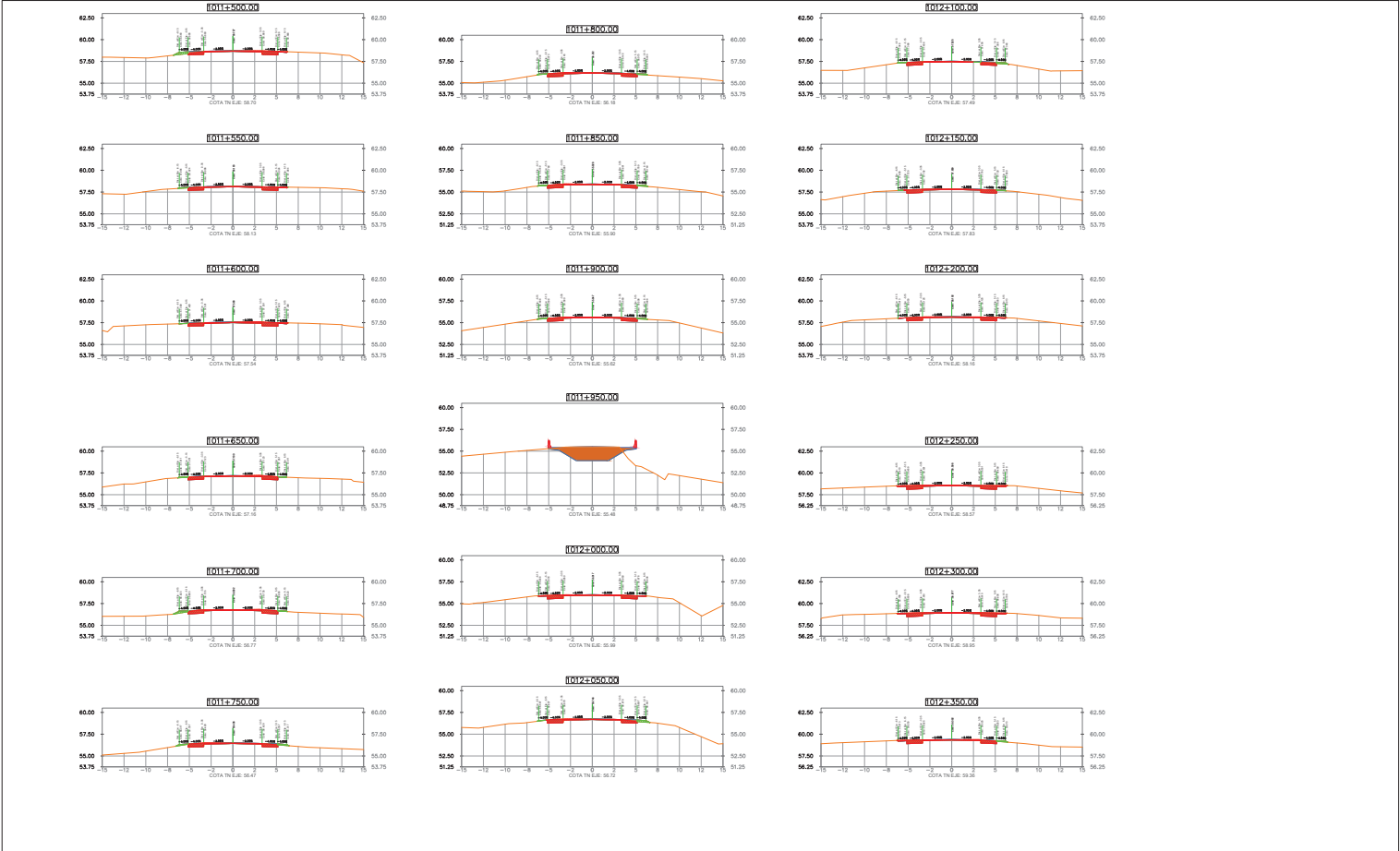
VIALIDAD
NACIONAL

Esc:
H: 1:200
V: 1:200

Perfiles Transversales

PLANO N°:

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

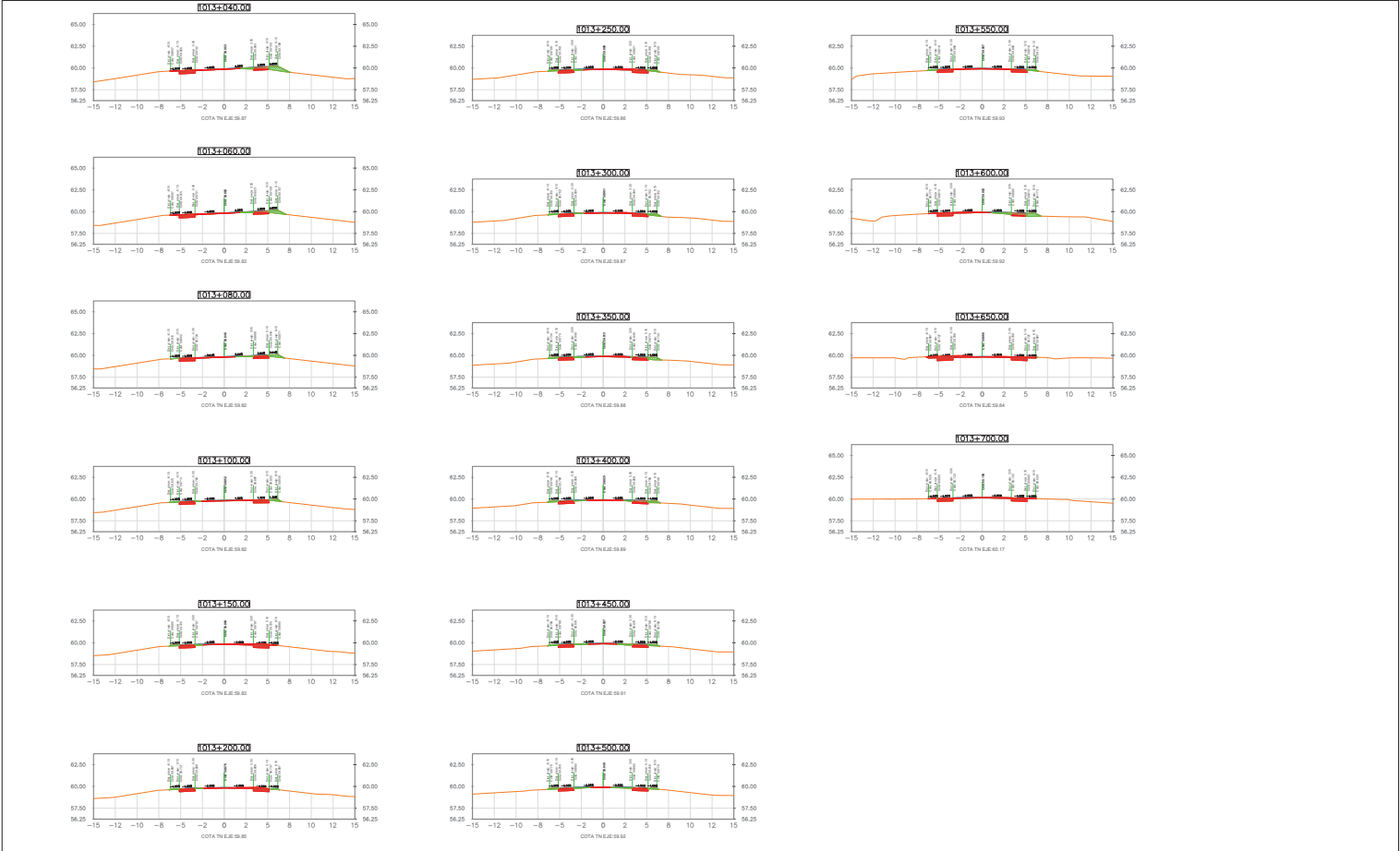
Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

Figure 10 displays 18 cross-section diagrams of a road embankment, arranged in a 6x3 grid. Each diagram shows the road profile (orange line), existing ground (green area), and proposed embankment (red area). The diagrams are labeled with stationing from ID12+500.00 to ID13+000.00. The vertical axis represents elevation in meters (56.25 to 62.50), and the horizontal axis represents distance in meters (-15 to 15).

Página 213 de 275 211

PERFILES TRANSVERSALES



CORREDOR VIAL TRAMO III

Proyecto: Banquinas Pavimentadas y Carriles Adicionales
Tramo: Saladas - Riachuelo, Provincia de Corrientes - RN N°12 Prog.: Km940 a Km1014

GERENCIA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO Y CONCESIONES



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

VIALIDAD
NACIONAL

Escala:
H: 1:200
V: 1:200

Perfil Transversal
PLANO N°:

PLANILLAS MOVIMIENTO DE SUELOS

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
940+000.00	1,36	-		0,04	-	
940+050.00	1,40	69,00	69,00	0,04	2,00	2,00
940+100.00	1,42	70,50	139,50	0,07	2,75	4,75
940+150.00	1,42	71,00	210,50	0,10	4,25	9,00
940+200.00	1,29	67,75	278,25	0,22	8,00	17,00
940+250.00	1,34	65,75	344,00	0,16	9,50	26,50
940+300.00	1,33	66,75	410,75	0,15	7,75	34,25
940+350.00	1,32	66,25	477,00	0,15	7,50	41,75
940+400.00	1,31	65,75	542,75	0,12	6,75	48,50
940+450.00	1,42	68,25	611,00	0,10	5,50	54,00
940+500.00	1,35	69,25	680,25	0,09	4,75	58,75
940+550.00	1,31	66,50	746,75	0,09	4,50	63,25
940+600.00	1,64	73,75	820,50	-	2,25	65,50
940+610.00	1,63	16,35	836,85	-	-	65,50
940+629.26	1,42	29,37	866,22	0,02	0,19	65,69
940+650.00	1,37	28,93	895,15	0,03	0,52	66,21
940+700.00	1,42	69,75	964,90	0,10	3,25	69,46
940+722.93	1,47	33,13	998,04	0,13	2,64	72,10
940+750.00	1,64	42,09	1.040,13	-	1,76	73,86
940+800.00	1,68	83,00	1.123,13	-	-	73,86
940+850.00	1,58	81,50	1.204,63	-	-	73,86
940+864.31	1,51	22,11	1.226,74	0,03	0,21	74,07
940+900.00	1,44	52,64	1.279,38	0,04	1,25	75,32
940+950.00	1,33	69,25	1.348,63	0,08	3,00	78,32
941+000.00	1,24	64,25	1.412,88	0,10	4,50	82,82
941+050.00	1,35	64,75	1.477,63	0,13	5,75	88,57
941+077.61	1,36	37,41	1.515,04	0,15	3,87	92,44
941+100.00	1,26	29,33	1.544,38	0,23	4,25	96,69
941+150.00	1,27	63,25	1.607,63	0,29	13,00	109,69
941+200.00	1,31	64,50	1.672,13	0,32	15,25	124,94

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
941+250.00	1,43	68,50	1.740,63	0,06	9,50	134,44
941+300.00	1,38	70,25	1.810,88	0,08	3,50	137,94
941+350.00	1,29	66,75	1.877,63	0,14	5,50	143,44
941+400.00	1,32	65,25	1.942,88	0,12	6,50	149,94
941+450.00	1,34	66,50	2.009,38	0,11	5,75	155,69
941+500.00	1,36	67,50	2.076,88	0,10	5,25	160,94
941+550.00	1,39	68,75	2.145,63	0,10	5,00	165,94
941+600.00	1,42	70,25	2.215,88	0,10	5,00	170,94
941+650.00	1,37	69,75	2.285,63	0,12	5,50	176,44
941+700.00	1,42	69,75	2.355,38	0,15	6,75	183,19
941+750.00	1,56	74,50	2.429,88	0,19	8,50	191,69
941+800.00	1,68	81,00	2.510,88	0,21	10,00	201,69
941+807.63	1,63	12,63	2.523,50	0,22	1,64	203,33
941+820.00	1,43	18,93	2.542,43	0,33	3,40	206,73
941+840.00	1,07	25,00	2.567,43	0,57	9,00	215,73
941+860.00	0,96	20,30	2.587,73	0,64	12,10	227,83
941+867.63	0,96	7,32	2.595,05	0,66	4,96	232,79
941+880.00	0,95	11,81	2.606,87	0,64	8,04	240,83
941+900.00	0,89	18,40	2.625,27	0,74	13,80	254,63
941+920.00	0,89	17,80	2.643,07	0,79	15,30	269,93
941+940.00	0,95	18,40	2.661,47	0,75	15,40	285,33
941+960.00	1,00	19,50	2.680,97	0,67	14,20	299,53
941+980.00	0,88	18,80	2.699,77	0,85	15,20	314,73
941+987.24	0,85	6,26	2.706,03	0,91	6,37	321,10
942+000.00	0,82	10,65	2.716,68	0,99	12,12	333,23
942+020.00	0,83	16,50	2.733,18	0,97	19,60	352,83
942+040.00	0,85	16,80	2.749,98	0,76	17,30	370,13
942+060.00	0,87	17,20	2.767,18	0,64	14,00	384,13
942+080.00	0,83	17,00	2.784,18	0,78	14,20	398,33
942+100.00	0,85	16,80	2.800,98	0,74	15,20	413,53
942+106.86	0,87	5,90	2.806,88	0,69	4,90	418,43

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
942+120.00	0,85	11,30	2.818,18	0,68	9,00	427,43
942+140.00	1,03	18,80	2.836,98	0,57	12,50	439,93
942+160.00	1,39	24,20	2.861,18	0,25	8,20	448,13
942+166.86	1,58	10,19	2.871,37	0,20	1,54	449,68
942+170.54	1,64	5,92	2.877,30	0,20	0,74	450,41
942+200.00	1,70	49,20	2.926,49	0,20	5,89	456,30
942+250.00	3,00	117,50	3.043,99	1,30	37,50	493,80
942+300.00	2,33	133,25	3.177,24	2,19	87,25	581,05
942+350.00	1,82	103,75	3.280,99	3,16	133,75	714,80
942+400.00	1,37	79,75	3.360,74	4,11	181,75	896,55
942+450.00	1,52	72,25	3.432,99	2,60	167,75	1.064,30
942+500.00	2,31	95,75	3.528,74	1,88	112,00	1.176,30
942+550.00	2,83	128,50	3.657,24	1,14	75,50	1.251,80
942+600.00	2,74	139,25	3.796,49	1,87	75,25	1.327,05
942+650.00	2,65	134,75	3.931,24	2,28	103,75	1.430,80
942+700.00	2,71	134,00	4.065,24	1,96	106,00	1.536,80
942+750.00	2,79	137,50	4.202,74	1,66	90,50	1.627,30
942+800.00	2,88	141,75	4.344,49	1,36	75,50	1.702,80
942+850.00	2,99	146,75	4.491,24	1,06	60,50	1.763,30
942+900.00	3,11	152,50	4.643,74	0,76	45,50	1.808,80
942+950.00	3,26	159,25	4.802,99	0,46	30,50	1.839,30
943+000.00	3,46	168,00	4.970,99	0,19	16,25	1.855,55
943+050.00	3,71	179,25	5.150,24	0,22	10,25	1.865,80
943+100.00	3,48	179,75	5.329,99	0,53	18,75	1.884,55
943+150.00	3,45	173,25	5.503,24	0,59	28,00	1.912,55
943+200.00	3,38	170,75	5.673,99	0,65	31,00	1.943,55
943+250.00	3,32	167,50	5.841,49	0,71	34,00	1.977,55
943+300.00	3,26	164,50	6.005,99	0,75	36,50	2.014,05
943+350.00	3,21	161,75	6.167,74	0,80	38,75	2.052,80
943+400.00	3,17	159,50	6.327,24	0,84	41,00	2.093,80
943+450.00	3,13	157,50	6.484,74	0,88	43,00	2.136,80

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
943+500.00	3,08	155,25	6.639,99	0,93	45,25	2.182,05
943+550.00	3,24	158,00	6.797,99	1,26	54,75	2.236,80
943+600.00	3,26	162,50	6.960,49	1,23	62,25	2.299,05
943+650.00	3,31	164,25	7.124,74	1,17	60,00	2.359,05
943+700.00	3,35	166,50	7.291,24	1,12	57,25	2.416,30
943+750.00	3,38	168,25	7.459,49	1,06	54,50	2.470,80
943+800.00	3,40	169,50	7.628,99	0,97	50,75	2.521,55
943+850.00	3,41	170,25	7.799,24	0,87	46,00	2.567,55
943+900.00	3,41	170,50	7.969,74	0,76	40,75	2.608,30
943+950.00	3,44	171,25	8.140,99	0,64	35,00	2.643,30
944+000.00	3,51	173,75	8.314,74	0,54	29,50	2.672,80
944+050.00	3,61	178,00	8.492,74	0,50	26,00	2.698,80
944+100.00	3,71	183,00	8.675,74	0,48	24,50	2.723,30
944+150.00	3,82	188,25	8.863,99	0,47	23,75	2.747,05
944+200.00	3,92	193,50	9.057,49	0,47	23,50	2.770,55
944+250.00	4,01	198,25	9.255,74	0,47	23,50	2.794,05
944+300.00	3,94	198,75	9.454,49	0,52	24,75	2.818,80
944+350.00	3,81	193,75	9.648,24	0,55	26,75	2.845,55
944+400.00	3,68	187,25	9.835,49	0,56	27,75	2.873,30
944+450.00	3,54	180,50	10.015,99	0,54	27,50	2.900,80
944+500.00	3,14	167,00	10.182,99	0,44	24,50	2.925,30
944+550.00	2,74	147,00	10.329,99	0,29	18,25	2.943,55
944+600.00	2,36	127,50	10.457,49	0,10	9,75	2.953,30
944+650.00	1,86	105,50	10.562,99	0,09	4,75	2.958,05
944+700.00	1,43	82,25	10.645,24	0,12	5,25	2.963,30
944+750.00	1,48	72,75	10.717,99	0,08	5,00	2.968,30
944+800.00	1,51	74,75	10.792,74	0,06	3,50	2.971,80
944+850.00	1,40	72,75	10.865,49	0,16	5,50	2.977,30
944+900.00	1,38	69,50	10.934,99	0,28	11,00	2.988,30
944+950.00	1,26	66,00	11.000,99	6,66	173,50	3.161,80
945+000.00	-	31,50	11.032,49	-	166,50	3.328,30

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
945+050.00	0,97	24,25	11.056,74	2,48	62,00	3.390,30
945+100.00	1,26	55,75	11.112,49	0,49	74,25	3.464,55
945+150.00	1,44	67,50	11.179,99	0,16	16,25	3.480,80
945+200.00	1,42	71,50	11.251,49	0,13	7,25	3.488,05
945+216.74	1,30	22,77	11.274,26	0,21	2,85	3.490,90
945+220.00	1,26	4,17	11.278,43	0,23	0,72	3.491,62
945+240.00	0,98	22,40	11.300,83	0,41	6,40	3.498,02
945+260.00	1,08	20,60	11.321,43	0,66	10,70	3.508,72
945+276.74	1,30	19,92	11.341,35	0,98	13,73	3.522,44
945+280.00	1,29	4,22	11.345,58	0,94	3,13	3.525,57
945+300.00	1,26	25,50	11.371,08	0,60	15,40	3.540,97
945+320.00	1,14	24,00	11.395,08	0,65	12,50	3.553,47
945+340.00	1,08	22,20	11.417,28	0,48	11,30	3.564,77
945+360.00	1,20	22,80	11.440,08	0,22	7,00	3.571,77
945+380.00	1,14	23,40	11.463,48	0,23	4,50	3.576,27
945+396.36	1,14	18,65	11.482,13	0,76	8,10	3.584,37
945+400.00	1,13	4,13	11.486,26	0,96	3,13	3.587,50
945+420.00	1,02	21,50	11.507,76	2,01	29,70	3.617,20
945+440.00	1,01	20,30	11.528,06	2,52	45,30	3.662,50
945+460.00	1,04	20,50	11.548,56	2,15	46,70	3.709,20
945+480.00	1,02	20,60	11.569,16	1,17	33,20	3.742,40
945+500.00	1,05	20,70	11.589,86	0,93	21,00	3.763,40
945+515.98	1,19	17,90	11.607,76	1,20	17,02	3.780,42
945+520.00	1,19	4,78	11.612,54	1,14	4,70	3.785,12
945+540.00	1,15	23,40	11.635,94	0,81	19,50	3.804,62
945+560.00	1,08	22,30	11.658,24	0,50	13,10	3.817,72
945+575.98	1,19	18,14	11.676,38	0,28	6,23	3.823,96
945+600.00	1,33	30,27	11.706,64	0,15	5,16	3.829,12
945+650.00	1,34	66,75	11.773,39	0,12	6,75	3.835,87
945+700.00	1,31	66,25	11.839,64	0,09	5,25	3.841,12
945+750.00	1,29	65,00	11.904,64	0,08	4,25	3.845,37

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
945+800.00	1,26	63,75	11.968,39	0,09	4,25	3.849,62
945+850.00	1,25	62,75	12.031,14	0,12	5,25	3.854,87
945+900.00	1,24	62,25	12.093,39	0,16	7,00	3.861,87
945+950.00	1,23	61,75	12.155,14	0,20	9,00	3.870,87
946+000.00	1,22	61,25	12.216,39	0,23	10,75	3.881,62
946+050.00	1,32	63,50	12.279,89	0,20	10,75	3.892,37
946+100.00	1,43	68,75	12.348,64	0,16	9,00	3.901,37
946+150.00	1,52	73,75	12.422,39	0,13	7,25	3.908,62
946+200.00	1,72	81,00	12.503,39	0,04	4,25	3.912,87
946+250.00	1,72	86,00	12.589,39	0,03	1,75	3.914,62
946+300.00	1,63	83,75	12.673,14	0,06	2,25	3.916,87
946+350.00	1,46	77,25	12.750,39	0,13	4,75	3.921,62
946+400.00	1,26	68,00	12.818,39	0,21	8,50	3.930,12
946+450.00	1,12	59,50	12.877,89	0,25	11,50	3.941,62
946+500.00	1,10	55,50	12.933,39	0,26	12,75	3.954,37
946+550.00	1,09	54,75	12.988,14	0,26	13,00	3.967,37
946+600.00	1,09	54,50	13.042,64	0,27	13,25	3.980,62
946+650.00	1,10	54,75	13.097,39	0,28	13,75	3.994,37
946+700.00	1,10	55,00	13.152,39	0,30	14,50	4.008,87
946+750.00	1,10	55,00	13.207,39	0,30	15,00	4.023,87
946+800.00	1,33	60,75	13.268,14	0,14	11,00	4.034,87
946+850.00	1,38	67,75	13.335,89	0,15	7,25	4.042,12
946+900.00	1,44	70,50	13.406,39	0,11	6,50	4.048,62
946+950.00	1,49	73,25	13.479,64	0,08	4,75	4.053,37
947+000.00	1,40	72,25	13.551,89	0,25	8,25	4.061,62
947+020.00	1,10	25,00	13.576,89	0,54	7,90	4.069,52
947+040.00	0,91	20,10	13.596,99	0,92	14,60	4.084,12
947+049.51	0,90	8,61	13.605,60	1,19	10,03	4.094,15
947+060.00	0,89	9,39	13.614,99	1,65	14,90	4.109,05
947+080.00	0,91	18,00	13.632,99	2,32	39,70	4.148,75
947+100.00	0,79	17,00	13.649,99	2,57	48,90	4.197,65

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
947+114.82	0,75	11,41	13.661,40	2,30	36,09	4.233,74
947+120.00	0,75	3,89	13.665,28	2,12	11,45	4.245,18
947+140.00	0,79	15,40	13.680,68	1,23	33,50	4.278,68
947+160.00	0,78	15,70	13.696,38	1,11	23,40	4.302,08
947+180.00	0,75	15,30	13.711,68	1,40	25,10	4.327,18
947+180.14	0,75	0,11	13.711,79	1,40	0,20	4.327,38
947+200.00	0,68	14,20	13.725,99	1,07	24,53	4.351,91
947+220.00	0,95	16,30	13.742,29	0,60	16,70	4.368,61
947+240.00	1,37	23,20	13.765,49	0,30	9,00	4.377,61
947+240.14	1,37	0,19	13.765,68	0,30	0,04	4.377,65
947+250.00	1,39	13,61	13.779,29	0,26	2,76	4.380,41
947+300.00	1,33	68,00	13.847,29	0,21	11,75	4.392,16
947+350.00	1,30	65,75	13.913,04	0,20	10,25	4.402,41
947+400.00	1,34	66,00	13.979,04	0,13	8,25	4.410,66
947+450.00	1,41	68,75	14.047,79	0,07	5,00	4.415,66
947+500.00	1,14	63,75	14.111,54	0,30	9,25	4.424,91
947+550.00	1,05	54,75	14.166,29	0,41	17,75	4.442,66
947+600.00	1,17	55,50	14.221,79	0,34	18,75	4.461,41
947+650.00	1,23	60,00	14.281,79	0,35	17,25	4.478,66
947+700.00	1,45	67,00	14.348,79	0,49	21,00	4.499,66
947+750.00	-	36,25	14.385,04	-	12,25	4.511,91
947+800.00	1,12	28,00	14.413,04	8,02	200,50	4.712,41
947+850.00	1,20	58,00	14.471,04	5,64	341,50	5.053,91
947+900.00	0,89	52,25	14.523,29	4,79	260,75	5.314,66
947+950.00	1,06	48,75	14.572,04	1,53	158,00	5.472,66
948+000.00	0,96	50,50	14.622,54	1,02	63,75	5.536,41
948+050.00	0,75	42,75	14.665,29	0,94	49,00	5.585,41
948+100.00	0,52	31,75	14.697,04	2,08	75,50	5.660,91
948+150.00	0,91	35,75	14.732,79	1,20	82,00	5.742,91
948+200.00	1,84	68,75	14.801,54	0,15	33,75	5.776,66
948+231.80	1,29	49,77	14.851,30	0,43	9,22	5.785,88

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
948+240.00	1,20	10,21	14.861,51	0,67	4,51	5.790,39
948+260.00	0,99	21,90	14.883,41	1,89	25,60	5.815,99
948+280.00	1,30	22,90	14.906,31	3,45	53,40	5.869,39
948+291.80	1,70	17,70	14.924,01	4,24	45,37	5.914,76
948+300.00	1,78	14,27	14.938,28	4,43	35,55	5.950,31
948+320.00	1,82	36,00	14.974,28	4,81	92,40	6.042,71
948+340.00	1,72	35,40	15.009,68	4,97	97,80	6.140,51
948+360.00	1,43	31,50	15.041,18	4,82	97,90	6.238,41
948+380.00	0,87	23,00	15.064,18	4,30	91,20	6.329,61
948+400.00	0,75	16,20	15.080,38	2,52	68,20	6.397,81
948+420.00	1,09	18,40	15.098,78	0,76	32,80	6.430,61
948+440.00	0,77	18,60	15.117,38	1,37	21,30	6.451,91
948+460.00	0,63	14,00	15.131,38	2,08	34,50	6.486,41
948+464.80	0,61	2,98	15.134,36	2,17	10,20	6.496,61
948+480.00	0,59	9,12	15.143,48	2,27	33,74	6.530,35
948+500.00	0,60	11,90	15.155,38	1,95	42,20	6.572,55
948+520.00	0,63	12,30	15.167,68	1,36	33,10	6.605,65
948+540.00	0,75	13,80	15.181,48	0,78	21,40	6.627,05
948+560.00	0,95	17,00	15.198,48	0,54	13,20	6.640,25
948+580.00	0,87	18,20	15.216,68	0,65	11,90	6.652,15
948+600.00	0,88	17,50	15.234,18	0,73	13,80	6.665,95
948+620.00	0,85	17,30	15.251,48	0,76	14,90	6.680,85
948+637.80	0,87	15,31	15.266,79	0,78	13,71	6.694,56
948+640.00	0,87	1,91	15.268,70	0,76	1,69	6.696,25
948+660.00	0,95	18,20	15.286,90	0,67	14,30	6.710,55
948+680.00	1,27	22,20	15.309,10	0,52	11,90	6.722,45
948+697.80	1,62	25,72	15.334,82	0,42	8,37	6.730,82
948+700.00	1,63	3,57	15.338,40	0,41	0,91	6.731,73
948+750.00	1,60	80,75	15.419,15	0,22	15,75	6.747,48
948+800.00	1,43	75,75	15.494,90	0,16	9,50	6.756,98
948+850.00	1,39	70,50	15.565,40	0,16	8,00	6.764,98

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
948+900.00	1,41	70,00	15.635,40	0,16	8,00	6.772,98
948+950.00	1,41	70,50	15.705,90	0,19	8,75	6.781,73
949+000.00	1,40	70,25	15.776,15	0,21	10,00	6.791,73
949+050.00	1,81	80,25	15.856,40	0,31	13,00	6.804,73
949+100.00	2,08	97,25	15.953,65	0,51	20,50	6.825,23
949+150.00	2,27	108,75	16.062,40	0,76	31,75	6.856,98
949+200.00	2,39	116,50	16.178,90	1,06	45,50	6.902,48
949+250.00	2,51	122,50	16.301,40	1,49	63,75	6.966,23
949+300.00	2,47	124,50	16.425,90	1,58	76,75	7.042,98
949+350.00	2,42	122,25	16.548,15	1,66	81,00	7.123,98
949+400.00	2,37	119,75	16.667,90	1,73	84,75	7.208,73
949+450.00	2,31	117,00	16.784,90	1,78	87,75	7.296,48
949+500.00	2,25	114,00	16.898,90	1,79	89,25	7.385,73
949+550.00	2,27	113,00	17.011,90	1,81	90,00	7.475,73
949+600.00	2,31	114,50	17.126,40	1,82	90,75	7.566,48
949+650.00	2,34	116,25	17.242,65	1,82	91,00	7.657,48
949+700.00	2,39	118,25	17.360,90	1,82	91,00	7.748,48
949+750.00	2,43	120,50	17.481,40	1,83	91,25	7.839,73
949+800.00	2,48	122,75	17.604,15	1,85	92,00	7.931,73
949+850.00	2,53	125,25	17.729,40	1,86	92,75	8.024,48
949+900.00	2,57	127,50	17.856,90	1,87	93,25	8.117,73
949+950.00	2,57	128,50	17.985,40	1,89	94,00	8.211,73
950+000.00	2,58	128,75	18.114,15	1,90	94,75	8.306,48
950+050.00	2,56	128,50	18.242,65	1,97	96,75	8.403,23
950+100.00	2,53	127,25	18.369,90	2,04	100,25	8.503,48
950+150.00	2,51	126,00	18.495,90	2,12	104,00	8.607,48
950+200.00	2,49	125,00	18.620,90	2,19	107,75	8.715,23
950+250.00	2,46	123,75	18.744,65	2,26	111,25	8.826,48
950+300.00	2,44	122,50	18.867,15	2,33	114,75	8.941,23
950+350.00	2,41	121,25	18.988,40	2,39	118,00	9.059,23
950+400.00	2,37	119,50	19.107,90	2,45	121,00	9.180,23

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
950+450.00	2,33	117,50	19.225,40	2,51	124,00	9.304,23
950+500.00	2,30	115,75	19.341,15	2,56	126,75	9.430,98
950+550.00	2,29	114,75	19.455,90	2,55	127,75	9.558,73
950+600.00	2,31	115,00	19.570,90	2,51	126,50	9.685,23
950+650.00	2,36	116,75	19.687,65	2,25	119,00	9.804,23
950+700.00	2,42	119,50	19.807,15	2,05	107,50	9.911,73
950+750.00	2,48	122,50	19.929,65	1,93	99,50	10.011,23
950+800.00	2,50	124,50	20.054,15	1,92	96,25	10.107,48
950+850.00	2,52	125,50	20.179,65	1,78	92,50	10.199,98
950+900.00	2,55	126,75	20.306,40	1,71	87,25	10.287,23
950+950.00	2,61	129,00	20.435,40	1,72	85,75	10.372,98
951+000.00	2,69	132,50	20.567,90	1,81	88,25	10.461,23
951+050.00	2,71	135,00	20.702,90	1,86	91,75	10.552,98
951+100.00	2,71	135,50	20.838,40	1,86	93,00	10.645,98
951+150.00	2,71	135,50	20.973,90	1,87	93,25	10.739,23
951+200.00	2,71	135,50	21.109,40	1,87	93,50	10.832,73
951+250.00	2,72	135,75	21.245,15	1,87	93,50	10.926,23
951+300.00	2,73	136,25	21.381,40	1,86	93,25	11.019,48
951+350.00	2,75	137,00	21.518,40	1,84	92,50	11.111,98
951+400.00	2,76	137,75	21.656,15	1,83	91,75	11.203,73
951+450.00	2,78	138,50	21.794,65	1,81	91,00	11.294,73
951+500.00	2,80	139,50	21.934,15	1,78	89,75	11.384,48
951+550.00	2,82	140,50	22.074,65	1,75	88,25	11.472,73
951+600.00	2,84	141,50	22.216,15	1,72	86,75	11.559,48
951+650.00	2,92	144,00	22.360,15	1,28	75,00	11.634,48
951+700.00	2,87	144,75	22.504,90	1,34	65,50	11.699,98
951+750.00	2,82	142,25	22.647,15	1,40	68,50	11.768,48
951+800.00	2,76	139,50	22.786,65	1,46	71,50	11.839,98
951+850.00	2,70	136,50	22.923,15	1,53	74,75	11.914,73
951+900.00	2,64	133,50	23.056,65	1,60	78,25	11.992,98
951+950.00	2,56	130,00	23.186,65	1,67	81,75	12.074,73

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
952+000.00	1,29	96,25	23.282,90	0,21	47,00	12.121,73
952+050.00	2,96	106,25	23.389,15	0,98	29,75	12.151,48
952+100.00	3,01	149,25	23.538,40	0,92	47,50	12.198,98
952+150.00	2,98	149,75	23.688,15	0,83	43,75	12.242,73
952+200.00	3,03	150,25	23.838,40	0,77	40,00	12.282,73
952+250.00	3,19	155,50	23.993,90	0,70	36,75	12.319,48
952+300.00	3,38	164,25	24.158,15	0,57	31,75	12.351,23
952+350.00	3,60	174,50	24.332,65	0,48	26,25	12.377,48
952+400.00	3,54	178,50	24.511,15	0,48	24,00	12.401,48
952+450.00	3,43	174,25	24.685,40	0,57	26,25	12.427,73
952+500.00	3,39	170,50	24.855,90	0,65	30,50	12.458,23
952+550.00	3,36	168,75	25.024,65	0,69	33,50	12.491,73
952+600.00	3,32	167,00	25.191,65	0,71	35,00	12.526,73
952+650.00	3,34	166,50	25.358,15	0,69	35,00	12.561,73
952+700.00	3,35	167,25	25.525,40	0,67	34,00	12.595,73
952+750.00	3,35	167,50	25.692,90	0,65	33,00	12.628,73
952+800.00	3,36	167,75	25.860,65	0,64	32,25	12.660,98
952+850.00	3,36	168,00	26.028,65	0,64	32,00	12.692,98
952+900.00	3,36	168,00	26.196,65	0,64	32,00	12.724,98
952+950.00	3,35	167,75	26.364,40	0,65	32,25	12.757,23
953+000.00	3,24	164,75	26.529,15	0,72	34,25	12.791,48
953+050.00	3,15	159,75	26.688,90	0,93	41,25	12.832,73
953+100.00	3,14	157,25	26.846,15	0,95	47,00	12.879,73
953+150.00	3,18	158,00	27.004,15	0,95	47,50	12.927,23
953+200.00	3,23	160,25	27.164,40	0,92	46,75	12.973,98
953+250.00	3,30	163,25	27.327,65	0,88	45,00	13.018,98
953+300.00	3,38	167,00	27.494,65	0,84	43,00	13.061,98
953+350.00	3,74	178,00	27.672,65	0,61	36,25	13.098,23
953+400.00	3,55	182,25	27.854,90	0,64	31,25	13.129,48
953+450.00	3,45	175,00	28.029,90	0,70	33,50	13.162,98
953+500.00	3,40	171,25	28.201,15	0,80	37,50	13.200,48

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
953+550.00	3,39	169,75	28.370,90	0,93	43,25	13.243,73
953+600.00	3,38	169,25	28.540,15	0,98	47,75	13.291,48
953+650.00	3,33	167,75	28.707,90	1,00	49,50	13.340,98
953+700.00	3,29	165,50	28.873,40	1,03	50,75	13.391,73
953+750.00	3,25	163,50	29.036,90	1,05	52,00	13.443,73
953+800.00	3,22	161,75	29.198,65	1,09	53,50	13.497,23
953+850.00	3,19	160,25	29.358,90	1,13	55,50	13.552,73
953+900.00	3,16	158,75	29.517,65	1,18	57,75	13.610,48
953+950.00	3,13	157,25	29.674,90	1,24	60,50	13.670,98
954+000.00	3,14	156,75	29.831,65	1,21	61,25	13.732,23
954+050.00	3,21	158,75	29.990,40	1,06	56,75	13.788,98
954+100.00	3,27	162,00	30.152,40	0,93	49,75	13.838,73
954+150.00	3,32	164,75	30.317,15	0,82	43,75	13.882,48
954+200.00	3,37	167,25	30.484,40	0,75	39,25	13.921,73
954+250.00	3,42	169,75	30.654,15	0,72	36,75	13.958,48
954+300.00	3,48	172,50	30.826,65	0,69	35,25	13.993,73
954+350.00	3,54	175,50	31.002,15	0,66	33,75	14.027,48
954+400.00	3,60	178,50	31.180,65	0,63	32,25	14.059,73
954+450.00	3,65	181,25	31.361,90	0,60	30,75	14.090,48
954+500.00	3,12	169,25	31.531,15	0,81	35,25	14.125,73
954+550.00	3,42	163,50	31.694,65	0,44	31,25	14.156,98
954+600.00	3,47	172,25	31.866,90	0,43	21,75	14.178,73
954+650.00	3,54	175,25	32.042,15	0,42	21,25	14.199,98
954+700.00	3,63	179,25	32.221,40	0,40	20,50	14.220,48
954+750.00	3,73	184,00	32.405,40	0,37	19,25	14.239,73
954+800.00	3,50	180,75	32.586,15	0,20	14,25	14.253,98
954+850.00	2,97	161,75	32.747,90	0,12	8,00	14.261,98
954+900.00	2,44	135,25	32.883,15	0,10	5,50	14.267,48
954+950.00	1,94	109,50	32.992,65	0,10	5,00	14.272,48
955+000.00	1,45	84,75	33.077,40	0,11	5,25	14.277,73
955+050.00	1,27	68,00	33.145,40	0,12	5,75	14.283,48

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
955+100.00	1,41	67,00	33.212,40	0,08	5,00	14.288,48
955+150.00	1,43	71,00	33.283,40	0,07	3,75	14.292,23
955+200.00	1,38	70,25	33.353,65	0,12	4,75	14.296,98
955+250.00	1,29	66,75	33.420,40	0,04	4,00	14.300,98
955+300.00	1,25	63,50	33.483,90	0,14	4,50	14.305,48
955+350.00	1,44	67,25	33.551,15	0,08	5,50	14.310,98
955+400.00	1,31	68,75	33.619,90	0,09	4,25	14.315,23
955+450.00	1,35	66,50	33.686,40	0,22	7,75	14.322,98
955+500.00	1,33	67,00	33.753,40	0,18	10,00	14.332,98
955+550.00	1,35	67,00	33.820,40	0,14	8,00	14.340,98
955+600.00	1,40	68,75	33.889,15	0,10	6,00	14.346,98
955+650.00	1,30	67,50	33.956,65	0,18	7,00	14.353,98
955+700.00	1,28	64,50	34.021,15	0,28	11,50	14.365,48
955+750.00	1,27	63,75	34.084,90	0,31	14,75	14.380,23
955+800.00	1,26	63,25	34.148,15	0,33	16,00	14.396,23
955+850.00	1,35	65,25	34.213,40	0,22	13,75	14.409,98
955+900.00	1,33	67,00	34.280,40	0,15	9,25	14.419,23
955+950.00	1,32	66,25	34.346,65	0,15	7,50	14.426,73
956+000.00	1,35	66,75	34.413,40	0,11	6,50	14.433,23
956+050.00	1,23	64,50	34.477,90	0,16	6,75	14.439,98
956+100.00	1,14	59,25	34.537,15	0,22	9,50	14.449,48
956+150.00	1,16	57,50	34.594,65	0,18	10,00	14.459,48
956+200.00	1,19	58,75	34.653,40	0,14	8,00	14.467,48
956+250.00	1,17	59,00	34.712,40	0,20	8,50	14.475,98
956+300.00	1,10	56,75	34.769,15	0,33	13,25	14.489,23
956+350.00	1,12	55,50	34.824,65	0,32	16,25	14.505,48
956+400.00	1,25	59,25	34.883,90	0,22	13,50	14.518,98
956+450.00	1,33	64,50	34.948,40	0,18	10,00	14.528,98
956+500.00	1,53	71,50	35.019,90	0,09	6,75	14.535,73
956+550.00	1,58	77,75	35.097,65	0,04	3,25	14.538,98
956+600.00	1,39	74,25	35.171,90	0,08	3,00	14.541,98

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
956+650.00	1,25	66,00	35.237,90	0,13	5,25	14.547,23
956+700.00	1,23	62,00	35.299,90	0,14	6,75	14.553,98
956+750.00	1,33	64,00	35.363,90	0,08	5,50	14.559,48
956+800.00	1,12	61,25	35.425,15	0,11	4,75	14.564,23
956+850.00	1,25	59,25	35.484,40	0,13	6,00	14.570,23
956+900.00	1,20	61,25	35.545,65	0,17	7,50	14.577,73
956+950.00	0,85	51,25	35.596,90	0,46	15,75	14.593,48
957+000.00	0,54	34,75	35.631,65	0,84	32,50	14.625,98
957+050.00	0,64	29,50	35.661,15	0,69	38,25	14.664,23
957+100.00	1,17	45,25	35.706,40	0,26	23,75	14.687,98
957+150.00	1,16	58,25	35.764,65	0,22	12,00	14.699,98
957+200.00	-	29,00	35.793,65	-	5,50	14.705,48
957+250.00	-	-	35.793,65	-	-	14.705,48
957+300.00	1,04	26,00	35.819,65	2,47	61,75	14.767,23
957+350.00	1,03	51,75	35.871,40	0,36	70,75	14.837,98
957+400.00	0,93	49,00	35.920,40	0,48	21,00	14.858,98
957+450.00	0,96	47,25	35.967,65	0,57	26,25	14.885,23
957+500.00	1,09	51,25	36.018,90	0,34	22,75	14.907,98
957+550.00	1,20	57,25	36.076,15	0,13	11,75	14.919,73
957+600.00	1,24	61,00	36.137,15	0,09	5,50	14.925,23
957+650.00	1,37	65,25	36.202,40	0,04	3,25	14.928,48
957+700.00	1,49	71,50	36.273,90	0,02	1,50	14.929,98
957+750.00	1,43	73,00	36.346,90	0,04	1,50	14.931,48
957+800.00	1,49	73,00	36.419,90	0,10	3,50	14.934,98
957+850.00	1,48	74,25	36.494,15	0,13	5,75	14.940,73
957+900.00	1,40	72,00	36.566,15	0,20	8,25	14.948,98
957+950.00	1,37	69,25	36.635,40	0,20	10,00	14.958,98
957+975.30	1,45	35,67	36.671,07	0,12	4,05	14.963,03
958+000.00	1,46	35,94	36.707,01	0,12	2,96	14.965,99
958+050.00	1,25	67,75	36.774,76	0,21	8,25	14.974,24
958+100.00	1,10	58,75	36.833,51	0,34	13,75	14.987,99

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
958+150.00	0,98	52,00	36.885,51	0,48	20,50	15.008,49
958+200.00	0,86	46,00	36.931,51	0,60	27,00	15.035,49
958+250.00	0,76	40,50	36.972,01	0,71	32,75	15.068,24
958+300.00	1,29	51,25	37.023,26	0,27	24,50	15.092,74
958+350.00	1,23	63,00	37.086,26	0,22	12,25	15.104,99
958+400.00	1,19	60,50	37.146,76	0,18	10,00	15.114,99
958+450.00	1,18	59,25	37.206,01	0,19	9,25	15.124,24
958+500.00	2,09	81,75	37.287,76	-	4,75	15.128,99
958+550.00	3,48	139,25	37.427,01	-	-	15.128,99
958+600.00	4,31	194,75	37.621,76	-	-	15.128,99
958+650.00	4,21	213,00	37.834,76	-	-	15.128,99
958+700.00	4,05	206,50	38.041,26	-	-	15.128,99
958+750.00	3,81	196,50	38.237,76	-	-	15.128,99
958+800.00	3,51	183,00	38.420,76	-	-	15.128,99
958+850.00	3,14	166,25	38.587,01	-	-	15.128,99
958+900.00	2,37	137,75	38.724,76	-	-	15.128,99
958+950.00	1,33	92,50	38.817,26	0,28	7,00	15.135,99
959+000.00	1,25	64,50	38.881,76	0,34	15,50	15.151,49
959+050.00	3,49	118,50	39.000,26	1,36	42,50	15.193,99
959+100.00	3,70	179,75	39.180,01	1,74	77,50	15.271,49
959+150.00	3,87	189,25	39.369,26	1,84	89,50	15.360,99
959+200.00	4,33	205,00	39.574,26	2,00	96,00	15.456,99
959+250.00	4,69	225,50	39.799,76	2,24	106,00	15.562,99
959+300.00	4,91	240,00	40.039,76	1,93	104,25	15.667,24
959+350.00	5,17	252,00	40.291,76	1,66	89,75	15.756,99
959+400.00	5,41	264,50	40.556,26	1,50	79,00	15.835,99
959+450.00	5,05	261,50	40.817,76	1,61	77,75	15.913,74
959+500.00	5,08	253,25	41.071,01	2,66	106,75	16.020,49
959+550.00	5,02	252,50	41.323,51	2,69	133,75	16.154,24
959+600.00	4,97	249,75	41.573,26	2,69	134,50	16.288,74
959+650.00	4,91	247,00	41.820,26	2,67	134,00	16.422,74

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
959+700.00	4,85	244,00	42.064,26	2,62	132,25	16.554,99
959+750.00	4,79	241,00	42.305,26	2,56	129,50	16.684,49
959+800.00	4,72	237,75	42.543,01	2,46	125,50	16.809,99
959+850.00	4,66	234,50	42.777,51	2,35	120,25	16.930,24
959+900.00	4,62	232,00	43.009,51	2,24	114,75	17.044,99
959+950.00	4,63	231,25	43.240,76	2,13	109,25	17.154,24
960+000.00	4,61	231,00	43.471,76	2,41	113,50	17.267,74
960+050.00	4,52	228,25	43.700,01	2,49	122,50	17.390,24
960+100.00	4,41	223,25	43.923,26	2,57	126,50	17.516,74
960+150.00	4,31	218,00	44.141,26	2,66	130,75	17.647,49
960+200.00	4,20	212,75	44.354,01	2,75	135,25	17.782,74
960+250.00	4,10	207,50	44.561,51	2,87	140,50	17.923,24
960+300.00	3,99	202,25	44.763,76	2,99	146,50	18.069,74
960+350.00	3,89	197,00	44.960,76	3,13	153,00	18.222,74
960+400.00	3,82	192,75	45.153,51	3,26	159,75	18.382,49
960+450.00	4,33	203,75	45.357,26	1,63	122,25	18.504,74
960+500.00	4,34	216,75	45.574,01	1,79	85,50	18.590,24
960+550.00	4,36	217,50	45.791,51	1,87	91,50	18.681,74
960+600.00	4,38	218,50	46.010,01	1,95	95,50	18.777,24
960+650.00	4,41	219,75	46.229,76	2,04	99,75	18.876,99
960+700.00	4,43	221,00	46.450,76	2,12	104,00	18.980,99
960+750.00	4,44	221,75	46.672,51	2,20	108,00	19.088,99
960+800.00	4,46	222,50	46.895,01	2,29	112,25	19.201,24
960+850.00	4,47	223,25	47.118,26	2,37	116,50	19.317,74
960+900.00	4,48	223,75	47.342,01	2,45	120,50	19.438,24
960+950.00	4,47	223,75	47.565,76	2,54	124,75	19.562,99
961+000.00	4,35	220,50	47.786,26	2,62	129,00	19.691,99
961+050.00	4,43	219,50	48.005,76	2,55	129,25	19.821,24
961+100.00	4,50	223,25	48.229,01	2,48	125,75	19.946,99
961+150.00	4,56	226,50	48.455,51	2,40	122,00	20.068,99
961+200.00	4,63	229,75	48.685,26	2,32	118,00	20.186,99

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
961+250.00	4,69	233,00	48.918,26	2,25	114,25	20.301,24
961+300.00	4,76	236,25	49.154,51	2,18	110,75	20.411,99
961+350.00	4,84	240,00	49.394,51	2,11	107,25	20.519,24
961+400.00	4,90	243,50	49.638,01	2,05	104,00	20.623,24
961+450.00	4,98	247,00	49.885,01	2,17	105,50	20.728,74
961+500.00	5,27	256,25	50.141,26	2,26	110,75	20.839,49
961+550.00	5,49	269,00	50.410,26	2,28	113,50	20.952,99
961+600.00	5,70	279,75	50.690,01	2,26	113,50	21.066,49
961+650.00	5,76	286,50	50.976,51	4,11	159,25	21.225,74
961+700.00	5,60	284,00	51.260,51	2,12	155,75	21.381,49
961+750.00	5,25	271,25	51.531,76	2,29	110,25	21.491,74
961+800.00	4,65	247,50	51.779,26	2,22	112,75	21.604,49
961+850.00	4,02	216,75	51.996,01	2,13	108,75	21.713,24
961+900.00	3,43	186,25	52.182,26	1,90	100,75	21.813,99
961+950.00	2,94	159,25	52.341,51	1,73	90,75	21.904,74
962+000.00	1,34	107,00	52.448,51	0,25	49,50	21.954,24
962+050.00	1,24	64,50	52.513,01	0,24	12,25	21.966,49
962+100.00	1,26	62,50	52.575,51	0,22	11,50	21.977,99
962+150.00	1,28	63,50	52.639,01	0,21	10,75	21.988,74
962+200.00	1,29	64,25	52.703,26	0,20	10,25	21.998,99
962+250.00	1,30	64,75	52.768,01	0,18	9,50	22.008,49
962+300.00	1,30	65,00	52.833,01	0,18	9,00	22.017,49
962+350.00	1,30	65,00	52.898,01	0,17	8,75	22.026,24
962+400.00	1,30	65,00	52.963,01	0,17	8,50	22.034,74
962+450.00	1,29	64,75	53.027,76	0,18	8,75	22.043,49
962+500.00	1,29	64,50	53.092,26	0,19	9,25	22.052,74
962+550.00	1,16	61,25	53.153,51	0,41	15,00	22.067,74
962+600.00	1,12	57,00	53.210,51	0,40	20,25	22.087,99
962+650.00	1,09	55,25	53.265,76	0,39	19,75	22.107,74
962+700.00	1,08	54,25	53.320,01	0,38	19,25	22.126,99
962+750.00	1,07	53,75	53.373,76	0,37	18,75	22.145,74

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
962+800.00	1,07	53,50	53.427,26	0,35	18,00	22.163,74
962+850.00	1,07	53,50	53.480,76	0,32	16,75	22.180,49
962+900.00	1,11	54,50	53.535,26	0,32	16,00	22.196,49
962+950.00	1,13	56,00	53.591,26	0,32	16,00	22.212,49
963+000.00	1,01	53,50	53.644,76	0,35	16,75	22.229,24
963+050.00	1,04	51,25	53.696,01	0,34	17,25	22.246,49
963+100.00	1,10	53,50	53.749,51	0,32	16,50	22.262,99
963+150.00	1,23	58,25	53.807,76	0,32	16,00	22.278,99
963+200.00	1,38	65,25	53.873,01	0,32	16,00	22.294,99
963+250.00	1,56	73,50	53.946,51	0,33	16,25	22.311,24
963+291.04	1,45	61,77	54.008,27	0,36	14,16	22.325,40
963+300.00	1,28	12,23	54.020,50	0,38	3,32	22.328,72
963+320.00	0,96	22,40	54.042,90	0,47	8,50	22.337,22
963+340.00	0,99	19,50	54.062,40	0,80	12,70	22.349,92
963+351.04	1,09	11,48	54.073,88	1,08	10,38	22.360,30
963+360.00	1,09	9,77	54.083,65	1,10	9,77	22.370,06
963+380.00	1,04	21,30	54.104,95	0,97	20,70	22.390,76
963+395.70	1,00	16,01	54.120,96	0,94	14,99	22.405,76
963+400.00	1,00	4,30	54.125,26	1,05	4,28	22.410,03
963+420.00	1,02	20,20	54.145,46	1,47	25,20	22.435,23
963+440.00	0,99	20,10	54.165,56	1,55	30,20	22.465,43
963+440.35	0,99	0,35	54.165,91	1,55	0,54	22.465,98
963+460.00	0,81	17,69	54.183,60	0,96	24,66	22.490,64
963+480.00	0,96	17,70	54.201,30	0,69	16,50	22.507,14
963+500.00	1,33	22,90	54.224,20	0,43	11,20	22.518,34
963+500.35	1,34	0,47	54.224,66	0,43	0,15	22.518,49
963+550.00	1,64	73,98	54.298,64	0,34	19,12	22.537,60
963+600.00	1,72	84,00	54.382,64	0,38	18,00	22.555,60
963+650.00	1,78	87,50	54.470,14	0,23	15,25	22.570,85
963+700.00	1,70	87,00	54.557,14	0,19	10,50	22.581,35
963+750.00	1,59	82,25	54.639,39	0,17	9,00	22.590,35

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
963+800.00	1,46	76,25	54.715,64	0,15	8,00	22.598,35
963+850.00	1,34	70,00	54.785,64	0,17	8,00	22.606,35
963+900.00	1,20	63,50	54.849,14	0,23	10,00	22.616,35
963+950.00	1,05	56,25	54.905,39	0,31	13,50	22.629,85
964+000.00	1,05	52,50	54.957,89	0,33	16,00	22.645,85
964+050.00	1,02	51,75	55.009,64	0,30	15,75	22.661,60
964+100.00	1,00	50,50	55.060,14	0,26	14,00	22.675,60
964+150.00	0,98	49,50	55.109,64	0,24	12,50	22.688,10
964+200.00	0,98	49,00	55.158,64	0,22	11,50	22.699,60
964+250.00	0,99	49,25	55.207,89	0,21	10,75	22.710,35
964+300.00	1,01	50,00	55.257,89	0,20	10,25	22.720,60
964+350.00	0,99	50,00	55.307,89	0,24	11,00	22.731,60
964+400.00	1,16	53,75	55.361,64	0,21	11,25	22.742,85
964+450.00	1,31	61,75	55.423,39	0,09	7,50	22.750,35
964+500.00	1,46	69,25	55.492,64	0,02	2,75	22.753,10
964+550.00	1,41	71,75	55.564,39	0,05	1,75	22.754,85
964+600.00	1,36	69,25	55.633,64	0,08	3,25	22.758,10
964+650.00	1,30	66,50	55.700,14	0,11	4,75	22.762,85
964+700.00	1,24	63,50	55.763,64	0,14	6,25	22.769,10
964+750.00	1,18	60,50	55.824,14	0,18	8,00	22.777,10
964+800.00	1,11	57,25	55.881,39	0,22	10,00	22.787,10
964+850.00	1,04	53,75	55.935,14	0,27	12,25	22.799,35
964+900.00	0,97	50,25	55.985,39	0,32	14,75	22.814,10
964+950.00	0,94	47,75	56.033,14	0,36	17,00	22.831,10
965+000.00	0,94	47,00	56.080,14	0,34	17,50	22.848,60
965+050.00	0,94	47,00	56.127,14	0,31	16,25	22.864,85
965+100.00	0,96	47,50	56.174,64	0,29	15,00	22.879,85
965+150.00	0,99	48,75	56.223,39	0,27	14,00	22.893,85
965+200.00	1,03	50,50	56.273,89	0,26	13,25	22.907,10
965+250.00	1,04	51,75	56.325,64	0,30	14,00	22.921,10
965+300.00	1,00	51,00	56.376,64	0,40	17,50	22.938,60

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
965+350.00	1,01	50,25	56.426,89	0,55	23,75	22.962,35
965+400.00	1,06	51,75	56.478,64	0,51	26,50	22.988,85
965+450.00	1,69	68,75	56.547,39	7,15	191,50	23.180,35
965+500.00	1,61	82,50	56.629,89	6,89	351,00	23.531,35
965+550.00	1,18	69,75	56.699,64	0,58	186,75	23.718,10
965+600.00	1,01	54,75	56.754,39	0,38	24,00	23.742,10
965+650.00	1,04	51,25	56.805,64	0,35	18,25	23.760,35
965+700.00	1,06	52,50	56.858,14	0,30	16,25	23.776,60
965+750.00	1,09	53,75	56.911,89	0,25	13,75	23.790,35
965+800.00	1,13	55,50	56.967,39	0,20	11,25	23.801,60
965+850.00	1,18	57,75	57.025,14	0,16	9,00	23.810,60
965+900.00	1,17	58,75	57.083,89	0,17	8,25	23.818,85
965+950.00	1,15	58,00	57.141,89	0,17	8,50	23.827,35
966+000.00	1,18	58,25	57.200,14	0,17	8,50	23.835,85
966+050.00	1,63	70,25	57.270,39	0,36	13,25	23.849,10
966+100.00	1,95	89,50	57.359,89	0,74	27,50	23.876,60
966+150.00	2,14	102,25	57.462,14	1,07	45,25	23.921,85
966+200.00	2,26	110,00	57.572,14	1,38	61,25	23.983,10
966+250.00	2,42	117,00	57.689,14	1,68	76,50	24.059,60
966+300.00	2,46	122,00	57.811,14	1,59	81,75	24.141,35
966+350.00	2,44	122,50	57.933,64	1,59	79,50	24.220,85
966+400.00	2,43	121,75	58.055,39	1,57	79,00	24.299,85
966+450.00	2,42	121,25	58.176,64	1,54	77,75	24.377,60
966+500.00	2,42	121,00	58.297,64	1,48	75,50	24.453,10
966+550.00	2,42	121,00	58.418,64	1,42	72,50	24.525,60
966+600.00	2,45	121,75	58.540,39	1,36	69,50	24.595,10
966+650.00	2,49	123,50	58.663,89	1,30	66,50	24.661,60
966+700.00	2,53	125,50	58.789,39	1,23	63,25	24.724,85
966+750.00	2,62	128,75	58.918,14	1,19	60,50	24.785,35
966+800.00	2,74	134,00	59.052,14	1,14	58,25	24.843,60
966+850.00	2,81	138,75	59.190,89	1,12	56,50	24.900,10

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
966+900.00	2,74	138,75	59.329,64	1,16	57,00	24.957,10
966+950.00	2,66	135,00	59.464,64	1,23	59,75	25.016,85
967+000.00	2,58	131,00	59.595,64	1,33	64,00	25.080,85
967+050.00	2,51	127,25	59.722,89	1,44	69,25	25.150,10
967+100.00	2,46	124,25	59.847,14	1,59	75,75	25.225,85
967+150.00	2,41	121,75	59.968,89	1,76	83,75	25.309,60
967+200.00	2,37	119,50	60.088,39	1,95	92,75	25.402,35
967+250.00	2,33	117,50	60.205,89	2,15	102,50	25.504,85
967+300.00	2,39	118,00	60.323,89	1,91	101,50	25.606,35
967+350.00	2,40	119,75	60.443,64	1,44	83,75	25.690,10
967+400.00	2,37	119,25	60.562,89	1,39	70,75	25.760,85
967+450.00	2,33	117,50	60.680,39	1,46	71,25	25.832,10
967+500.00	2,44	119,25	60.799,64	1,44	72,50	25.904,60
967+550.00	2,34	119,50	60.919,14	1,59	75,75	25.980,35
967+600.00	2,30	116,00	61.035,14	1,72	82,75	26.063,10
967+650.00	2,30	115,00	61.150,14	1,82	88,50	26.151,60
967+700.00	2,29	114,75	61.264,89	2,01	95,75	26.247,35
967+750.00	2,27	114,00	61.378,89	2,24	106,25	26.353,60
967+800.00	2,23	112,50	61.491,39	2,52	119,00	26.472,60
967+850.00	2,22	111,25	61.602,64	2,61	128,25	26.600,85
967+900.00	2,26	112,00	61.714,64	2,54	128,75	26.729,60
967+950.00	2,30	114,00	61.828,64	2,43	124,25	26.853,85
968+000.00	2,33	115,75	61.944,39	2,28	117,75	26.971,60
968+050.00	2,37	117,50	62.061,89	2,12	110,00	27.081,60
968+100.00	2,40	119,25	62.181,14	1,95	101,75	27.183,35
968+150.00	2,44	121,00	62.302,14	1,77	93,00	27.276,35
968+200.00	2,46	122,50	62.424,64	1,56	83,25	27.359,60
968+250.00	2,51	124,25	62.548,89	1,37	73,25	27.432,85
968+300.00	2,60	127,75	62.676,64	1,20	64,25	27.497,10
968+350.00	2,71	132,75	62.809,39	1,05	56,25	27.553,35
968+400.00	2,49	130,00	62.939,39	1,92	74,25	27.627,60

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
968+450.00	2,52	125,25	63.064,64	1,87	94,75	27.722,35
968+500.00	2,55	126,75	63.191,39	1,81	92,00	27.814,35
968+550.00	2,58	128,25	63.319,64	1,74	88,75	27.903,10
968+600.00	2,62	130,00	63.449,64	1,63	84,25	27.987,35
968+650.00	2,65	131,75	63.581,39	1,46	77,25	28.064,60
968+700.00	2,69	133,50	63.714,89	1,23	67,25	28.131,85
968+750.00	2,74	135,75	63.850,64	0,95	54,50	28.186,35
968+800.00	2,86	140,00	63.990,64	0,69	41,00	28.227,35
968+850.00	2,96	145,50	64.136,14	0,66	33,75	28.261,10
968+900.00	3,08	151,00	64.287,14	0,61	31,75	28.292,85
968+950.00	3,10	154,50	64.441,64	0,69	32,50	28.325,35
969+000.00	1,67	119,25	64.560,89	0,16	21,25	28.346,60
969+026.79	1,56	43,27	64.604,16	0,22	5,09	28.351,69
969+040.00	1,25	18,56	64.622,72	0,34	3,70	28.355,39
969+060.00	0,94	21,90	64.644,62	0,87	12,10	28.367,49
969+080.00	0,74	16,80	64.661,42	1,67	25,40	28.392,89
969+086.79	0,69	4,85	64.666,27	1,93	12,22	28.405,11
969+100.00	0,69	9,11	64.675,39	1,90	25,30	28.430,41
969+120.00	0,87	15,60	64.690,99	1,31	32,10	28.462,51
969+140.00	1,10	19,70	64.710,69	0,59	19,00	28.481,51
969+160.00	0,95	20,50	64.731,19	0,85	14,40	28.495,91
969+180.00	0,93	18,80	64.749,99	0,83	16,80	28.512,71
969+200.00	1,03	19,60	64.769,59	0,78	16,10	28.528,81
969+220.00	1,20	22,30	64.791,89	0,71	14,90	28.543,71
969+221.23	1,19	1,47	64.793,36	0,72	0,88	28.544,59
969+240.00	1,16	22,05	64.815,41	0,71	13,42	28.558,01
969+260.00	0,91	20,70	64.836,11	0,93	16,40	28.574,41
969+280.00	0,94	18,50	64.854,61	1,01	19,40	28.593,81
969+300.00	0,75	16,90	64.871,51	1,76	27,70	28.621,51
969+320.00	0,78	15,30	64.886,81	2,02	37,80	28.659,31
969+340.00	0,83	16,10	64.902,91	1,85	38,70	28.698,01

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
969+355.67	0,90	13,55	64.916,47	1,49	26,17	28.724,18
969+360.00	0,95	4,01	64.920,47	1,26	5,95	28.730,13
969+380.00	1,28	22,30	64.942,77	0,47	17,30	28.747,43
969+400.00	1,36	26,40	64.969,17	0,40	8,70	28.756,13
969+415.67	1,48	22,25	64.991,42	0,30	5,48	28.761,62
969+450.00	1,39	49,26	65.040,69	0,27	9,78	28.771,40
969+500.00	1,25	66,00	65.106,69	0,32	14,75	28.786,15
969+550.00	2,47	93,00	65.199,69	1,96	57,00	28.843,15
969+600.00	2,51	124,50	65.324,19	2,03	99,75	28.942,90
969+650.00	2,51	125,50	65.449,69	2,07	102,50	29.045,40
969+700.00	2,53	126,00	65.575,69	2,10	104,25	29.149,65
969+750.00	2,54	126,75	65.702,44	2,13	105,75	29.255,40
969+800.00	2,56	127,50	65.829,94	2,15	107,00	29.362,40
969+850.00	2,59	128,75	65.958,69	2,17	108,00	29.470,40
969+900.00	2,61	130,00	66.088,69	2,18	108,75	29.579,15
969+950.00	2,63	131,00	66.219,69	2,19	109,25	29.688,40
970+000.00	2,66	132,25	66.351,94	2,19	109,50	29.797,90
970+050.00	2,73	134,75	66.486,69	2,18	109,25	29.907,15
970+100.00	2,71	136,00	66.622,69	2,44	115,50	30.022,65
970+150.00	2,75	136,50	66.759,19	2,47	122,75	30.145,40
970+200.00	2,78	138,25	66.897,44	2,52	124,75	30.270,15
970+250.00	2,82	140,00	67.037,44	2,59	127,75	30.397,90
970+300.00	2,84	141,50	67.178,94	2,64	130,75	30.528,65
970+350.00	2,85	142,25	67.321,19	2,67	132,75	30.661,40
970+400.00	2,86	142,75	67.463,94	2,69	134,00	30.795,40
970+450.00	2,91	144,25	67.608,19	2,70	134,75	30.930,15
970+500.00	2,87	144,50	67.752,69	3,15	146,25	31.076,40
970+550.00	3,03	147,50	67.900,19	1,85	125,00	31.201,40
970+600.00	2,79	145,50	68.045,69	2,07	98,00	31.299,40
970+650.00	2,63	135,50	68.181,19	2,39	111,50	31.410,90
970+700.00	2,43	126,50	68.307,69	3,16	138,75	31.549,65

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
970+750.00	2,52	123,75	68.431,44	2,83	149,75	31.699,40
970+800.00	2,61	128,25	68.559,69	2,52	133,75	31.833,15
970+850.00	2,69	132,50	68.692,19	2,23	118,75	31.951,90
970+900.00	2,76	136,25	68.828,44	1,95	104,50	32.056,40
970+950.00	2,82	139,50	68.967,94	1,70	91,25	32.147,65
971+000.00	2,87	142,25	69.110,19	1,46	79,00	32.226,65
971+050.00	2,91	144,50	69.254,69	1,24	67,50	32.294,15
971+100.00	2,96	146,75	69.401,44	1,05	57,25	32.351,40
971+150.00	2,94	147,50	69.548,94	0,71	44,00	32.395,40
971+200.00	3,12	151,50	69.700,44	1,13	46,00	32.441,40
971+250.00	3,09	155,25	69.855,69	1,22	58,75	32.500,15
971+300.00	3,07	154,00	70.009,69	1,30	63,00	32.563,15
971+350.00	3,06	153,25	70.162,94	1,39	67,25	32.630,40
971+400.00	3,05	152,75	70.315,69	1,47	71,50	32.701,90
971+450.00	3,03	152,00	70.467,69	1,53	75,00	32.776,90
971+500.00	3,00	150,75	70.618,44	1,58	77,75	32.854,65
971+550.00	2,97	149,25	70.767,69	1,62	80,00	32.934,65
971+600.00	2,92	147,25	70.914,94	1,65	81,75	33.016,40
971+650.00	2,86	144,50	71.059,44	1,69	83,50	33.099,90
971+700.00	2,81	141,75	71.201,19	1,76	86,25	33.186,15
971+750.00	2,75	139,00	71.340,19	1,85	90,25	33.276,40
971+800.00	2,69	136,00	71.476,19	1,96	95,25	33.371,65
971+850.00	2,63	133,00	71.609,19	2,09	101,25	33.472,90
971+900.00	2,57	130,00	71.739,19	2,23	108,00	33.580,90
971+950.00	2,52	127,25	71.866,44	2,39	115,50	33.696,40
972+000.00	2,56	127,00	71.993,44	2,40	119,75	33.816,15
972+050.00	2,60	129,00	72.122,44	2,40	120,00	33.936,15
972+100.00	2,64	131,00	72.253,44	2,39	119,75	34.055,90
972+150.00	2,67	132,75	72.386,19	2,38	119,25	34.175,15
972+200.00	2,70	134,25	72.520,44	2,37	118,75	34.293,90
972+250.00	2,73	135,75	72.656,19	2,36	118,25	34.412,15

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
972+300.00	2,76	137,25	72.793,44	2,35	117,75	34.529,90
972+350.00	2,79	138,75	72.932,19	2,35	117,50	34.647,40
972+400.00	2,83	140,50	73.072,69	2,34	117,25	34.764,65
972+450.00	2,86	142,25	73.214,94	2,34	117,00	34.881,65
972+500.00	2,87	143,25	73.358,19	2,11	111,25	34.992,90
972+550.00	2,54	135,25	73.493,44	1,59	92,50	35.085,40
972+600.00	3,22	144,00	73.637,44	0,32	47,75	35.133,15
972+650.00	2,66	147,00	73.784,44	0,21	13,25	35.146,40
972+700.00	2,03	117,25	73.901,69	0,12	8,25	35.154,65
972+750.00	1,43	86,50	73.988,19	0,08	5,00	35.159,65
972+800.00	1,32	68,75	74.056,94	0,07	3,75	35.163,40
972+850.00	1,24	64,00	74.120,94	0,20	6,75	35.170,15
972+900.00	1,26	62,50	74.183,44	0,15	8,75	35.178,90
972+950.00	1,04	57,50	74.240,94	0,84	24,75	35.203,65
973+000.00	1,04	52,00	74.292,94	1,94	69,50	35.273,15
973+050.00	0,89	48,25	74.341,19	2,48	110,50	35.383,65
973+100.00	1,05	48,50	74.389,69	0,44	73,00	35.456,65
973+150.00	1,75	70,00	74.459,69	0,79	30,75	35.487,40
973+200.00	2,49	106,00	74.565,69	0,07	21,50	35.508,90
973+250.00	0,73	80,50	74.646,19	4,87	123,50	35.632,40
973+300.00	0,77	37,50	74.683,69	3,16	200,75	35.833,15
973+324.93	0,73	18,70	74.702,38	2,32	68,31	35.901,46
973+340.00	0,64	10,32	74.712,71	2,03	32,78	35.934,24
973+360.00	0,72	13,60	74.726,31	1,68	37,10	35.971,34
973+380.00	1,04	17,60	74.743,91	2,42	41,00	36.012,34
973+384.93	1,14	5,37	74.749,28	2,62	12,42	36.024,76
973+400.00	1,13	17,10	74.766,39	2,67	39,86	36.064,62
973+418.69	1,00	19,90	74.786,29	2,62	49,44	36.114,06
973+420.00	0,98	1,30	74.787,59	2,63	3,44	36.117,50
973+440.00	0,90	18,80	74.806,39	0,76	33,90	36.151,40
973+452.45	0,90	11,20	74.817,59	1,87	16,37	36.167,77

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
973+460.00	0,77	6,30	74.823,90	1,16	11,44	36.179,21
973+480.00	0,61	13,80	74.837,70	1,14	23,00	36.202,21
973+500.00	0,84	14,50	74.852,20	0,85	19,90	36.222,11
973+512.45	1,02	11,58	74.863,77	0,70	9,65	36.231,75
973+550.00	1,13	40,37	74.904,14	0,51	22,72	36.254,47
973+600.00	1,08	55,25	74.959,39	0,42	23,25	36.277,72
973+650.00	1,03	52,75	75.012,14	0,35	19,25	36.296,97
973+700.00	0,98	50,25	75.062,39	0,28	15,75	36.312,72
973+750.00	1,01	49,75	75.112,14	0,20	12,00	36.324,72
973+800.00	0,94	48,75	75.160,89	0,24	11,00	36.335,72
973+850.00	0,91	46,25	75.207,14	0,30	13,50	36.349,22
973+900.00	0,90	45,25	75.252,39	0,36	16,50	36.365,72
973+950.00	0,90	45,00	75.297,39	0,39	18,75	36.384,47
974+000.00	0,94	46,00	75.343,39	0,36	18,75	36.403,22
974+050.00	0,98	48,00	75.391,39	0,34	17,50	36.420,72
974+100.00	1,01	49,75	75.441,14	0,31	16,25	36.436,97
974+150.00	1,05	51,50	75.492,64	0,28	14,75	36.451,72
974+200.00	1,07	53,00	75.545,64	0,26	13,50	36.465,22
974+250.00	1,10	54,25	75.599,89	0,23	12,25	36.477,47
974+300.00	1,12	55,50	75.655,39	0,20	10,75	36.488,22
974+350.00	1,15	56,75	75.712,14	0,19	9,75	36.497,97
974+400.00	1,18	58,25	75.770,39	0,18	9,25	36.507,22
974+450.00	1,21	59,75	75.830,14	0,16	8,50	36.515,72
974+500.00	1,24	61,25	75.891,39	0,15	7,75	36.523,47
974+550.00	1,27	62,75	75.954,14	0,14	7,25	36.530,72
974+600.00	1,65	73,00	76.027,14	0,05	4,75	36.535,47
974+650.00	1,81	86,50	76.113,64	0,02	1,75	36.537,22
974+700.00	1,70	87,75	76.201,39	0,03	1,25	36.538,47
974+750.00	1,67	84,25	76.285,64	0,05	2,00	36.540,47
974+800.00	1,63	82,50	76.368,14	0,04	2,25	36.542,72
974+850.00	1,79	85,50	76.453,64	0,01	1,25	36.543,97

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
974+900.00	1,73	88,00	76.541,64	0,01	0,50	36.544,47
974+950.00	1,69	85,50	76.627,14	0,05	1,50	36.545,97
975+000.00	1,72	85,25	76.712,39	0,03	2,00	36.547,97
975+050.00	1,78	87,50	76.799,89	0,02	1,25	36.549,22
975+100.00	1,71	87,25	76.887,14	0,03	1,25	36.550,47
975+150.00	1,67	84,50	76.971,64	0,05	2,00	36.552,47
975+200.00	1,58	81,25	77.052,89	0,11	4,00	36.556,47
975+250.00	1,58	79,00	77.131,89	0,18	7,25	36.563,72
975+300.00	1,56	78,50	77.210,39	0,22	10,00	36.573,72
975+350.00	1,30	71,50	77.281,89	0,28	12,50	36.586,22
975+400.00	1,55	71,25	77.353,14	0,17	11,25	36.597,47
975+450.00	1,61	79,00	77.432,14	0,13	7,50	36.604,97
975+500.00	1,66	81,75	77.513,89	0,09	5,50	36.610,47
975+550.00	1,24	72,50	77.586,39	0,47	14,00	36.624,47
975+600.00	1,22	61,50	77.647,89	0,17	16,00	36.640,47
975+650.00	1,92	78,50	77.726,39	0,12	7,25	36.647,72
975+700.00	1,69	90,25	77.816,64	0,17	7,25	36.654,97
975+750.00	1,69	84,50	77.901,14	0,16	8,25	36.663,22
975+800.00	0,95	66,00	77.967,14	0,41	14,25	36.677,47
975+850.00	1,68	65,75	78.032,89	0,08	12,25	36.689,72
975+900.00	1,83	87,75	78.120,64	0,08	4,00	36.693,72
975+950.00	1,72	88,75	78.209,39	0,14	5,50	36.699,22
976+000.00	1,75	86,75	78.296,14	0,17	7,75	36.706,97
976+050.00	1,93	92,00	78.388,14	0,17	8,50	36.715,47
976+100.00	1,54	86,75	78.474,89	0,19	9,00	36.724,47
976+150.00	1,76	82,50	78.557,39	0,13	8,00	36.732,47
976+200.00	2,07	95,75	78.653,14	0,14	6,75	36.739,22
976+250.00	1,83	97,50	78.750,64	0,09	5,75	36.744,97
976+300.00	1,53	84,00	78.834,64	0,15	6,00	36.750,97
976+350.00	1,94	86,75	78.921,39	0,02	4,25	36.755,22
976+400.00	2,03	99,25	79.020,64	-	0,50	36.755,72

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
976+450.00	1,72	93,75	79.114,39	0,13	3,25	36.758,97
976+500.00	1,73	86,25	79.200,64	0,12	6,25	36.765,22
976+550.00	1,53	81,50	79.282,14	0,11	5,75	36.770,97
976+600.00	1,83	84,00	79.366,14	0,10	5,25	36.776,22
976+650.00	1,90	93,25	79.459,39	0,07	4,25	36.780,47
976+700.00	1,96	96,50	79.555,89	0,06	3,25	36.783,72
976+750.00	1,74	92,50	79.648,39	0,02	2,00	36.785,72
976+800.00	2,00	93,50	79.741,89	-	0,50	36.786,22
976+850.00	1,77	94,25	79.836,14	0,03	0,75	36.786,97
976+900.00	1,94	92,75	79.928,89	-	0,75	36.787,72
976+950.00	1,74	92,00	80.020,89	-	-	36.787,72
977+000.00	1,99	93,25	80.114,14	0,01	0,25	36.787,97
977+050.00	1,92	97,75	80.211,89	-	0,25	36.788,22
977+100.00	1,96	97,00	80.308,89	-	-	36.788,22
977+150.00	1,90	96,50	80.405,39	0,01	0,25	36.788,47
977+200.00	2,00	97,50	80.502,89	-	0,25	36.788,72
977+250.00	2,02	100,50	80.603,39	-	-	36.788,72
977+300.00	2,08	102,50	80.705,89	-	-	36.788,72
977+350.00	1,90	99,50	80.805,39	-	-	36.788,72
977+400.00	2,34	106,00	80.911,39	-	-	36.788,72
977+450.00	1,77	102,75	81.014,14	0,15	3,75	36.792,47
977+500.00	1,60	84,25	81.098,39	0,47	15,50	36.807,97
977+520.00	1,81	34,10	81.132,49	0,48	9,50	36.817,47
977+540.00	1,54	33,50	81.165,99	0,26	7,40	36.824,87
977+560.00	1,17	27,10	81.193,09	0,46	7,20	36.832,07
977+580.00	1,12	22,90	81.215,99	0,43	8,90	36.840,97
977+600.00	1,09	22,10	81.238,09	0,50	9,30	36.850,27
977+620.00	1,21	23,00	81.261,09	0,53	10,30	36.860,57
977+640.00	1,18	23,90	81.284,99	0,43	9,60	36.870,17
977+660.00	1,34	25,20	81.310,19	0,16	5,90	36.876,07
977+680.00	1,05	23,90	81.334,09	0,45	6,10	36.882,17

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
977+700.00	0,99	20,40	81.354,49	0,51	9,60	36.891,77
977+720.00	1,06	20,50	81.374,99	0,45	9,60	36.901,37
977+740.00	1,04	21,00	81.395,99	0,40	8,50	36.909,87
977+760.00	1,23	22,70	81.418,69	0,29	6,90	36.916,77
977+780.00	1,38	26,10	81.444,79	0,23	5,20	36.921,97
977+800.00	1,54	29,20	81.473,99	0,10	3,30	36.925,27
977+850.00	1,72	81,50	81.555,49	0,03	3,25	36.928,52
977+900.00	1,90	90,50	81.645,99	-	0,75	36.929,27
977+950.00	1,79	92,25	81.738,24	0,05	1,25	36.930,52
978+000.00	1,89	92,00	81.830,24	-	1,25	36.931,77
978+050.00	3,36	131,25	81.961,49	1,27	31,75	36.963,52
978+100.00	2,98	158,50	82.119,99	4,76	150,75	37.114,27
978+150.00	2,57	138,75	82.258,74	1,72	162,00	37.276,27
978+200.00	2,71	132,00	82.390,74	1,51	80,75	37.357,02
978+250.00	2,80	137,75	82.528,49	1,34	71,25	37.428,27
978+300.00	2,86	141,50	82.669,99	1,29	65,75	37.494,02
978+350.00	3,77	165,75	82.835,74	0,76	51,25	37.545,27
978+400.00	4,03	195,00	83.030,74	0,27	25,75	37.571,02
978+450.00	4,33	209,00	83.239,74	-	6,75	37.577,77
978+500.00	4,39	218,00	83.457,74	-	-	37.577,77
978+550.00	4,44	220,75	83.678,49	-	-	37.577,77
978+600.00	4,40	221,00	83.899,49	0,12	3,00	37.580,77
978+650.00	4,39	219,75	84.119,24	0,21	8,25	37.589,02
978+700.00	4,36	218,75	84.337,99	0,31	13,00	37.602,02
978+750.00	4,31	216,75	84.554,74	0,42	18,25	37.620,27
978+800.00	3,91	205,50	84.760,24	0,83	31,25	37.651,52
978+850.00	3,86	194,25	84.954,49	0,69	38,00	37.689,52
978+900.00	3,92	194,50	85.148,99	0,59	32,00	37.721,52
978+950.00	4,00	198,00	85.346,99	0,49	27,00	37.748,52
979+000.00	4,19	204,75	85.551,74	0,33	20,50	37.769,02
979+050.00	4,37	214,00	85.765,74	0,16	12,25	37.781,27

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
979+100.00	4,50	221,75	85.987,49	0,02	4,50	37.785,77
979+150.00	4,17	216,75	86.204,24	0,16	4,50	37.790,27
979+200.00	4,07	206,00	86.410,24	0,32	12,00	37.802,27
979+250.00	4,21	207,00	86.617,24	0,42	18,50	37.820,77
979+300.00	4,13	208,50	86.825,74	0,51	23,25	37.844,02
979+350.00	3,92	201,25	87.026,99	0,41	23,00	37.867,02
979+400.00	4,08	200,00	87.226,99	0,57	24,50	37.891,52
979+450.00	4,06	203,50	87.430,49	0,61	29,50	37.921,02
979+500.00	3,99	201,25	87.631,74	0,65	31,50	37.952,52
979+550.00	3,83	195,50	87.827,24	0,70	33,75	37.986,27
979+600.00	2,92	168,75	87.995,99	1,16	46,50	38.032,77
979+650.00	2,67	139,75	88.135,74	0,86	50,50	38.083,27
979+700.00	2,94	140,25	88.275,99	0,77	40,75	38.124,02
979+750.00	3,09	150,75	88.426,74	0,69	36,50	38.160,52
979+800.00	3,19	157,00	88.583,74	0,65	33,50	38.194,02
979+850.00	3,60	169,75	88.753,49	0,53	29,50	38.223,52
979+900.00	4,10	192,50	88.945,99	0,43	24,00	38.247,52
979+950.00	4,11	205,25	89.151,24	0,44	21,75	38.269,27
980+000.00	3,94	201,25	89.352,49	0,49	23,25	38.292,52
980+050.00	3,92	196,50	89.548,99	0,69	29,50	38.322,02
980+100.00	3,99	197,75	89.746,74	0,58	31,75	38.353,77
980+150.00	4,05	201,00	89.947,74	0,51	27,25	38.381,02
980+200.00	3,94	199,75	90.147,49	0,52	25,75	38.406,77
980+250.00	3,79	193,25	90.340,74	0,59	27,75	38.434,52
980+300.00	3,69	187,00	90.527,74	1,30	47,25	38.481,77
980+350.00	3,44	178,25	90.705,99	0,66	49,00	38.530,77
980+400.00	4,07	187,75	90.893,74	0,71	34,25	38.565,02
980+450.00	3,99	201,50	91.095,24	0,81	38,00	38.603,02
980+500.00	3,85	196,00	91.291,24	0,79	40,00	38.643,02
980+550.00	3,64	187,25	91.478,49	0,77	39,00	38.682,02
980+600.00	3,76	185,00	91.663,49	0,66	35,75	38.717,77

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
980+650.00	3,92	192,00	91.855,49	0,54	30,00	38.747,77
980+700.00	4,05	199,25	92.054,74	0,45	24,75	38.772,52
980+750.00	3,97	200,50	92.255,24	0,27	18,00	38.790,52
980+800.00	3,61	189,50	92.444,74	0,14	10,25	38.800,77
980+850.00	2,76	159,25	92.603,99	0,17	7,75	38.808,52
980+900.00	2,45	130,25	92.734,24	0,09	6,50	38.815,02
980+950.00	2,15	115,00	92.849,24	0,08	4,25	38.819,27
981+000.00	1,81	99,00	92.948,24	0,08	4,00	38.823,27
981+050.00	1,89	92,50	93.040,74	0,07	3,75	38.827,02
981+100.00	1,84	93,25	93.133,99	0,09	4,00	38.831,02
981+150.00	1,62	86,50	93.220,49	0,13	5,50	38.836,52
981+200.00	1,41	75,75	93.296,24	0,17	7,50	38.844,02
981+250.00	1,21	65,50	93.361,74	0,21	9,50	38.853,52
981+300.00	1,06	56,75	93.418,49	0,27	12,00	38.865,52
981+350.00	1,54	65,00	93.483,49	0,15	10,50	38.876,02
981+400.00	1,09	65,75	93.549,24	0,41	14,00	38.890,02
981+450.00	1,85	73,50	93.622,74	0,09	12,50	38.902,52
981+500.00	1,82	91,75	93.714,49	0,05	3,50	38.906,02
981+550.00	1,64	86,50	93.800,99	0,10	3,75	38.909,77
981+560.00	1,35	14,95	93.815,94	0,16	1,30	38.911,07
981+580.00	0,88	22,30	93.838,24	0,46	6,20	38.917,27
981+600.00	1,32	22,00	93.860,24	0,29	7,50	38.924,77
981+620.00	1,06	23,80	93.884,04	0,47	7,60	38.932,37
981+640.00	0,99	20,50	93.904,54	0,49	9,60	38.941,97
981+660.00	1,00	19,90	93.924,44	0,54	10,30	38.952,27
981+680.00	1,11	21,10	93.945,54	0,61	11,50	38.963,77
981+700.00	0,95	20,60	93.966,14	0,67	12,80	38.976,57
981+720.00	0,93	18,80	93.984,94	0,52	11,90	38.988,47
981+740.00	1,08	20,10	94.005,04	0,47	9,90	38.998,37
981+760.00	1,01	20,90	94.025,94	0,50	9,70	39.008,07
981+780.00	0,83	18,40	94.044,34	0,71	12,10	39.020,17

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
981+800.00	0,75	15,80	94.060,14	0,82	15,30	39.035,47
981+820.00	0,73	14,80	94.074,94	0,77	15,90	39.051,37
981+840.00	1,13	18,60	94.093,54	0,49	12,60	39.063,97
981+860.00	0,98	21,10	94.114,64	0,67	11,60	39.075,57
981+880.00	0,75	17,30	94.131,94	1,04	17,10	39.092,67
981+900.00	0,66	14,10	94.146,04	1,17	22,10	39.114,77
981+920.00	0,70	13,60	94.159,64	0,88	20,50	39.135,27
981+940.00	0,96	16,60	94.176,24	0,49	13,70	39.148,97
982+000.00	1,92	86,40	94.262,64	0,03	15,60	39.164,57
982+050.00	1,48	85,00	94.347,64	0,24	6,75	39.171,32
982+100.00	1,47	73,75	94.421,39	0,17	10,25	39.181,57
982+150.00	1,71	79,50	94.500,89	0,03	5,00	39.186,57
982+200.00	1,78	87,25	94.588,14	0,01	1,00	39.187,57
982+250.00	1,93	92,75	94.680,89	-	0,25	39.187,82
982+300.00	1,74	91,75	94.772,64	0,01	0,25	39.188,07
982+350.00	1,40	78,50	94.851,14	0,09	2,50	39.190,57
982+400.00	1,49	72,25	94.923,39	0,08	4,25	39.194,82
982+450.00	1,77	81,50	95.004,89	0,04	3,00	39.197,82
982+500.00	1,81	89,50	95.094,39	0,01	1,25	39.199,07
982+550.00	1,73	88,50	95.182,89	0,04	1,25	39.200,32
982+600.00	1,66	84,75	95.267,64	0,11	3,75	39.204,07
982+650.00	1,52	79,50	95.347,14	0,26	9,25	39.213,32
982+700.00	1,43	73,75	95.420,89	0,45	17,75	39.231,07
982+750.00	1,49	73,00	95.493,89	0,68	28,25	39.259,32
982+800.00	1,55	76,00	95.569,89	1,06	43,50	39.302,82
982+850.00	1,35	72,50	95.642,39	1,56	65,50	39.368,32
982+900.00	0,96	57,75	95.700,14	0,62	54,50	39.422,82
982+950.00	1,67	65,75	95.765,89	0,03	16,25	39.439,07
983+000.00	1,81	87,00	95.852,89	0,05	2,00	39.441,07
983+050.00	1,98	94,75	95.947,64	-	1,25	39.442,32
983+100.00	1,89	96,75	96.044,39	0,07	1,75	39.444,07

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
983+150.00	1,33	80,50	96.124,89	8,90	224,25	39.668,32
983+200.00	1,64	74,25	96.199,14	0,22	228,00	39.896,32
983+250.00	1,11	68,75	96.267,89	0,25	11,75	39.908,07
983+300.00	1,25	59,00	96.326,89	0,14	9,75	39.917,82
983+350.00	1,43	67,00	96.393,89	0,03	4,25	39.922,07
983+400.00	1,87	82,50	96.476,39	0,02	1,25	39.923,32
983+450.00	1,78	91,25	96.567,64	0,02	1,00	39.924,32
983+500.00	1,71	87,25	96.654,89	0,03	1,25	39.925,57
983+550.00	1,62	83,25	96.738,14	0,05	2,00	39.927,57
983+600.00	1,72	83,50	96.821,64	0,03	2,00	39.929,57
983+650.00	2,22	98,50	96.920,14	0,84	21,75	39.951,32
983+700.00	2,21	110,75	97.030,89	1,99	70,75	40.022,07
983+750.00	3,11	133,00	97.163,89	4,11	152,50	40.174,57
983+800.00	3,21	158,00	97.321,89	3,51	190,50	40.365,07
983+850.00	2,86	151,75	97.473,64	2,24	143,75	40.508,82
983+900.00	2,97	145,75	97.619,39	1,34	89,50	40.598,32
983+950.00	3,56	163,25	97.782,64	0,84	54,50	40.652,82
984+000.00	3,74	182,50	97.965,14	0,64	37,00	40.689,82
984+050.00	3,84	189,50	98.154,64	0,73	34,25	40.724,07
984+100.00	3,77	190,25	98.344,89	0,84	39,25	40.763,32
984+150.00	3,64	185,25	98.530,14	0,95	44,75	40.808,07
984+200.00	3,32	174,00	98.704,14	1,09	51,00	40.859,07
984+250.00	3,35	166,75	98.870,89	1,19	57,00	40.916,07
984+300.00	3,31	166,50	99.037,39	1,47	66,50	40.982,57
984+350.00	2,30	140,25	99.177,64	2,31	94,50	41.077,07
984+400.00	2,94	131,00	99.308,64	2,02	108,25	41.185,32
984+450.00	3,04	149,50	99.458,14	1,94	99,00	41.284,32
984+500.00	2,36	135,00	99.593,14	2,70	116,00	41.400,32
984+550.00	3,05	135,25	99.728,39	1,07	94,25	41.494,57
984+600.00	3,10	153,75	99.882,14	0,81	47,00	41.541,57
984+650.00	3,48	164,50	100.046,64	0,17	24,50	41.566,07

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
984+700.00	3,36	171,00	100.217,64	0,40	14,25	41.580,32
984+750.00	3,97	183,25	100.400,89	0,33	18,25	41.598,57
984+800.00	4,11	202,00	100.602,89	0,27	15,00	41.613,57
984+850.00	3,71	195,50	100.798,39	0,14	10,25	41.623,82
984+900.00	4,71	210,50	101.008,89	-	3,50	41.627,32
984+950.00	4,78	237,25	101.246,14	-	-	41.627,32
985+000.00	4,73	237,75	101.483,89	-	-	41.627,32
985+050.00	4,13	221,50	101.705,39	0,09	2,25	41.629,57
985+100.00	2,02	153,75	101.859,14	0,01	2,50	41.632,07
985+150.00	1,80	95,50	101.954,64	0,03	1,00	41.633,07
985+200.00	1,15	73,75	102.028,39	23,69	593,00	42.226,07
985+250.00	1,57	68,00	102.096,39	0,30	599,75	42.825,82
985+300.00	1,68	81,25	102.177,64	0,01	7,75	42.833,57
985+350.00	1,49	79,25	102.256,89	0,11	3,00	42.836,57
985+360.00	1,35	14,20	102.271,09	0,19	1,50	42.838,07
985+380.00	1,08	24,30	102.295,39	0,37	5,60	42.843,67
985+400.00	1,17	22,50	102.317,89	0,55	9,20	42.852,87
985+420.00	1,14	23,10	102.340,99	0,49	10,40	42.863,27
985+440.00	1,02	21,60	102.362,59	0,47	9,60	42.872,87
985+460.00	0,94	19,60	102.382,19	0,45	9,20	42.882,07
985+480.00	0,96	19,00	102.401,19	0,42	8,70	42.890,77
985+500.00	0,98	19,40	102.420,59	0,41	8,30	42.899,07
985+520.00	0,97	19,50	102.440,09	0,46	8,70	42.907,77
985+540.00	0,93	19,00	102.459,09	0,40	8,60	42.916,37
985+560.00	1,11	20,40	102.479,49	0,24	6,40	42.922,77
985+600.00	1,86	59,40	102.538,89	0,02	5,20	42.927,97
985+650.00	1,94	95,00	102.633,89	-	0,50	42.928,47
985+700.00	1,99	98,25	102.732,14	-	-	42.928,47
985+750.00	1,95	98,50	102.830,64	-	-	42.928,47
985+800.00	1,92	96,75	102.927,39	-	-	42.928,47
985+850.00	1,60	88,00	103.015,39	-	-	42.928,47

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
985+900.00	1,81	85,25	103.100,64	-	-	42.928,47
985+950.00	1,68	87,25	103.187,89	0,05	1,25	42.929,72
986+000.00	1,65	83,25	103.271,14	0,18	5,75	42.935,47
986+050.00	-	41,25	103.312,39	-	4,50	42.939,97
986+100.00	-	-	103.312,39	-	-	42.939,97
986+150.00	1,06	26,50	103.338,89	2,36	59,00	42.998,97
986+200.00	1,69	68,75	103.407,64	0,66	75,50	43.074,47
986+250.00	1,75	86,00	103.493,64	0,03	17,25	43.091,72
986+300.00	1,42	79,25	103.572,89	0,17	5,00	43.096,72
986+350.00	1,76	79,50	103.652,39	0,07	6,00	43.102,72
986+400.00	1,79	88,75	103.741,14	0,07	3,50	43.106,22
986+450.00	1,64	85,75	103.826,89	0,09	4,00	43.110,22
986+500.00	1,70	83,50	103.910,39	0,03	3,00	43.113,22
986+550.00	1,74	86,00	103.996,39	0,01	1,00	43.114,22
986+600.00	-	43,50	104.039,89	-	0,25	43.114,47
986+640.00	1,34	26,80	104.066,69	0,27	5,40	43.119,87
986+660.00	1,09	24,30	104.090,99	0,37	6,40	43.126,27
986+680.00	1,49	25,80	104.116,79	0,52	8,90	43.135,17
986+700.00	1,39	28,80	104.145,59	0,54	10,60	43.145,77
986+720.00	1,31	27,00	104.172,59	0,48	10,20	43.155,97
986+740.00	1,24	25,50	104.198,09	0,46	9,40	43.165,37
986+760.00	1,20	24,40	104.222,49	0,38	8,40	43.173,77
986+780.00	1,29	24,90	104.247,39	0,24	6,20	43.179,97
986+800.00	1,21	25,00	104.272,39	0,20	4,40	43.184,37
986+820.00	1,10	23,10	104.295,49	0,39	5,90	43.190,27
986+840.00	0,98	20,80	104.316,29	0,93	13,20	43.203,47
986+860.00	0,84	18,20	104.334,49	1,06	19,90	43.223,37
986+880.00	0,86	17,00	104.351,49	1,22	22,80	43.246,17
986+900.00	0,86	17,20	104.368,69	1,13	23,50	43.269,67
986+920.00	0,98	18,40	104.387,09	0,67	18,00	43.287,67
986+950.00	1,42	36,00	104.423,09	0,22	13,35	43.301,02

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
987+000.00	1,45	71,75	104.494,84	0,11	8,25	43.309,27
987+050.00	1,63	77,00	104.571,84	0,16	6,75	43.316,02
987+100.00	1,76	84,75	104.656,59	0,10	6,50	43.322,52
987+150.00	1,61	84,25	104.740,84	0,09	4,75	43.327,27
987+200.00	1,47	77,00	104.817,84	0,10	4,75	43.332,02
987+250.00	1,48	73,75	104.891,59	0,10	5,00	43.337,02
987+300.00	1,46	73,50	104.965,09	0,10	5,00	43.342,02
987+350.00	2,05	87,75	105.052,84	0,50	15,00	43.357,02
987+400.00	1,42	86,75	105.139,59	0,44	23,50	43.380,52
987+450.00	1,49	72,75	105.212,34	0,27	17,75	43.398,27
987+500.00	1,57	76,50	105.288,84	0,13	10,00	43.408,27
987+550.00	1,62	79,75	105.368,59	0,03	4,00	43.412,27
987+600.00	1,50	78,00	105.446,59	0,09	3,00	43.415,27
987+620.00	1,43	29,30	105.475,89	0,13	2,20	43.417,47
987+640.00	1,12	25,50	105.501,39	0,36	4,90	43.422,37
987+660.00	1,06	21,80	105.523,19	0,44	8,00	43.430,37
987+680.00	1,06	21,20	105.544,39	0,45	8,90	43.439,27
987+700.00	1,12	21,80	105.566,19	0,45	9,00	43.448,27
987+720.00	1,12	22,40	105.588,59	0,42	8,70	43.456,97
987+740.00	1,19	23,10	105.611,69	0,28	7,00	43.463,97
987+760.00	1,03	22,20	105.633,89	0,31	5,90	43.469,87
987+780.00	1,15	21,80	105.655,69	0,41	7,20	43.477,07
987+800.00	1,10	22,50	105.678,19	0,49	9,00	43.486,07
987+820.00	1,04	21,40	105.699,59	0,51	10,00	43.496,07
987+840.00	0,92	19,60	105.719,19	0,63	11,40	43.507,47
987+860.00	0,85	17,70	105.736,89	0,87	15,00	43.522,47
987+880.00	0,83	16,80	105.753,69	0,96	18,30	43.540,77
987+900.00	0,84	16,70	105.770,39	0,83	17,90	43.558,67
987+920.00	0,85	16,90	105.787,29	0,58	14,10	43.572,77
987+940.00	0,87	17,20	105.804,49	0,64	12,20	43.584,97
987+960.00	0,88	17,50	105.821,99	0,71	13,50	43.598,47

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
987+980.00	0,88	17,60	105.839,59	0,64	13,50	43.611,97
988+000.00	0,89	17,70	105.857,29	0,55	11,90	43.623,87
988+020.00	0,95	18,40	105.875,69	0,60	11,50	43.635,37
988+040.00	1,02	19,70	105.895,39	0,51	11,10	43.646,47
988+060.00	1,38	24,00	105.919,39	0,25	7,60	43.654,07
988+100.00	1,98	67,20	105.986,59	0,02	5,40	43.659,47
988+150.00	1,28	81,50	106.068,09	0,17	4,75	43.664,22
988+200.00	1,71	74,75	106.142,84	0,04	5,25	43.669,47
988+250.00	1,62	83,25	106.226,09	0,05	2,25	43.671,72
988+300.00	1,77	84,75	106.310,84	0,02	1,75	43.673,47
988+350.00	1,39	79,00	106.389,84	0,11	3,25	43.676,72
988+400.00	1,47	71,50	106.461,34	0,09	5,00	43.681,72
988+450.00	1,58	76,25	106.537,59	0,05	3,50	43.685,22
988+500.00	1,72	82,50	106.620,09	0,02	1,75	43.686,97
988+550.00	1,84	89,00	106.709,09	-	0,50	43.687,47
988+600.00	1,77	90,25	106.799,34	-	-	43.687,47
988+650.00	1,75	88,00	106.887,34	-	-	43.687,47
988+700.00	1,84	89,75	106.977,09	-	-	43.687,47
988+750.00	1,61	86,25	107.063,34	0,07	1,75	43.689,22
988+800.00	1,40	75,25	107.138,59	0,17	6,00	43.695,22
988+850.00	1,27	66,75	107.205,34	0,20	9,25	43.704,47
988+900.00	1,51	69,50	107.274,84	0,14	8,50	43.712,97
988+950.00	1,61	78,00	107.352,84	0,11	6,25	43.719,22
989+000.00	1,31	73,00	107.425,84	0,37	12,00	43.731,22
989+020.00	1,02	23,30	107.449,14	0,39	7,60	43.738,82
989+040.00	1,05	20,70	107.469,84	0,56	9,50	43.748,32
989+060.00	1,05	21,00	107.490,84	0,58	11,40	43.759,72
989+080.00	0,83	18,80	107.509,64	0,71	12,90	43.772,62
989+100.00	1,09	19,20	107.528,84	2,44	31,50	43.804,12
989+120.00	1,18	22,70	107.551,54	0,35	27,90	43.832,02
989+140.00	1,15	23,30	107.574,84	0,33	6,80	43.838,82

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
989+160.00	1,49	26,40	107.601,24	0,15	4,80	43.843,62
989+200.00	1,59	61,60	107.662,84	0,14	5,80	43.849,42
989+250.00	1,53	78,00	107.740,84	0,12	6,50	43.855,92
989+300.00	1,88	85,25	107.826,09	-	3,00	43.858,92
989+350.00	1,76	91,00	107.917,09	0,02	0,50	43.859,42
989+400.00	1,81	89,25	108.006,34	0,04	1,50	43.860,92
989+450.00	1,80	90,25	108.096,59	-	1,00	43.861,92
989+500.00	1,69	87,25	108.183,84	0,09	2,25	43.864,17
989+550.00	1,64	83,25	108.267,09	0,14	5,75	43.869,92
989+600.00	1,55	79,75	108.346,84	0,21	8,75	43.878,67
989+650.00	1,43	74,50	108.421,34	0,34	13,75	43.892,42
989+700.00	1,81	81,00	108.502,34	0,29	15,75	43.908,17
989+740.00	0,98	55,80	108.558,14	0,44	14,60	43.922,77
989+760.00	0,96	19,40	108.577,54	0,71	11,50	43.934,27
989+780.00	1,06	20,20	108.597,74	0,99	17,00	43.951,27
989+800.00	1,08	21,40	108.619,14	0,92	19,10	43.970,37
989+820.00	1,08	21,60	108.640,74	0,46	13,80	43.984,17
989+840.00	1,28	23,60	108.664,34	0,18	6,40	43.990,57
989+850.00	1,53	14,05	108.678,39	0,02	1,00	43.991,57
989+900.00	1,80	83,25	108.761,64	0,06	2,00	43.993,57
989+950.00	1,83	90,75	108.852,39	0,08	3,50	43.997,07
990+000.00	1,67	87,50	108.939,89	0,11	4,75	44.001,82
990+050.00	3,47	128,50	109.068,39	0,57	17,00	44.018,82
990+100.00	3,10	164,25	109.232,64	0,78	33,75	44.052,57
990+150.00	2,94	151,00	109.383,64	1,01	44,75	44.097,32
990+200.00	2,85	144,75	109.528,39	1,32	58,25	44.155,57
990+250.00	4,35	180,00	109.708,39	2,05	84,25	44.239,82
990+300.00	3,31	191,50	109.899,89	1,40	86,25	44.326,07
990+350.00	3,39	167,50	110.067,39	1,41	70,25	44.396,32
990+400.00	3,32	167,75	110.235,14	1,34	68,75	44.465,07
990+450.00	3,22	163,50	110.398,64	1,27	65,25	44.530,32

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
990+500.00	3,12	158,50	110.557,14	1,20	61,75	44.592,07
990+550.00	2,99	152,75	110.709,89	1,15	58,75	44.650,82
990+600.00	2,89	147,00	110.856,89	1,15	57,50	44.708,32
990+650.00	2,81	142,50	110.999,39	1,20	58,75	44.767,07
990+700.00	2,74	138,75	111.138,14	1,28	62,00	44.829,07
990+750.00	3,54	157,00	111.295,14	0,89	54,25	44.883,32
990+800.00	3,86	185,00	111.480,14	0,92	45,25	44.928,57
990+850.00	3,84	192,50	111.672,64	0,93	46,25	44.974,82
990+900.00	3,82	191,50	111.864,14	0,94	46,75	45.021,57
990+950.00	3,80	190,50	112.054,64	0,95	47,25	45.068,82
991+000.00	3,79	189,75	112.244,39	0,96	47,75	45.116,57
991+050.00	3,78	189,25	112.433,64	0,97	48,25	45.164,82
991+100.00	3,79	189,25	112.622,89	0,98	48,75	45.213,57
991+150.00	3,79	189,50	112.812,39	0,98	49,00	45.262,57
991+200.00	3,80	189,75	113.002,14	0,99	49,25	45.311,82
991+250.00	3,80	190,00	113.192,14	0,99	49,50	45.361,32
991+300.00	3,80	190,00	113.382,14	0,98	49,25	45.410,57
991+350.00	3,94	193,50	113.575,64	0,93	47,75	45.458,32
991+400.00	3,80	193,50	113.769,14	1,00	48,25	45.506,57
991+450.00	3,65	186,25	113.955,39	1,07	51,75	45.558,32
991+500.00	3,50	178,75	114.134,14	1,16	55,75	45.614,07
991+550.00	3,32	170,50	114.304,64	1,34	62,50	45.676,57
991+600.00	3,09	160,25	114.464,89	1,67	75,25	45.751,82
991+650.00	2,85	148,50	114.613,39	2,05	93,00	45.844,82
991+700.00	2,60	136,25	114.749,64	2,48	113,25	45.958,07
991+750.00	3,07	141,75	114.891,39	2,01	112,25	46.070,32
991+800.00	3,42	162,25	115.053,64	1,58	89,75	46.160,07
991+850.00	4,34	194,00	115.247,64	0,64	55,50	46.215,57
991+900.00	3,73	201,75	115.449,39	1,39	50,75	46.266,32
991+950.00	3,45	179,50	115.628,89	1,51	72,50	46.338,82
992+000.00	3,18	165,75	115.794,64	1,52	75,75	46.414,57

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
992+050.00	2,92	152,50	115.947,14	1,44	74,00	46.488,57
992+100.00	3,07	149,75	116.096,89	1,52	74,00	46.562,57
992+150.00	3,02	152,25	116.249,14	1,53	76,25	46.638,82
992+200.00	2,95	149,25	116.398,39	1,53	76,50	46.715,32
992+250.00	2,87	145,50	116.543,89	1,44	74,25	46.789,57
992+300.00	2,76	140,75	116.684,64	1,28	68,00	46.857,57
992+350.00	2,66	135,50	116.820,14	1,05	58,25	46.915,82
992+400.00	2,57	130,75	116.950,89	0,78	45,75	46.961,57
992+450.00	2,60	129,25	117.080,14	2,09	71,75	47.033,32
992+500.00	2,52	128,00	117.208,14	2,01	102,50	47.135,82
992+550.00	2,92	136,00	117.344,14	1,81	95,50	47.231,32
992+600.00	3,42	158,50	117.502,64	1,34	78,75	47.310,07
992+650.00	3,59	175,25	117.677,89	1,45	69,75	47.379,82
992+700.00	4,05	191,00	117.868,89	1,83	82,00	47.461,82
992+750.00	4,88	223,25	118.092,14	1,81	91,00	47.552,82
992+800.00	5,07	248,75	118.340,89	0,93	68,50	47.621,32
992+850.00	4,76	245,75	118.586,64	1,10	50,75	47.672,07
992+900.00	4,44	230,00	118.816,64	1,18	57,00	47.729,07
992+950.00	4,26	217,50	119.034,14	1,38	64,00	47.793,07
993+000.00	4,12	209,50	119.243,64	1,52	72,50	47.865,57
993+050.00	4,23	208,75	119.452,39	1,54	76,50	47.942,07
993+100.00	4,35	214,50	119.666,89	1,58	78,00	48.020,07
993+150.00	5,80	253,75	119.920,64	0,86	61,00	48.081,07
993+200.00	4,23	250,75	120.171,39	2,12	74,50	48.155,57
993+250.00	4,31	213,50	120.384,89	2,24	109,00	48.264,57
993+300.00	5,09	235,00	120.619,89	1,39	90,75	48.355,32
993+350.00	4,40	237,25	120.857,14	1,44	70,75	48.426,07
993+400.00	4,27	216,75	121.073,89	1,00	61,00	48.487,07
993+450.00	4,12	209,75	121.283,64	0,96	49,00	48.536,07
993+500.00	3,79	197,75	121.481,39	0,82	44,50	48.580,57
993+550.00	3,67	186,50	121.667,89	0,84	41,50	48.622,07

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
993+600.00	3,43	177,50	121.845,39	0,86	42,50	48.664,57
993+650.00	2,98	160,25	122.005,64	1,02	47,00	48.711,57
993+700.00	2,92	147,50	122.153,14	1,10	53,00	48.764,57
993+750.00	2,83	143,75	122.296,89	0,58	42,00	48.806,57
993+800.00	3,17	150,00	122.446,89	0,57	28,75	48.835,32
993+850.00	3,18	158,75	122.605,64	0,73	32,50	48.867,82
993+900.00	2,74	148,00	122.753,64	1,15	47,00	48.914,82
993+950.00	2,66	135,00	122.888,64	1,21	59,00	48.973,82
994+000.00	2,47	128,25	123.016,89	1,41	65,50	49.039,32
994+050.00	2,33	120,00	123.136,89	1,62	75,75	49.115,07
994+100.00	2,23	114,00	123.250,89	1,82	86,00	49.201,07
994+150.00	2,14	109,25	123.360,14	2,00	95,50	49.296,57
994+200.00	2,08	105,50	123.465,64	2,17	104,25	49.400,82
994+250.00	2,02	102,50	123.568,14	2,33	112,50	49.513,32
994+300.00	1,97	99,75	123.667,89	2,47	120,00	49.633,32
994+350.00	1,90	96,75	123.764,64	2,57	126,00	49.759,32
994+400.00	2,68	114,50	123.879,14	2,68	131,25	49.890,57
994+450.00	2,05	118,25	123.997,39	2,73	135,25	50.025,82
994+500.00	2,10	103,75	124.101,14	2,27	125,00	50.150,82
994+550.00	2,57	116,75	124.217,89	1,77	101,00	50.251,82
994+600.00	2,43	125,00	124.342,89	1,66	85,75	50.337,57
994+650.00	2,30	118,25	124.461,14	1,56	80,50	50.418,07
994+700.00	2,23	113,25	124.574,39	1,52	77,00	50.495,07
994+750.00	2,34	114,25	124.688,64	1,47	74,75	50.569,82
994+800.00	2,51	121,25	124.809,89	1,37	71,00	50.640,82
994+850.00	2,67	129,50	124.939,39	1,27	66,00	50.706,82
994+900.00	2,82	137,25	125.076,64	1,17	61,00	50.767,82
994+950.00	2,85	141,75	125.218,39	1,21	59,50	50.827,32
995+000.00	2,30	128,75	125.347,14	1,34	63,75	50.891,07
995+050.00	2,63	123,25	125.470,39	0,78	53,00	50.944,07
995+100.00	2,98	140,25	125.610,64	0,93	42,75	50.986,82

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
995+150.00	3,22	155,00	125.765,64	1,16	52,25	51.039,07
995+200.00	2,38	140,00	125.905,64	1,96	78,00	51.117,07
995+250.00	2,42	120,00	126.025,64	2,02	99,50	51.216,57
995+300.00	2,48	122,50	126.148,14	2,07	102,25	51.318,82
995+350.00	2,55	125,75	126.273,89	2,06	103,25	51.422,07
995+400.00	2,61	129,00	126.402,89	2,01	101,75	51.523,82
995+450.00	2,55	129,00	126.531,89	2,04	101,25	51.625,07
995+500.00	2,45	125,00	126.656,89	2,19	105,75	51.730,82
995+550.00	2,39	121,00	126.777,89	2,36	113,75	51.844,57
995+600.00	2,36	118,75	126.896,64	2,53	122,25	51.966,82
995+650.00	2,36	118,00	127.014,64	2,72	131,25	52.098,07
995+700.00	1,30	91,50	127.106,14	4,00	168,00	52.266,07
995+750.00	1,53	70,75	127.176,89	3,56	189,00	52.455,07
995+800.00	1,64	79,25	127.256,14	3,49	176,25	52.631,32
995+850.00	1,75	84,75	127.340,89	3,43	173,00	52.804,32
995+900.00	1,87	90,50	127.431,39	3,35	169,50	52.973,82
995+950.00	2,00	96,75	127.528,14	3,28	165,75	53.139,57
996+000.00	1,14	78,50	127.606,64	1,10	109,50	53.249,07
996+050.00	1,06	55,00	127.661,64	1,13	55,75	53.304,82
996+100.00	0,98	51,00	127.712,64	1,16	57,25	53.362,07
996+150.00	0,91	47,25	127.759,89	1,19	58,75	53.420,82
996+200.00	0,85	44,00	127.803,89	1,22	60,25	53.481,07
996+250.00	0,93	44,50	127.848,39	1,25	61,75	53.542,82
996+300.00	1,05	49,50	127.897,89	0,83	52,00	53.594,82
996+350.00	1,39	61,00	127.958,89	0,28	27,75	53.622,57
996+360.00	1,38	13,85	127.972,74	0,34	3,10	53.625,67
996+380.00	1,14	25,20	127.997,94	0,66	10,00	53.635,67
996+400.00	0,90	20,40	128.018,34	1,09	17,50	53.653,17
996+420.00	0,93	18,30	128.036,64	1,38	24,70	53.677,87
996+440.00	0,91	18,40	128.055,04	1,53	29,10	53.706,97
996+460.00	0,86	17,70	128.072,74	1,57	31,00	53.737,97

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
996+480.00	0,89	17,50	128.090,24	1,04	26,10	53.764,07
996+500.00	1,14	20,30	128.110,54	0,55	15,90	53.779,97
996+550.00	1,23	59,25	128.169,79	0,35	22,50	53.802,47
996+600.00	1,47	67,50	128.237,29	0,44	19,75	53.822,22
996+650.00	1,74	80,25	128.317,54	0,28	18,00	53.840,22
996+700.00	1,66	85,00	128.402,54	0,16	11,00	53.851,22
996+750.00	1,62	82,00	128.484,54	0,12	7,00	53.858,22
996+800.00	1,00	65,50	128.550,04	0,67	19,75	53.877,97
996+850.00	1,19	54,75	128.604,79	0,72	34,75	53.912,72
996+900.00	1,28	61,75	128.666,54	0,72	36,00	53.948,72
996+950.00	1,09	59,25	128.725,79	0,79	37,75	53.986,47
997+000.00	0,91	50,00	128.775,79	1,30	52,25	54.038,72
997+050.00	1,16	51,75	128.827,54	1,10	60,00	54.098,72
997+100.00	1,21	59,25	128.886,79	1,00	52,50	54.151,22
997+150.00	1,23	61,00	128.947,79	0,88	47,00	54.198,22
997+200.00	1,22	61,25	129.009,04	0,76	41,00	54.239,22
997+250.00	1,20	60,50	129.069,54	0,63	34,75	54.273,97
997+300.00	1,15	58,75	129.128,29	0,50	28,25	54.302,22
997+350.00	1,13	57,00	129.185,29	0,38	22,00	54.324,22
997+400.00	1,21	58,50	129.243,79	0,26	16,00	54.340,22
997+450.00	1,29	62,50	129.306,29	0,17	10,75	54.350,97
997+500.00	1,38	66,75	129.373,04	0,12	7,25	54.358,22
997+550.00	1,46	71,00	129.444,04	0,07	4,75	54.362,97
997+580.00	1,44	43,50	129.487,54	0,12	2,85	54.365,82
997+600.00	1,11	25,50	129.513,04	0,32	4,40	54.370,22
997+620.00	0,87	19,80	129.532,84	0,69	10,10	54.380,32
997+640.00	0,84	17,10	129.549,94	0,93	16,20	54.396,52
997+660.00	0,74	15,80	129.565,74	0,96	18,90	54.415,42
997+680.00	0,70	14,40	129.580,14	1,22	21,80	54.437,22
997+700.00	0,75	14,50	129.594,64	1,53	27,50	54.464,72
997+720.00	0,80	15,50	129.610,14	1,67	32,00	54.496,72

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
997+740.00	0,74	15,40	129.625,54	1,68	33,50	54.530,22
997+760.00	0,70	14,40	129.639,94	1,48	31,60	54.561,82
997+780.00	0,70	14,00	129.653,94	1,14	26,20	54.588,02
997+800.00	0,79	14,90	129.668,84	0,90	20,40	54.608,42
997+820.00	0,66	14,50	129.683,34	1,34	22,40	54.630,82
997+840.00	0,66	13,20	129.696,54	1,93	32,70	54.663,52
997+860.00	0,69	13,50	129.710,04	2,38	43,10	54.706,62
997+880.00	0,80	14,90	129.724,94	1,50	38,80	54.745,42
997+900.00	0,69	14,90	129.739,84	5,22	67,20	54.812,62
997+920.00	1,22	19,10	129.758,94	0,32	55,40	54.868,02
997+940.00	1,12	23,40	129.782,34	0,44	7,60	54.875,62
997+960.00	1,05	21,70	129.804,04	0,50	9,40	54.885,02
997+980.00	1,03	20,80	129.824,84	0,51	10,10	54.895,12
998+000.00	1,06	20,90	129.845,74	0,48	9,90	54.905,02
998+020.00	1,12	21,80	129.867,54	0,42	9,00	54.914,02
998+040.00	0,86	19,80	129.887,34	0,65	10,70	54.924,72
998+060.00	0,72	15,80	129.903,14	0,99	16,40	54.941,12
998+080.00	0,66	13,80	129.916,94	1,35	23,40	54.964,52
998+100.00	0,56	12,20	129.929,14	1,25	26,00	54.990,52
998+120.00	0,74	13,00	129.942,14	0,89	21,40	55.011,92
998+140.00	0,99	17,30	129.959,44	0,61	15,00	55.026,92
998+150.00	1,03	10,10	129.969,54	0,56	5,85	55.032,77
998+200.00	1,10	53,25	130.022,79	0,55	27,75	55.060,52
998+250.00	1,12	55,50	130.078,29	0,57	28,00	55.088,52
998+300.00	1,16	57,00	130.135,29	0,56	28,25	55.116,77
998+350.00	1,21	59,25	130.194,54	0,57	28,25	55.145,02
998+400.00	1,23	61,00	130.255,54	0,61	29,50	55.174,52
998+450.00	1,21	61,00	130.316,54	0,67	32,00	55.206,52
998+500.00	1,39	65,00	130.381,54	0,42	27,25	55.233,77
998+550.00	1,23	65,50	130.447,04	0,40	20,50	55.254,27
998+600.00	1,55	69,50	130.516,54	0,15	13,75	55.268,02

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
998+650.00	1,38	73,25	130.589,79	0,23	9,50	55.277,52
998+700.00	1,37	68,75	130.658,54	0,36	14,75	55.292,27
998+750.00	1,59	74,00	130.732,54	0,45	20,25	55.312,52
998+800.00	1,38	74,25	130.806,79	0,60	26,25	55.338,77
998+850.00	1,42	70,00	130.876,79	0,62	30,50	55.369,27
998+900.00	1,49	72,75	130.949,54	0,62	31,00	55.400,27
998+950.00	1,44	73,25	131.022,79	0,66	32,00	55.432,27
999+000.00	1,24	67,00	131.089,79	0,75	35,25	55.467,52
999+050.00	1,06	57,50	131.147,29	0,85	40,00	55.507,52
999+100.00	1,08	53,50	131.200,79	0,47	33,00	55.540,52
999+150.00	1,28	59,00	131.259,79	0,58	26,25	55.566,77
999+200.00	1,38	66,50	131.326,29	0,73	32,75	55.599,52
999+250.00	1,03	60,25	131.386,54	8,90	240,75	55.840,27
999+300.00	1,47	62,50	131.449,04	0,33	230,75	56.071,02
999+350.00	1,42	72,25	131.521,29	0,32	16,25	56.087,27
999+400.00	1,37	69,75	131.591,04	0,34	16,50	56.103,77
999+450.00	1,31	67,00	131.658,04	0,37	17,75	56.121,52
999+500.00	1,25	64,00	131.722,04	0,39	19,00	56.140,52
999+550.00	1,17	60,50	131.782,54	0,36	18,75	56.159,27
999+600.00	1,55	68,00	131.850,54	0,17	13,25	56.172,52
999+650.00	1,55	77,50	131.928,04	0,21	9,50	56.182,02
999+700.00	1,52	76,75	132.004,79	0,23	11,00	56.193,02
999+750.00	1,48	75,00	132.079,79	0,25	12,00	56.205,02
999+800.00	1,43	72,75	132.152,54	0,27	13,00	56.218,02
999+850.00	1,38	70,25	132.222,79	0,29	14,00	56.232,02
999+900.00	1,32	67,50	132.290,29	0,31	15,00	56.247,02
999+950.00	1,27	64,75	132.355,04	0,34	16,25	56.263,27
1000+000.00	1,20	61,75	132.416,79	0,41	18,75	56.282,02
1000+050.00	1,11	57,75	132.474,54	0,50	22,75	56.304,77
1000+100.00	1,12	55,75	132.530,29	0,43	23,25	56.328,02
1000+150.00	1,41	63,25	132.593,54	0,43	21,50	56.349,52

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1000+200.00	1,32	68,25	132.661,79	0,47	22,50	56.372,02
1000+250.00	1,21	63,25	132.725,04	0,51	24,50	56.396,52
1000+300.00	1,13	58,50	132.783,54	0,55	26,50	56.423,02
1000+350.00	1,17	57,50	132.841,04	0,55	27,50	56.450,52
1000+400.00	1,20	59,25	132.900,29	0,54	27,25	56.477,77
1000+450.00	1,27	61,75	132.962,04	0,54	27,00	56.504,77
1000+480.00	1,12	35,85	132.997,89	0,60	17,10	56.521,87
1000+500.00	0,73	18,50	133.016,39	0,95	15,50	56.537,37
1000+520.00	0,76	14,90	133.031,29	1,43	23,80	56.561,17
1000+540.00	0,84	16,00	133.047,29	1,45	28,80	56.589,97
1000+560.00	0,87	17,10	133.064,39	1,20	26,50	56.616,47
1000+580.00	0,83	17,00	133.081,39	0,88	20,80	56.637,27
1000+600.00	0,84	16,70	133.098,09	0,79	16,70	56.653,97
1000+620.00	0,82	16,60	133.114,69	0,92	17,10	56.671,07
1000+640.00	0,81	16,30	133.130,99	1,00	19,20	56.690,27
1000+660.00	0,80	16,10	133.147,09	0,98	19,80	56.710,07
1000+680.00	0,80	16,00	133.163,09	0,93	19,10	56.729,17
1000+700.00	0,78	15,80	133.178,89	0,71	16,40	56.745,57
1000+720.00	0,91	16,90	133.195,79	0,66	13,70	56.759,27
1000+740.00	1,09	20,00	133.215,79	0,59	12,50	56.771,77
1000+750.00	1,14	11,15	133.226,94	0,44	5,15	56.776,92
1000+800.00	1,28	60,50	133.287,44	0,55	24,75	56.801,67
1000+850.00	1,20	62,00	133.349,44	0,74	32,25	56.833,92
1000+900.00	1,16	59,00	133.408,44	0,85	39,75	56.873,67
1000+950.00	1,25	60,25	133.468,69	0,58	35,75	56.909,42
1001+000.00	1,32	64,25	133.532,94	0,38	24,00	56.933,42
1001+050.00	1,50	70,50	133.603,44	0,20	14,50	56.947,92
1001+100.00	1,40	72,50	133.675,94	0,17	9,25	56.957,17
1001+150.00	1,31	67,75	133.743,69	0,19	9,00	56.966,17
1001+200.00	1,45	69,00	133.812,69	0,22	10,25	56.976,42
1001+250.00	1,34	69,75	133.882,44	0,41	15,75	56.992,17

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1001+300.00	1,32	66,50	133.948,94	0,58	24,75	57.016,92
1001+350.00	1,30	65,50	134.014,44	0,63	30,25	57.047,17
1001+400.00	1,28	64,50	134.078,94	0,63	31,50	57.078,67
1001+450.00	1,30	64,50	134.143,44	0,62	31,25	57.109,92
1001+500.00	1,33	65,75	134.209,19	0,62	31,00	57.140,92
1001+550.00	1,35	67,00	134.276,19	0,61	30,75	57.171,67
1001+600.00	1,36	67,75	134.343,94	0,63	31,00	57.202,67
1001+650.00	0,76	53,00	134.396,94	10,85	287,00	57.489,67
1001+700.00	1,27	50,75	134.447,69	0,78	290,75	57.780,42
1001+750.00	1,51	69,50	134.517,19	0,29	26,75	57.807,17
1001+800.00	1,53	76,00	134.593,19	0,27	14,00	57.821,17
1001+850.00	1,55	77,00	134.670,19	0,26	13,25	57.834,42
1001+900.00	3,36	122,75	134.792,94	0,85	27,75	57.862,17
1001+950.00	3,40	169,00	134.961,94	0,81	41,50	57.903,67
1002+000.00	3,42	170,50	135.132,44	0,76	39,25	57.942,92
1002+050.00	3,44	171,50	135.303,94	0,71	36,75	57.979,67
1002+100.00	3,46	172,50	135.476,44	0,65	34,00	58.013,67
1002+150.00	3,50	174,00	135.650,44	0,60	31,25	58.044,92
1002+200.00	3,54	176,00	135.826,44	0,55	28,75	58.073,67
1002+250.00	2,78	158,00	135.984,44	0,75	32,50	58.106,17
1002+300.00	2,71	137,25	136.121,69	0,81	39,00	58.145,17
1002+350.00	2,55	131,50	136.253,19	1,03	46,00	58.191,17
1002+400.00	2,43	124,50	136.377,69	1,31	58,50	58.249,67
1002+450.00	2,06	112,25	136.489,94	1,93	81,00	58.330,67
1002+500.00	3,01	126,75	136.616,69	1,12	76,25	58.406,92
1002+550.00	3,00	150,25	136.766,94	0,99	52,75	58.459,67
1002+600.00	3,32	158,00	136.924,94	0,90	47,25	58.506,92
1002+650.00	3,00	158,00	137.082,94	0,89	44,75	58.551,67
1002+700.00	3,60	165,00	137.247,94	0,77	41,50	58.593,17
1002+750.00	3,60	180,00	137.427,94	0,74	37,75	58.630,92
1002+800.00	3,59	179,75	137.607,69	0,71	36,25	58.667,17

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1002+850.00	3,56	178,75	137.786,44	0,69	35,00	58.702,17
1002+900.00	3,51	176,75	137.963,19	0,67	34,00	58.736,17
1002+950.00	3,51	175,50	138.138,69	0,65	33,00	58.769,17
1003+000.00	3,54	176,25	138.314,94	0,63	32,00	58.801,17
1003+050.00	3,55	177,25	138.492,19	0,62	31,25	58.832,42
1003+100.00	3,57	178,00	138.670,19	0,61	30,75	58.863,17
1003+150.00	3,54	177,75	138.847,94	0,61	30,50	58.893,67
1003+200.00	3,50	176,00	139.023,94	0,54	28,75	58.922,42
1003+250.00	3,91	185,25	139.209,19	0,37	22,75	58.945,17
1003+300.00	3,80	192,75	139.401,94	0,36	18,25	58.963,42
1003+350.00	3,82	190,50	139.592,44	0,39	18,75	58.982,17
1003+400.00	3,81	190,75	139.783,19	0,40	19,75	59.001,92
1003+450.00	3,80	190,25	139.973,44	0,41	20,25	59.022,17
1003+500.00	3,78	189,50	140.162,94	0,42	20,75	59.042,92
1003+550.00	3,59	184,25	140.347,19	0,47	22,25	59.065,17
1003+600.00	3,53	178,00	140.525,19	0,48	23,75	59.088,92
1003+650.00	3,53	176,50	140.701,69	0,53	25,25	59.114,17
1003+700.00	3,20	168,25	140.869,94	0,72	31,25	59.145,42
1003+750.00	2,83	150,75	141.020,69	0,93	41,25	59.186,67
1003+800.00	3,04	146,75	141.167,44	0,73	41,50	59.228,17
1003+850.00	2,98	150,50	141.317,94	0,82	38,75	59.266,92
1003+900.00	2,88	146,50	141.464,44	0,86	42,00	59.308,92
1003+950.00	2,94	145,50	141.609,94	0,86	43,00	59.351,92
1004+000.00	3,08	150,50	141.760,44	0,35	30,25	59.382,17
1004+050.00	2,77	146,25	141.906,69	3,19	88,50	59.470,67
1004+100.00	3,02	144,75	142.051,44	1,14	108,25	59.578,92
1004+150.00	3,38	160,00	142.211,44	0,29	35,75	59.614,67
1004+200.00	3,28	166,50	142.377,94	0,19	12,00	59.626,67
1004+250.00	2,78	151,50	142.529,44	0,14	8,25	59.634,92
1004+300.00	2,37	128,75	142.658,19	0,02	4,00	59.638,92
1004+350.00	1,82	104,75	142.762,94	0,18	5,00	59.643,92

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1004+400.00	1,72	88,50	142.851,44	0,21	9,75	59.653,67
1004+450.00	1,65	84,25	142.935,69	0,13	8,50	59.662,17
1004+500.00	2,11	94,00	143.029,69	-	3,25	59.665,42
1004+550.00	2,01	103,00	143.132,69	-	-	59.665,42
1004+580.00	1,65	54,90	143.187,59	0,10	1,50	59.666,92
1004+600.00	1,19	28,40	143.215,99	0,33	4,30	59.671,22
1004+620.00	1,11	23,00	143.238,99	0,45	7,80	59.679,02
1004+640.00	0,78	18,90	143.257,89	0,76	12,10	59.691,12
1004+660.00	0,77	15,50	143.273,39	0,86	16,20	59.707,32
1004+680.00	0,80	15,70	143.289,09	0,88	17,40	59.724,72
1004+700.00	0,84	16,40	143.305,49	0,77	16,50	59.741,22
1004+720.00	0,85	16,90	143.322,39	0,70	14,70	59.755,92
1004+740.00	0,78	16,30	143.338,69	1,04	17,40	59.773,32
1004+760.00	0,73	15,10	143.353,79	1,30	23,40	59.796,72
1004+780.00	0,72	14,50	143.368,29	1,34	26,40	59.823,12
1004+800.00	0,74	14,60	143.382,89	1,19	25,30	59.848,42
1004+820.00	0,63	13,70	143.396,59	1,32	25,10	59.873,52
1004+840.00	0,68	13,10	143.409,69	1,74	30,60	59.904,12
1004+860.00	0,56	12,40	143.422,09	1,72	34,60	59.938,72
1004+880.00	0,61	11,70	143.433,79	3,71	54,30	59.993,02
1004+900.00	0,87	14,80	143.448,59	0,73	44,40	60.037,42
1004+920.00	0,86	17,30	143.465,89	0,78	15,10	60.052,52
1004+940.00	0,84	17,00	143.482,89	0,73	15,10	60.067,62
1004+960.00	0,90	17,40	143.500,29	0,60	13,30	60.080,92
1004+980.00	1,13	20,30	143.520,59	0,44	10,40	60.091,32
1005+000.00	1,32	24,50	143.545,09	0,30	7,40	60.098,72
1005+050.00	1,57	72,25	143.617,34	0,32	15,50	60.114,22
1005+100.00	1,55	78,00	143.695,34	0,25	14,25	60.128,47
1005+150.00	1,50	76,25	143.771,59	0,27	13,00	60.141,47
1005+200.00	1,44	73,50	143.845,09	0,32	14,75	60.156,22
1005+250.00	1,42	71,50	143.916,59	0,38	17,50	60.173,72

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1005+300.00	1,50	73,00	143.989,59	0,45	20,75	60.194,47
1005+350.00	2,01	87,75	144.077,34	0,62	26,75	60.221,22
1005+400.00	2,40	110,25	144.187,59	0,78	35,00	60.256,22
1005+450.00	2,50	122,50	144.310,09	1,01	44,75	60.300,97
1005+500.00	2,51	125,25	144.435,34	1,26	56,75	60.357,72
1005+550.00	2,48	124,75	144.560,09	1,55	70,25	60.427,97
1005+600.00	2,32	120,00	144.680,09	1,65	80,00	60.507,97
1005+650.00	2,17	112,25	144.792,34	1,75	85,00	60.592,97
1005+700.00	2,22	109,75	144.902,09	1,51	81,50	60.674,47
1005+750.00	2,71	123,25	145.025,34	1,33	71,00	60.745,47
1005+800.00	2,83	138,50	145.163,84	1,27	65,00	60.810,47
1005+850.00	2,95	144,50	145.308,34	0,96	55,75	60.866,22
1005+900.00	3,76	167,75	145.476,09	0,70	41,50	60.907,72
1005+950.00	3,28	176,00	145.652,09	0,70	35,00	60.942,72
1006+000.00	3,27	163,75	145.815,84	0,71	35,25	60.977,97
1006+050.00	3,26	163,25	145.979,09	0,72	35,75	61.013,72
1006+100.00	3,26	163,00	146.142,09	0,74	36,50	61.050,22
1006+150.00	3,29	163,75	146.305,84	0,75	37,25	61.087,47
1006+200.00	3,31	165,00	146.470,84	0,73	37,00	61.124,47
1006+250.00	3,36	166,75	146.637,59	0,70	35,75	61.160,22
1006+300.00	3,51	171,75	146.809,34	0,59	32,25	61.192,47
1006+350.00	3,49	175,00	146.984,34	0,70	32,25	61.224,72
1006+400.00	3,51	175,00	147.159,34	0,76	36,50	61.261,22
1006+450.00	3,29	170,00	147.329,34	0,88	41,00	61.302,22
1006+500.00	2,91	155,00	147.484,34	1,06	48,50	61.350,72
1006+550.00	2,56	136,75	147.621,09	1,25	57,75	61.408,47
1006+600.00	2,65	130,25	147.751,34	1,24	62,25	61.470,72
1006+650.00	2,60	131,25	147.882,59	1,33	64,25	61.534,97
1006+700.00	2,58	129,50	148.012,09	1,42	68,75	61.603,72
1006+750.00	2,59	129,25	148.141,34	1,52	73,50	61.677,22
1006+800.00	2,62	130,25	148.271,59	1,61	78,25	61.755,47

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1006+850.00	2,66	132,00	148.403,59	1,72	83,25	61.838,72
1006+900.00	2,64	132,50	148.536,09	1,80	88,00	61.926,72
1006+950.00	2,60	131,00	148.667,09	1,84	91,00	62.017,72
1007+000.00	2,56	129,00	148.796,09	1,85	92,25	62.109,97
1007+050.00	2,51	126,75	148.922,84	1,82	91,75	62.201,72
1007+100.00	2,80	132,75	149.055,59	1,55	84,25	62.285,97
1007+150.00	2,36	129,00	149.184,59	1,75	82,50	62.368,47
1007+200.00	2,21	114,25	149.298,84	2,01	94,00	62.462,47
1007+250.00	2,11	108,00	149.406,84	2,15	104,00	62.566,47
1007+300.00	2,47	114,50	149.521,34	1,61	94,00	62.660,47
1007+350.00	2,45	123,00	149.644,34	1,60	80,25	62.740,72
1007+400.00	2,43	122,00	149.766,34	1,56	79,00	62.819,72
1007+450.00	2,40	120,75	149.887,09	1,48	76,00	62.895,72
1007+500.00	2,38	119,50	150.006,59	1,36	71,00	62.966,72
1007+550.00	2,56	123,50	150.130,09	1,31	66,75	63.033,47
1007+600.00	2,78	133,50	150.263,59	1,26	64,25	63.097,72
1007+650.00	3,03	145,25	150.408,84	1,22	62,00	63.159,72
1007+700.00	3,31	158,50	150.567,34	1,17	59,75	63.219,47
1007+750.00	3,95	181,50	150.748,84	0,05	30,50	63.249,97
1007+800.00	3,53	187,00	150.935,84	0,50	13,75	63.263,72
1007+850.00	3,26	169,75	151.105,59	0,47	24,25	63.287,97
1007+900.00	2,85	152,75	151.258,34	0,61	27,00	63.314,97
1007+950.00	2,05	122,50	151.380,84	1,59	55,00	63.369,97
1008+000.00	1,57	90,50	151.471,34	0,68	56,75	63.426,72
1008+050.00	1,23	70,00	151.541,34	0,71	34,75	63.461,47
1008+100.00	0,92	53,75	151.595,09	9,05	244,00	63.705,47
1008+150.00	1,37	57,25	151.652,34	1,02	251,75	63.957,22
1008+200.00	1,22	64,75	151.717,09	1,14	54,00	64.011,22
1008+250.00	1,26	62,00	151.779,09	1,10	56,00	64.067,22
1008+300.00	0,75	50,25	151.829,34	1,05	53,75	64.120,97
1008+350.00	1,32	51,75	151.881,09	0,68	43,25	64.164,22

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1008+400.00	1,57	72,25	151.953,34	0,26	23,50	64.187,72
1008+450.00	1,61	79,50	152.032,84	0,20	11,50	64.199,22
1008+500.00	1,44	76,25	152.109,09	0,39	14,75	64.213,97
1008+550.00	1,51	73,75	152.182,84	0,21	15,00	64.228,97
1008+600.00	1,46	74,25	152.257,09	0,19	10,00	64.238,97
1008+650.00	1,64	77,50	152.334,59	0,19	9,50	64.248,47
1008+700.00	1,47	77,75	152.412,34	0,41	15,00	64.263,47
1008+750.00	1,25	68,00	152.480,34	0,38	19,75	64.283,22
1008+800.00	1,43	67,00	152.547,34	0,21	14,75	64.297,97
1008+850.00	1,73	79,00	152.626,34	0,22	10,75	64.308,72
1008+900.00	1,53	81,50	152.707,84	0,24	11,50	64.320,22
1008+950.00	1,20	68,25	152.776,09	0,30	13,50	64.333,72
1009+000.00	0,88	52,00	152.828,09	0,47	19,25	64.352,97
1009+050.00	1,39	56,75	152.884,84	0,22	17,25	64.370,22
1009+100.00	1,57	74,00	152.958,84	0,22	11,00	64.381,22
1009+150.00	1,56	78,25	153.037,09	0,22	11,00	64.392,22
1009+200.00	1,56	78,00	153.115,09	0,19	10,25	64.402,47
1009+250.00	1,59	78,75	153.193,84	0,18	9,25	64.411,72
1009+300.00	1,52	77,75	153.271,59	0,19	9,25	64.420,97
1009+350.00	1,54	76,50	153.348,09	0,17	9,00	64.429,97
1009+400.00	1,59	78,25	153.426,34	0,16	8,25	64.438,22
1009+450.00	1,55	78,50	153.504,84	0,21	9,25	64.447,47
1009+500.00	1,56	77,75	153.582,59	0,24	11,25	64.458,72
1009+550.00	1,57	78,25	153.660,84	0,22	11,50	64.470,22
1009+600.00	1,58	78,75	153.739,59	0,19	10,25	64.480,47
1009+650.00	1,59	79,25	153.818,84	0,17	9,00	64.489,47
1009+700.00	1,47	76,50	153.895,34	0,32	12,25	64.501,72
1009+750.00	1,50	74,25	153.969,59	0,22	13,50	64.515,22
1009+800.00	1,32	70,50	154.040,09	0,37	14,75	64.529,97
1009+820.00	1,07	23,90	154.063,99	0,67	10,40	64.540,37
1009+840.00	0,70	17,70	154.081,69	1,67	23,40	64.563,77

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmante (m2)	Volumen de desmante (m3)	Vol. desmante acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1009+860.00	0,67	13,70	154.095,39	3,01	46,80	64.610,57
1009+880.00	1,18	18,50	154.113,89	3,90	69,10	64.679,67
1009+900.00	1,24	24,20	154.138,09	3,97	78,70	64.758,37
1009+920.00	1,05	22,90	154.160,99	4,05	80,20	64.838,57
1009+940.00	0,94	19,90	154.180,89	3,68	77,30	64.915,87
1009+960.00	0,88	18,20	154.199,09	2,84	65,20	64.981,07
1009+980.00	0,77	16,50	154.215,59	1,93	47,70	65.028,77
1010+000.00	0,79	15,60	154.231,19	1,03	29,60	65.058,37
1010+020.00	0,88	16,70	154.247,89	1,15	21,80	65.080,17
1010+040.00	0,86	17,40	154.265,29	0,97	21,20	65.101,37
1010+060.00	1,01	18,70	154.283,99	0,67	16,40	65.117,77
1010+080.00	1,32	23,30	154.307,29	0,43	11,00	65.128,77
1010+100.00	1,36	26,80	154.334,09	0,34	7,70	65.136,47
1010+150.00	1,77	78,25	154.412,34	0,16	12,50	65.148,97
1010+200.00	1,67	86,00	154.498,34	0,08	6,00	65.154,97
1010+250.00	1,65	83,00	154.581,34	0,18	6,50	65.161,47
1010+300.00	1,65	82,50	154.663,84	0,14	8,00	65.169,47
1010+350.00	1,29	73,50	154.737,34	0,26	10,00	65.179,47
1010+400.00	1,48	69,25	154.806,59	0,39	16,25	65.195,72
1010+450.00	1,82	82,50	154.889,09	0,35	18,50	65.214,22
1010+500.00	1,73	88,75	154.977,84	0,36	17,75	65.231,97
1010+550.00	1,57	82,50	155.060,34	0,41	19,25	65.251,22
1010+600.00	1,72	82,25	155.142,59	0,37	19,50	65.270,72
1010+650.00	1,90	90,50	155.233,09	0,27	16,00	65.286,72
1010+700.00	2,11	100,25	155.333,34	0,20	11,75	65.298,47
1010+750.00	2,33	111,00	155.444,34	0,14	8,50	65.306,97
1010+800.00	2,21	113,50	155.557,84	-	3,50	65.310,47
1010+850.00	1,82	100,75	155.658,59	-	-	65.310,47
1010+900.00	1,88	92,50	155.751,09	-	-	65.310,47
1010+950.00	1,95	95,75	155.846,84	0,07	1,75	65.312,22
1011+000.00	2,03	99,50	155.946,34	-	1,75	65.313,97

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1011+050.00	2,16	104,75	156.051,09	-	-	65.313,97
1011+100.00	2,12	107,00	156.158,09	-	-	65.313,97
1011+150.00	1,94	101,50	156.259,59	-	-	65.313,97
1011+200.00	2,09	100,75	156.360,34	-	-	65.313,97
1011+250.00	2,13	105,50	156.465,84	-	-	65.313,97
1011+300.00	1,76	97,25	156.563,09	0,01	0,25	65.314,22
1011+350.00	1,30	76,50	156.639,59	0,25	6,50	65.320,72
1011+400.00	1,62	73,00	156.712,59	0,39	16,00	65.336,72
1011+450.00	1,74	84,00	156.796,59	0,40	19,75	65.356,47
1011+500.00	1,57	82,75	156.879,34	0,31	17,75	65.374,22
1011+550.00	1,62	79,75	156.959,09	0,06	9,25	65.383,47
1011+600.00	1,77	84,75	157.043,84	0,02	2,00	65.385,47
1011+650.00	1,65	85,50	157.129,34	0,07	2,25	65.387,72
1011+700.00	1,80	86,25	157.215,59	0,27	8,50	65.396,22
1011+750.00	1,62	85,50	157.301,09	0,23	12,50	65.408,72
1011+800.00	1,63	81,25	157.382,34	0,12	8,75	65.417,47
1011+850.00	1,60	80,75	157.463,09	0,14	6,50	65.423,97
1011+900.00	1,60	80,00	157.543,09	0,13	6,75	65.430,72
1011+950.00	-	40,00	157.583,09	-	3,25	65.433,97
1012+000.00	1,87	46,75	157.629,84	-	-	65.433,97
1012+050.00	1,59	86,50	157.716,34	0,26	6,50	65.440,47
1012+100.00	1,25	71,00	157.787,34	0,18	11,00	65.451,47
1012+150.00	1,58	70,75	157.858,09	0,02	5,00	65.456,47
1012+200.00	1,79	84,25	157.942,34	-	0,50	65.456,97
1012+250.00	2,07	96,50	158.038,84	-	-	65.456,97
1012+300.00	2,02	102,25	158.141,09	-	-	65.456,97
1012+350.00	1,73	93,75	158.234,84	0,10	2,50	65.459,47
1012+400.00	1,41	78,50	158.313,34	0,29	9,75	65.469,22
1012+450.00	1,19	65,00	158.378,34	0,57	21,50	65.490,72
1012+500.00	1,69	72,00	158.450,34	0,37	23,50	65.514,22
1012+550.00	1,64	83,25	158.533,59	0,40	19,25	65.533,47

MOVIMIENTO DE SUELOS						
P.K. inicial: 940+000.00				P.K. final: 1013+700.00		
P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)
1012+600.00	1,57	80,25	158.613,84	0,41	20,25	65.553,72
1012+650.00	1,42	74,75	158.688,59	0,47	22,00	65.575,72
1012+700.00	1,24	66,50	158.755,09	0,51	24,50	65.600,22
1012+750.00	1,23	61,75	158.816,84	0,39	22,50	65.622,72
1012+800.00	1,23	61,50	158.878,34	0,23	15,50	65.638,22
1012+860.00	0,97	66,00	158.944,34	0,41	19,20	65.657,42
1012+880.00	0,83	18,00	158.962,34	0,70	11,10	65.668,52
1012+900.00	1,05	18,80	158.981,14	1,97	26,70	65.695,22
1012+920.00	1,06	21,10	159.002,24	2,49	44,60	65.739,82
1012+940.00	1,01	20,70	159.022,94	2,22	47,10	65.786,92
1012+960.00	0,92	19,30	159.042,24	1,63	38,50	65.825,42
1012+980.00	1,21	21,30	159.063,54	1,07	27,00	65.852,42
1013+000.00	1,06	22,70	159.086,24	1,33	24,00	65.876,42
1013+020.00	1,13	21,90	159.108,14	1,26	25,90	65.902,32
1013+040.00	1,33	24,60	159.132,74	0,91	21,70	65.924,02
1013+060.00	1,26	25,90	159.158,64	0,26	11,70	65.935,72
1013+080.00	0,94	22,00	159.180,64	0,90	11,60	65.947,32
1013+100.00	1,07	20,10	159.200,74	1,50	24,00	65.971,32
1013+150.00	1,18	56,25	159.256,99	1,39	72,25	66.043,57
1013+200.00	1,39	64,25	159.321,24	1,75	78,50	66.122,07
1013+250.00	1,93	83,00	159.404,24	1,66	85,25	66.207,32
1013+300.00	1,91	96,00	159.500,24	1,52	79,50	66.286,82
1013+350.00	1,55	86,50	159.586,74	1,34	71,50	66.358,32
1013+400.00	1,20	68,75	159.655,49	1,13	61,75	66.420,07
1013+450.00	1,10	57,50	159.712,99	0,66	44,75	66.464,82
1013+500.00	1,11	55,25	159.768,24	0,38	26,00	66.490,82
1013+550.00	1,19	57,50	159.825,74	0,20	14,50	66.505,32
1013+600.00	1,00	54,75	159.880,49	0,57	19,25	66.524,57
1013+650.00	2,61	90,25	159.970,74	-	14,25	66.538,82
1013+700.00	1,54	103,75	160.074,49	-	-	66.538,82