

# Extension Ruta Provincial N°6 - R.P. N° 11

## Juan Ignacio Taini



## ***INDICE***

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

- I. APERTURA DE TRAZA y OBRAS BASICAS - RP 6 TRAMO RP N.º 215 – R.P. N° 11***
- II. DISEÑO GEOMÉTRICO***
- III. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAÚLICO***

### **CAPITULO 1 - ESTUDIOS PRELIMINARES**

*PROPUESTA RASANTE INICIAL*

*CRUCES PARA DISEÑAR:*

*JUSTIFICACIÓN DE ELECCIÓN DE TRAZA*

### **CAPITULO 2 - INTERSECCIONES**

*DEFINICION*

*TIPOS DE INTERSECCIONES*

*ENLACE TIPO DIAMANTE*

*ENLACE TIPO DIAMANTE DIVERGENTE:*

*TIPO TROMPETA*

*TIPO TREBOL*

*ROTONDAS*

*CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO DE LAS INTERSECCIONES*

*CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO*

*INTERCAMBIADORES*

### **CAPITULO 3 - RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO**

*RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DEL TRAZADO*

*RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO*

*DESCRIPCIÓN DE LOS RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS*

*PROCESAMIENTO EN GABINETE*

### **CAPITULO 4 - SUELOS Y MATERIALES**

*EN LA TRAZA*

*EN EL LABORATORIO*

*DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIALES LOCALES A UTILIZAR*

*IDENTIFICACIÓN DE SUELOS DETECTADOS*

## *REGISTRO FOTOGRÁFICO*

### ***CAPITULO 5 - OBRAS BASICAS***

*RESOLUCION FUNCIONAL Y GEOMETRIA DE LA SECCION EN ESTUDIO*

*PERFIL TIPO DE CALZADA PRINCIPAL*

*GIROS DE PERALTE*

*PERFIL TIPO DE COLECTORAS*

*DISEÑO GEOMETRICO*

### ***CAPITULO 6 - ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO***

*UBICACIÓN GENERAL – CUENCAS DE APORTE*

*ESTUDIO DE LLUVIAS*

*SELECCIÓN DE LOS EVENTOS DE DISEÑO*

*TORMENTAS DE DISEÑO*

*CANALIZACION SIN REGULACION*

### ***CAPITULO 7 - MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS PUENTES 1 Y 2***

### ***CAPITULO 8 - CURVAS HORIZONTALES***

### ***CAPITULO 9 - CURVAS VERTICALES***

*Calculo de DVD*

*Calculo de L – CONVEXA*

*Calculo de la externa*

*Calculo de principio de curva*

*Calculo de fin de curva*

*Determinación de punto más alto*

### ***CAPITULO 10 - Especificaciones Técnicas Particulares***

*ITEM N°1: EXCAVACIÓN de CAJA.*

*ITEM N°02: MOVIMIENTO DE SUELOS PARA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLÉN Y BANQUINAS CON PROVISIÓN DE SUELO TERRAPLÉN Y BANQUINAS:*

*ITEM N°03: PAVIMENTO de HORMIGÓN SIMPLE H-30 de 0,18m de espesor.*

*ITEM N°04: LIMPIEZA FINAL de OBRA.*

*ITEM N°05: LOCAL de INSPECCIÓN, MOBILIARIO, SERVICIOS, EQUIPAMIENTO para LABORATORIO.*



*ITEM N° 06: MANTENIMIENTO de MOVILIDAD TIPO “B”*

*ITEM N°07: PLAN de MANEJO AMBIENTAL*

*ITEM N°08 HONORARIOS PROFESIONALES por REPRESENTACIÓN TÉCNICA*

## **CAPITULO 11 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

### **1. IMPACTO AMBIENTAL**

#### *1.1 Introducción*

#### *1.2 NORMAS GENERALES DE DESEMPEÑO DEL PERSONAL*

- a) Aspectos relativos a la Flora y Fauna*
- b) Aspectos Relativos a la Calidad y el Uso del Agua*
- c) Aspectos Relativos a las Comunidades Cercanas*

#### *1.3 NORMAS PARA LA EMPRESA CONTRATISTA Y/O CONCESIONARIA*

- a) Aspectos relativos a las Comunidades Cercanas*
- b) Aspectos relativos a la Vegetación y a la Fauna*
- c) Aspectos Relativos a la Protección de las Aguas*
- d) Aspectos relativos a la Protección de Sitios y Monumentos del Patrimonio Natural y Cultural*
- e) Aspectos relativos a las Áreas Naturales Protegidas (A.N.P.)*
- f) Aspectos Relativos a la Instalación de Campamento u Obrador*
- g) Aspectos relativos a la Maquinaria y Equipo*
- h) Aspectos relativos a la extracción de materiales*
- i) Aspectos Relativos a la Instalación de Plantas de Producción de Materiales.*
- j) Aspectos relativos a las Plantas Asfálticas*

### **2. NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL**

*2.1 Aspectos relativos al Manejo y Transporte de Materiales Contaminantes y Peligrosos*

*2.2 Aspectos de Seguridad Relativos a la Suspensión Temporal por períodos prolongados*

*2.3 Aspectos relativos al Transporte durante la Construcción*

**OBRA: RUTA PROVINCIAL N.º 6 – R.P. N.º 11****LONGITUD: 39.940,35 m****PARTIDO: LA PLATA****MEMORIA DESCRIPTIVA*****CONSIDERACIONES GENERALES***

La presente Licitación consta del trayecto de la Ruta Provincial N.º 6 que se extiende desde Ruta Provincial N.º 215 hasta su vinculación con la Autopista Balbín (continuación de AU Bs. As. – La Plata) cuya longitud aproximada es de 39900 m.

***I. APERTURA DE TRAZA y OBRAS BÁSICAS - RP 6 TRAMO RP N.º 215 – R.P. N.º 11******LIBERACIÓN DE TRAZA***

Para la presente Obra, la Contratista deberá ejecutar las mensuras y los correspondientes Planos de Mensura y Desmembración para Camino de las parcelas afectadas, los cuales deberán ser tramitados, aprobados y registrados ante las Reparticiones Provinciales competentes, cumplimentando todos los requisitos exigidos por la Provincia para que la D.V.B.A pueda inscribir esos planos (de los inmuebles afectados como dominio fiscal) en el Registro de la Propiedad, procediendo de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica Particular “Mensuras” del presente proyecto. No obstante se aclara que existen gestiones finalizadas con planos aprobados sobre varias parcelas, que la Contratista deberá verificar de acuerdo al presente proyecto (se adjunta en anexo el listado de dichas parcelas), como así también revisar los planos aprobados mediante relevamiento planimétrico, a fin de detectar posibles nuevas mejoras y/o subdivisiones e intervenir en el resto de las parcelas hasta completar la liberación total del tramo, para materializar la Apertura de Traza y poder ejecutar los trabajos correspondientes a la Primera Etapa.

***OBRAS BÁSICAS***

La Longitud de la Obra por ejecutar es de 39900 m y se desarrolla en el Partido de La Plata. El Proyecto tiene su progresiva inicial Km 0,000; ubicada a 371,21 m del borde exterior de la rotonda existente en la R.P. N.º 215, y finaliza en la progresiva 39940,35 m en la intersección con la R.P. N.º 11.

Se ha contemplado la ejecución del terraplén de la doble Calzada hasta alcanzar una altura de 1,20m sobre la base de asiento, para lo cual se deberá controlar no sobrepasar el nivel de sub-rasante previsto en el proyecto ejecutivo a realizar por la contratista. En la ejecución de dicha tarea se prevé la utilización de suelo de extracción lateral y de origen comercial. También se prevé la ejecución de calles colectoras enripiadas a ambos lados, permitiendo el acceso de los propietarios que dan frente a la ruta. El ancho mínimo de solera de la zanja externa será de 3 m, con 1 % de pendiente transversal hacia el exterior, con taludes 1:4 interior y 1:2 exterior. Adyacente a los alambrados, se ha previsto una zona de servicios públicos de entre 3 m y 5m. La terminación de las calles colectoras llevará un enripiado granular para calzada, con material pétreo virgen y suelo seleccionado en 0,15 m de espesor y 7m de ancho mínimo.

### ***OBRAS COMPLEMENTARIAS.***

Se prevé la construcción de alambrado tipo Vialidad (según plano tipo, baranda metálica cincada para defensa vehicular en accesos a las alcantarillas transversales, etc.

### ***ALCANTARILLAS.***

- ***ALCANTARILLAS TRANSVERSALES:*** Se ha previsto la ejecución de XX alcantarillas de hormigón armado, de 11.50 m de ancho de calzada, luces y alturas variables.
- ***ALCANTARILLAS LONGITUDINALES:*** Se ha contemplado la ejecución alcantarillas longitudinales de acceso a propiedades de losas de hormigón armado de 1m de luz, estribos y aletas de hormigón simple con anchos de calzada variable y altura de 1.20 m.
- ***ALCANTARILLAS DE CAÑOS:*** Para el desagüe del cantero central entre calzadas principales, se colocarán conductos de caño de hormigón armado de D=0.60m, con cabecera de hormigón simple. Asimismo, con el fin de dar continuidad a las calles transversales existentes, se colocarán en el cantero caños de hormigón simple para dar continuidad al desagüe central.

## ***II. DISEÑO GEOMÉTRICO***

A continuación, se mencionan las características principales del diseño geométrico a contemplar en el proyecto de la Autovía:

Materialización de una vía rápida de Categoría I con Control Total de Accesos, con un ancho mínimo de zona de camino de 100 m que atraviese un entorno de característica suburbano y rural permitiendo enlazar y dar continuidad a la Autopista Dr. Ricardo Balbín de Circunvalación a la Ciudad de La Plata, Berisso y Ensenada (de futura ejecución) con la presente Ruta Provincial N° 6.

Se proyectará con un número inicial de trochas 2 + 2 con una separación mínima absoluta entre bordes internos de calzadas de 11m, con la finalidad de posibilitar un futuro ensanche interior en (3 + 3 trochas por calzada) con separador físico (baranda new jersey).

El proyecto deberá cumplir con los siguientes parámetros generales de diseño:

- Velocidad directriz de 130 Km/h
- Peraltes máximos del 8%
- Radios mínimos deseables de curvas horizontales de 1.000m y 700m absoluto
- Pendientes longitudinales máximas en zona rural del 3%.

La sección transversal deberá tener una configuración uniforme con Calzadas de 7,30m de ancho, banquina externa de 3m de ancho de los cuales 2,50m serán pavimentados, Banquina interna de 2,5m de ancho de la cual 0,50 será pavimentado (manteniendo la pendiente y estructura de la calzada).

Los Taludes en los terraplenes, internos entre 1:6 y 1:4 según proyecto de escurrimiento superficial y desagües, y externos 1:4 para alturas hasta 3m y 1:2 para alturas mayores a 3m, con colocación de las barandas de defensa vehicular correspondiente. Las Soleras de los préstamos tendrán un ancho mínimo de 3m con pendiente transversal del 1% hacia el exterior.

Las Obras de Arte deberán mantener el ancho total del coronamiento del camino incluido el ancho de banquetas externas pavimentadas y 1,00 m respecto a la banquina interna.

Deberá preverse Zona de implantación de Servicios Públicos adyacente a ambos alambrados, como así también deberán proyectarse las calles colectoras frentistas las cuales serán diseñadas para una velocidad directriz de 60km/h. Durante el proceso de proyecto se estipularán los tramos de calles colectoras a pavimentar con respecto a las calles enripiadas.

### **III. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO**

Para el estudio Hidrológico deberá presentar el cálculo de la determinación del derrame máximo, naturaleza de los suelos analizados, definición y valor del coeficiente de rugosidad adoptado, tipo de vegetación y cultivos, intensidad media de precipitación, gasto máximo en el

emplazamiento de la obra de arte. Adoptando un periodo de Recurrencia de 50 años para alcantarillas y de 100 años para puentes sobre cursos hídricos permanentes.

Para el Estudio Hidráulico deberá analizar la topografía de la cuenca, superficie de esta, longitud del cauce principal, perfil longitudinal del cauce y su desnivel virtual, nivel de creciente máxima en las alcantarillas y puentes.

Se adoptará para la obra vial una estructura del tipo Pavimento de Hormigón y banquetas pavimentadas con concreto asfáltico convencional.

Por otra parte, se deberá realizar el estudio de suelos de la traza, presentándose un perfil edafológico en toda su longitud.

En lo referente a Intersecciones con Rutas Provinciales, Avenidas y otras vías de comunicación a lo largo de la traza se indica a continuación los distribuidores de tránsito que deberán proyectarse y el tipo previsto.

1. R.P. N° 215 (en 2 etapas: 1er etapa: Resolución a Nivel / 2da. Etapa: Distinto Nivel)
2. Autovía 2 (Tipo trébol completo)
3. RP N° 36 – calle 708 – (Rotonda)
4. Intersección RP N° 11 y Vinculación con AU Ricardo Balbín (a evaluar)

### ***PLAZO DE EJECUCIÓN***

El plazo de ejecución se ha fijado Quinientos Cuarenta días (540) días corridos contados a partir de la firma del Acta de Replanteo.

### ***PLAZO DE CONSERVACIÓN***

El plazo de conservación se ha fijado Trescientos setenta y cinco días (365) días corridos contados a partir de la firma del Acta de Recepción Provisoria.

## **CAPITULO 1**

### **ESTUDIOS PRELIMINARES**

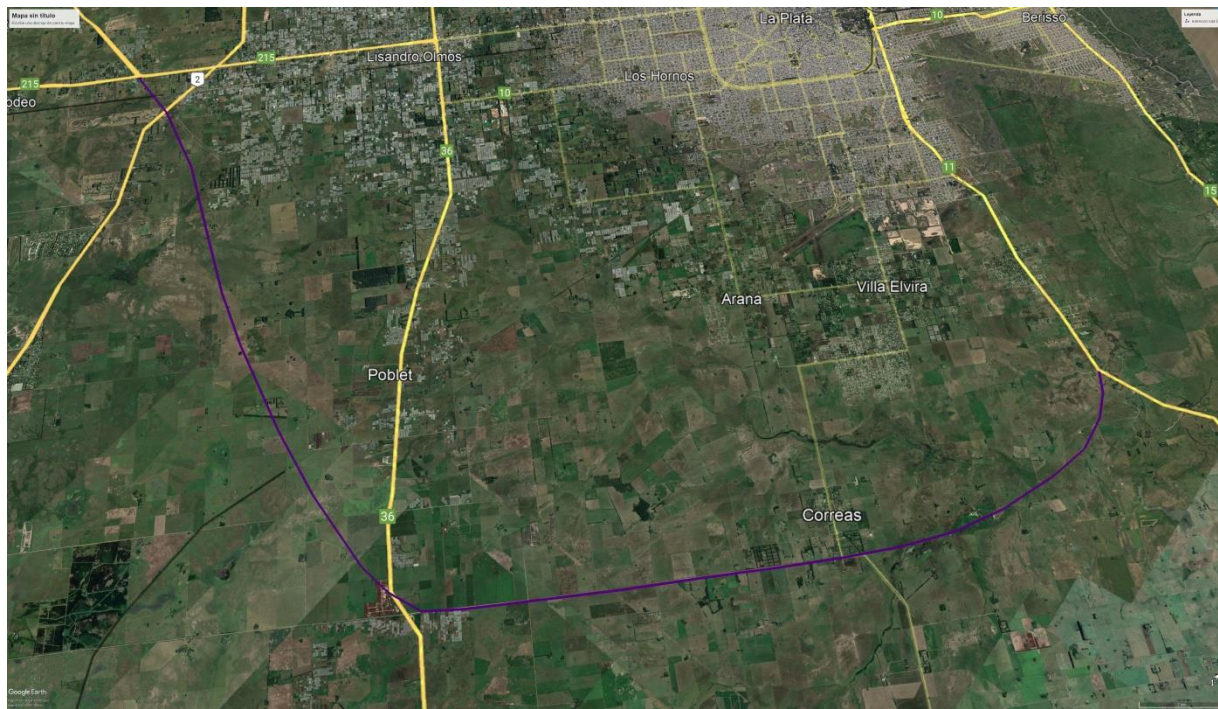
*“Existe un viejo proyecto el cual pretende vincular la autopista con la ruta 11 a la altura de Berisso, dentro del plan también se contempla la finalización del anillo de la ruta 6, con la idea de darle conectividad al puerto La Plata. El último proyecto que la traza de la autopista continúe desde la rotonda de diagonal 74 a través del parque Martín Rodríguez, avanzando luego sobre pilotes por encima del canal de conclusión de El Dique, para que una vez atravesada la 60, seguir en forma de terraplén en diagonal hasta avenida presidente Perón y continuar paralelo a la avenida 122, hasta el empalme con la ruta 11 en Berisso. La obra*



*contempla no solo la extensión del enlace vial troncal sino la creación de nuevos nodos de distribución vehicular en sus futuros cruces con los caminos Rivadavia y la avenida del petróleo argentino, lo que mejorara la conectividad de sectores estratégicos, como los es el puerto La Plata y la refinería YPF.” - DIARIO EL DIA, PP 17-18 – 17/04/2007*

## Ruta Provincial N°6 – R.P.N° 11

### PROPUESTA RASANTE INICIAL → CALLE 708



## INTERSECCIONES

### CRUCES PARA DISEÑAR:

RPN 215 Y RP6 - dos etapas:

- 1er Etapa: Resolución a Nivel
- 2da. Etapa: Distinto Nivel

Esta intersección cuenta con la particularidad de tener prevista la ejecución en dos etapas, una primera en la que se pueda desarrollar la obra dejando una continuidad a la circulación, y a la vez previendo la obra del distribuidor definitivo. Y para la segunda etapa se prevé la ejecución de un distribuidor tipo diamante con la calzada de la RPN°6 en alto nivel, pasando por arriba de la rotonda previamente proyectada. En ambos casos las colectoras se conectarán directamente a la RPN°215.

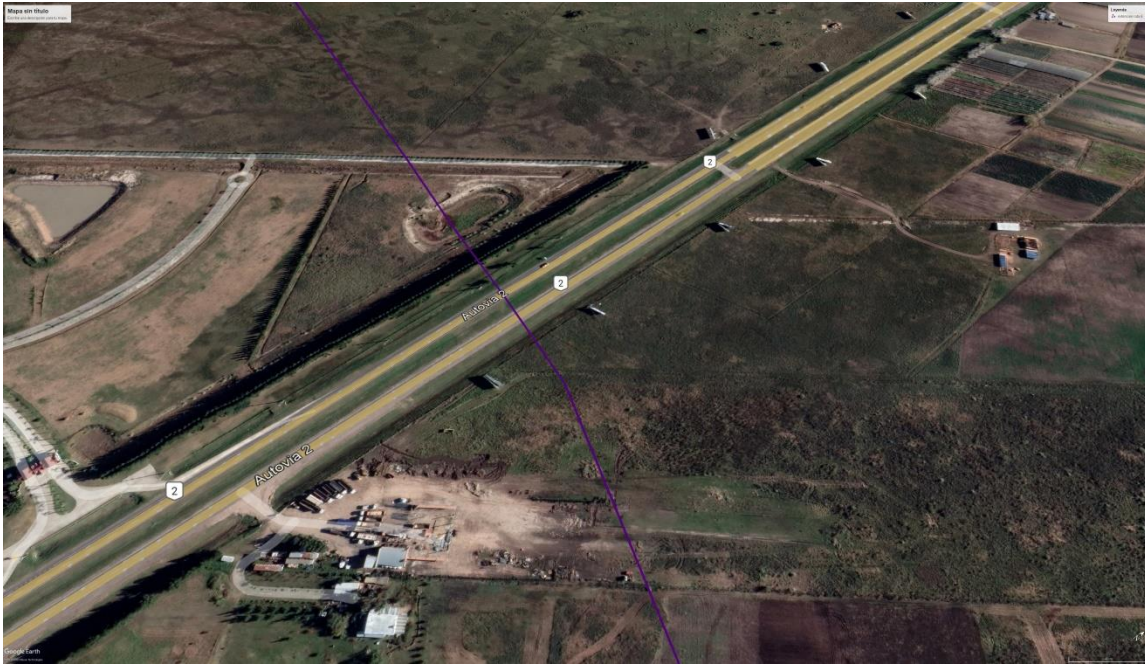


## PROYECTO Y RP2

### Tipo trébol completo

Esta intersección contempla el proyecto de un distribuidor tipo trébol completo con la calzada principal en alto nivel. En el diseño original de los antecedentes, la zona de camino fue afectada para contener rulos de radio de 40m, pero se optimizó el diseño para llevar los radios mínimos a 52,5m. Sin embargo la DVBA considero necesario ajustar las afectaciones para mejorar el diseño de dicha intersección.





INTERSECCION RUTA 6 – RUTA 36 – CALLE 708

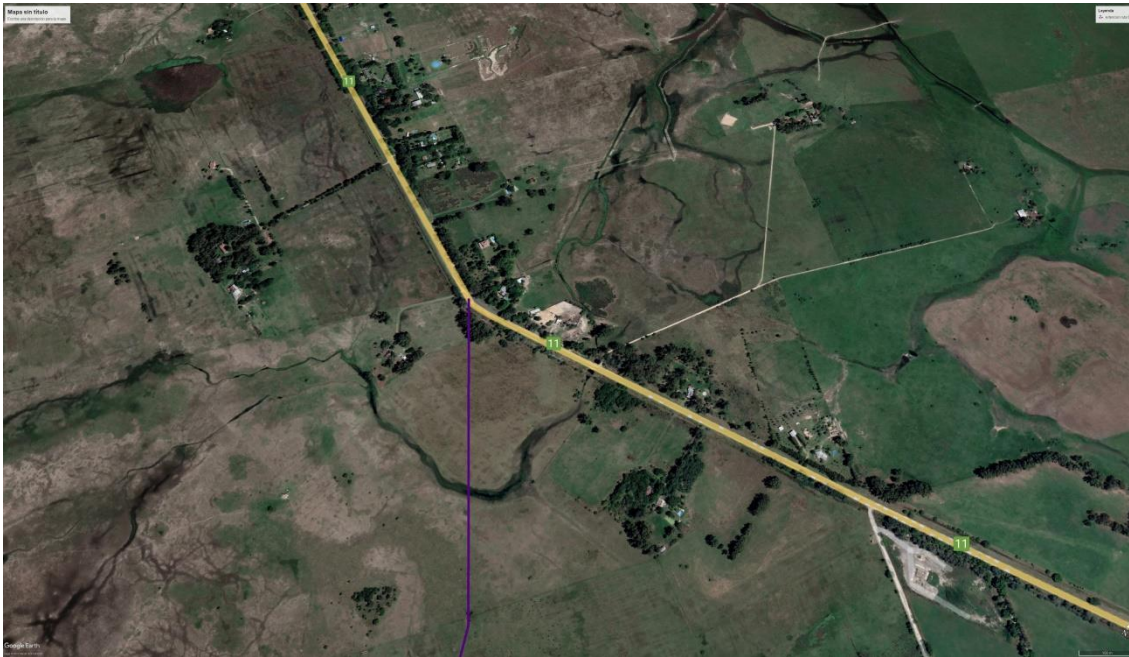


## **PROYECTO Y RUTA 11**

### *Intersección RPN° 11 y Vinculación con AU Ricardo Balbín*

Los antecedentes encontrados respecto esta intersección indicaban un proyecto de una rotonda a nivel. Dicho diseño se vuelve obsoleto con el empalme de la Autopista de la RPN° 6 y la

Au Balbín, por lo que se propone una solución a distinto nivel respecto a la RPN° 11 con una rotación para la distribución del tránsito como se utiliza a lo largo del corredor.



## JUSTIFICACIÓN DE ELECCIÓN DE TRAZA

Menor cantidad de intersecciones.

- Menos expropiaciones
- Sector menos urbanizado que la traza propuesta por 630
- Mayor distancia de ruta corresponde a un mayor costo de obra (contra)

### ¿Por qué no sobre 630?

- La traza proyectada por la calle 630, fulminaría toda la posibilidad de expansión del aeropuerto local al pasar por detrás de la pista de su expansión actual
- Afectación al sector fruti- ortícola
- Afectación al arroyo el pescado y su cuenca
- Trazo más corto de ruta (beneficio)

## **CAPITULO 2**

### **INTERSECCIONES: IMPORTANCIA**

*Una vez definida la traza tentativa del proyecto, y previo a especificar las distintas intersecciones, se procedió a realizar un estudio minucioso de los distintos cruces más utilizadas en la actualidad, y a realizar el desarrollo de los beneficios que presenta cada uno de ellos. Para que dé esta manera poder definir plenamente las intersecciones a utilizar en dicho proyecto.*

**DEFINICION:** Una Intersección es el área donde dos o más carreteras se encuentran o cruzan. Es un área donde dos (2) ó más vías terrestres se cruzan entre sí. Aquí los flujos vehiculares, cambian de dirección y se entrecruzan entre sí.

#### **TIPOS:**

- Intersecciones a nivel: todos los movimientos se efectúan a nivel.
- Distribuidores, Intercambiadores o Enlaces: son aquellos en los que al menos uno de los movimientos de cruce se realiza a distinto nivel.

La seguridad vial de un sistema carretero depende en gran medida de la seguridad que brinden sus intersecciones. En ellas se concentra la mayor cantidad de accidentes

***En resumen, tanto las intersecciones como los enlaces son nudos. Lo que las diferencia es que las intersecciones se realizan al mismo nivel y los enlaces a distinto nivel.***

#### **ANTE UNA MALA INTERSECCION:**

- I. Hay muchas más posibilidades de conflictos entre los vehículos.
- II. El error humano es más probable, porque los conductores se tienen que enfrentar a
  - Varias trayectorias posibles
  - El seguimiento de un itinerario
  - Variaciones importantes de su velocidad
  - La ejecución de la maniobra seleccionada en unos intervalos reducidos de espacio y de tiempo.

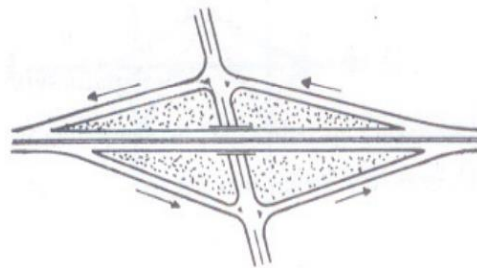
#### **PUNTOS DE CONFLICTO EN UNA INTERSECCIÓN**



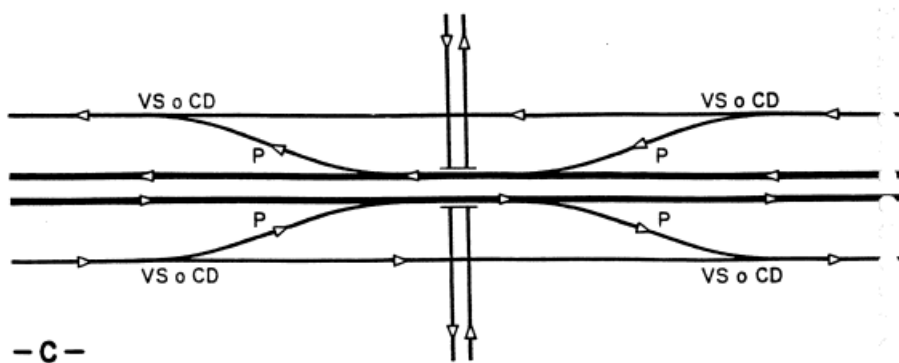
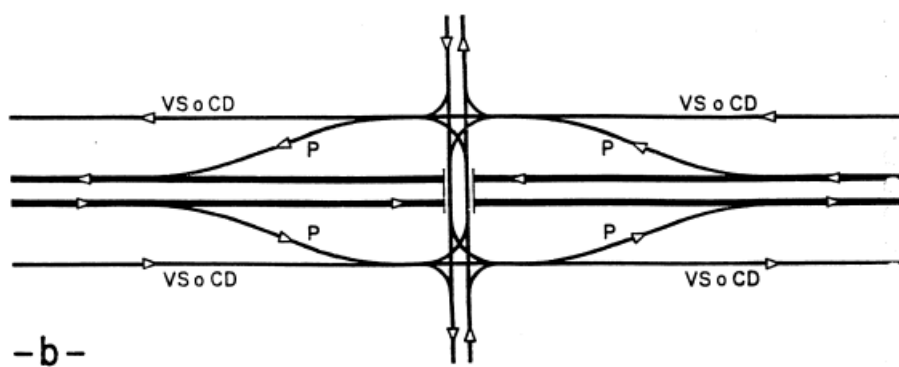
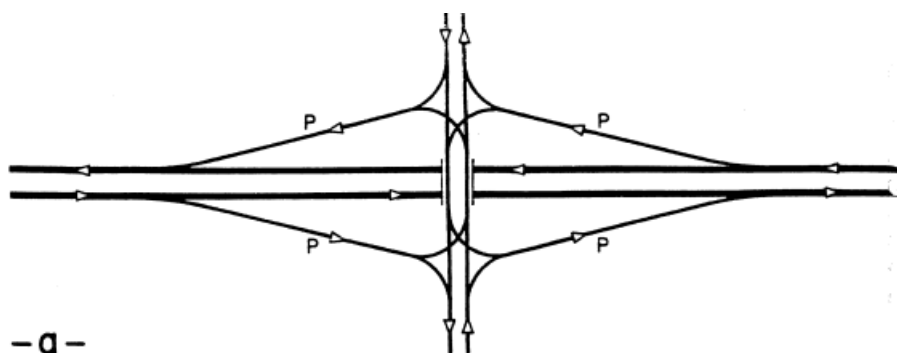
Las interacciones entre los vehículos dan origen a los que se **llaman puntos de conflicto**: son lugares potenciales de accidentes.

Un nudo bien proyectado está formado por un conjunto organizado de puntos de conflicto. La exposición al riesgo será tanto mayor, cuanto mayor sea la intensidad de la circulación de los movimientos que en él intervengan.

### **TIPOS DE INTERSECCIONES - CON CONFLICTOS DE CRUCE EN LA VÍA SECUNDARIA:**



**TIPO DIAMANTE**





**El enlace en diamante divergente es una evolución útil aplicable en entornos urbanos o periurbanos, en nudos entre vías de alta capacidad y carreteras secundarias, donde la regulación mediante semáforos tiene sentido.**

#### **ENLACE TIPO DIAMANTE:**

El enlace tipo diamante es un enlace mixto de cuatro ramales donde las entradas y salidas a la carretera principal se resuelven con ramales unidireccionales; los movimientos se resuelven con intersecciones en la carretera secundaria, y permite un total de ocho movimientos de giro posibles. Está formado por cuatro ramales del tipo semidirecto, cada uno de los cuales permite un giro a la izquierda y un giro a la derecha. Los giros a la izquierda se desarrollan a nivel a través de los flujos de paso por la vía secundaria. El cruce entre la vía principal y la secundaria se puede solucionar con un paso inferior o superior.

#### **INTERCAMBIADORES TIPO DIAMANTE: LOS PROBLEMAS DE VISIBILIDAD SOBRE LA VÍA SECUNDARIA**

Estos intercambiadores suelen tener problemas de visibilidad en los encuentros de las ramas con la calzada secundaria, sobre todo cuando están ubicados en zonas llanas, con esas intersecciones ubicadas en la curva vertical.

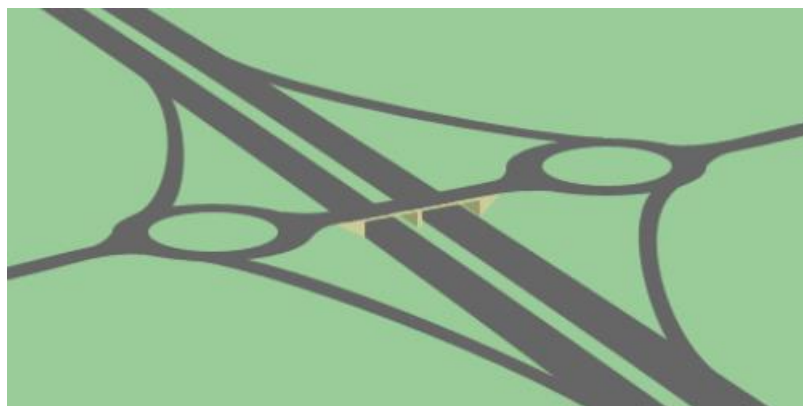


**Por esto es que se plantea una solución a este problema, mediante:**

### **DIAMANTE MODIFICADO CON ROTONDAS EN EL CAMINO TRANSVERSAL (PESA)**

Tiene ventajas adicionales respecto a los diamantes clásicos:

- Bajo costo y diseño compacto, con un solo puente.
- Reduce los puntos de conflicto sobre el camino secundario, al cambiar las intersecciones simples o canalizadas por rotondas.
- Las rotondas permiten un mayor control de las velocidades en el camino transversal.





### ENLACE TIPO DIAMANTE DIVERGENTE:

*El sistema, básicamente, elimina los cruces de los vehículos que salen de la autopista, evitando que tengan que parar y enfrentarse al tráfico en dirección contraria. Así los coches tienen acceso ininterrumpido a la carretera de salida sin necesidad de señal de Stop, lo que según los expertos **puede reducir la obstrucción del vial de salida hasta un 60 por ciento.***

*Lo único que se necesitan son dos semáforos de ciclo corto que permitan volver a poner el tráfico en dirección normal, en vez de los seis o más que se encuentran en otros diseños de intersección para el mismo número de carriles.*

**La característica principal del enlace en diamante divergente** o lo que lo hace atípico, es el hecho de que **intercambia los flujos del tráfico en el tramo de la vía secundaria situado entre las intersecciones de los vértices del diamante.** En este tramo, los vehículos pasan de circular por el carril derecho a transitar por el carril izquierdo hasta la intersección del otro extremo, momento en el que vuelven al carril derecho.

**Si bien esta forma de circular por el carril contrario al habitual, podría parecer que puede inducir al error a los conductores, se ha demostrado que éstos encuentran de forma intuitiva y fácilmente la dirección a seguir.**

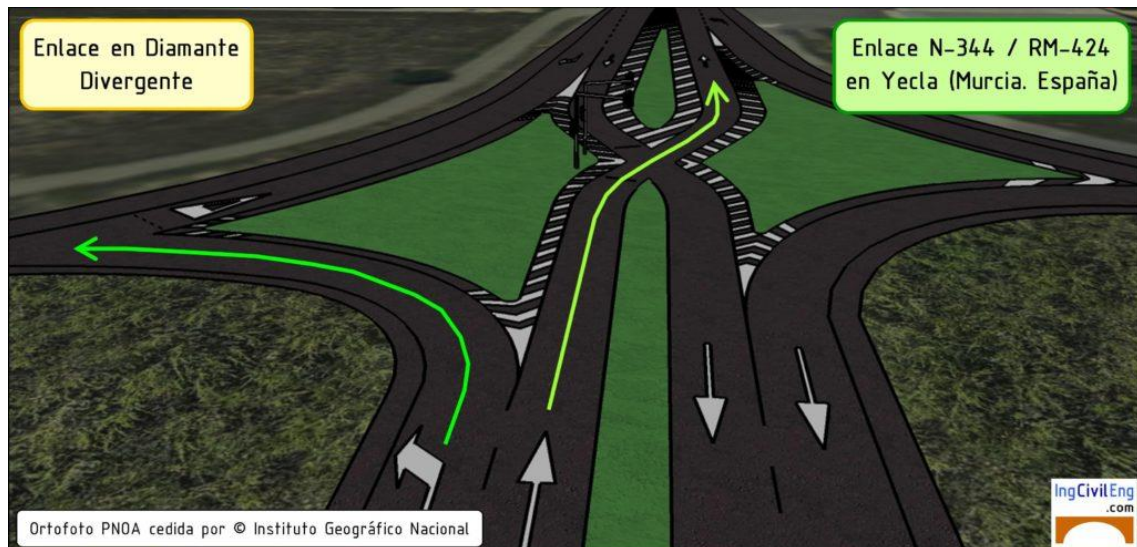




**El Enlace en Diamante Divergente es una evolución del Enlace en Diamante, el cual intercambia los flujos de tráfico para eliminar las intersecciones en "T", mejorando la seguridad del nudo.**

#### **VENTAJAS:**

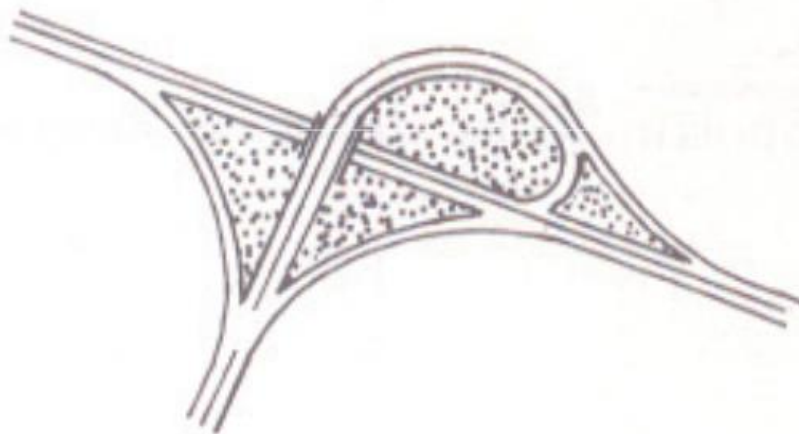
- Comparando el diamante con el diamante divergente, éste último evita las intersecciones en T en las que los vehículos han de cruzar el carril de sentido contrario para girar a la izquierda, realizando un STOP o regulado por semáforos. En el diamante divergente, el giro a la izquierda se hace de forma directa, sin cruzar ningún carril, aumentando la seguridad de forma considerable.
- Además, si bien el diamante divergente requiere el empleo de semáforos, el número de éstos es menor que en el caso de un diamante que por intensidad de tráfico los necesitase.
- En cuanto a la comparación con el diamante con pesas, el diamante divergente necesitaría menos espacio que el que ocupan las glorietas en el primero, lo cual es muchas veces un gran condicionante en entornos urbanos.



<https://www.youtube.com/watch?v=VQ2TFqFBoy4&t=97s>

### ***TIPO TROMPETA***

**“POSIBLE USO EN LA UNION DE LA RUTA 6 CON LA 11”**



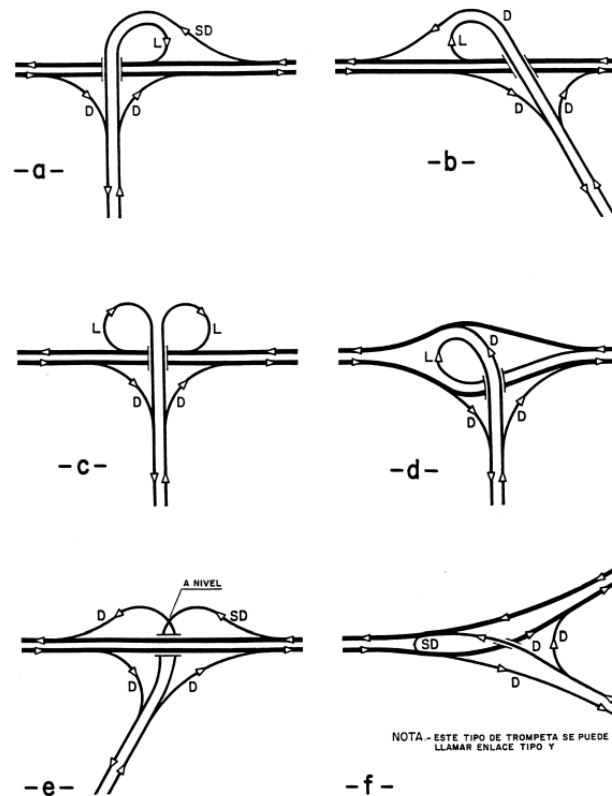
Los intercambiadores del tipo "trompeta" se utilizan habitualmente para enlazar una autopista o carretera que termina en otra. Esto implica al menos una rampa de lazo conectando el tráfico entrante o saliente a la vía que termina con la autovía que continúa.

Este tipo de enlace es muy útil para autopistas, carreteras y vías de peaje, ya que concentra todos los tráficos por un único punto, donde las casetas de peaje pueden ser instaladas. Los enlaces con doble trompeta son habituales en aquellos lugares donde se encuentra una vía de peaje con otra de acceso gratuito. También pueden ser útiles cuando la mayor parte del tráfico de la autopista que termina va en una dirección determinada, quedando la rampa del lazo para los giros de menor tránsito. Tienen la

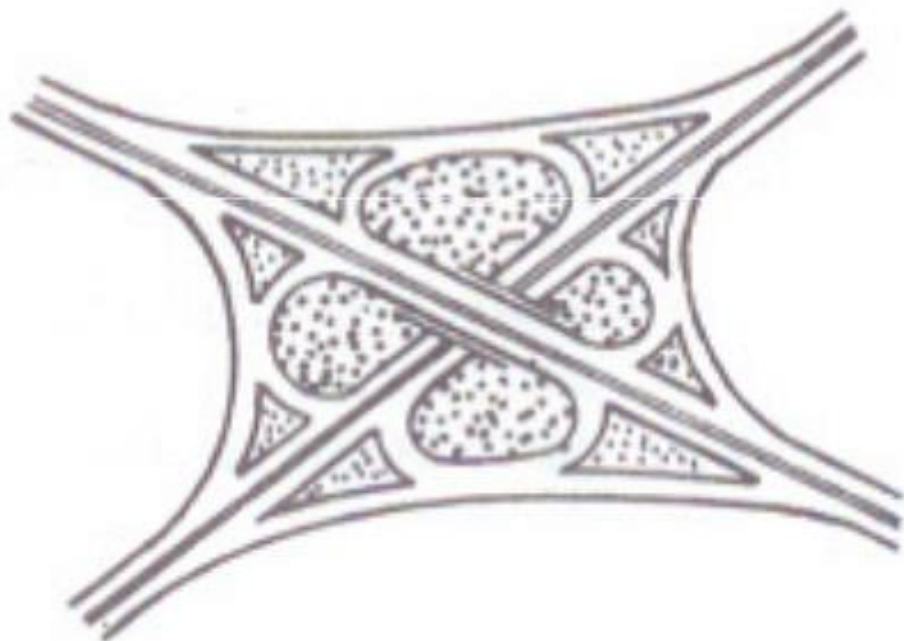
ventaja de ser conexiones más baratas, al tener menos estructuras y ocupan menos terreno que otros tipos de enlaces. Son muy útiles cuando el tránsito hacia la vía secundaria no son muy elevados. Con mayores tráficos el lazo no funciona bien y es obligado acudir a enlaces directos.







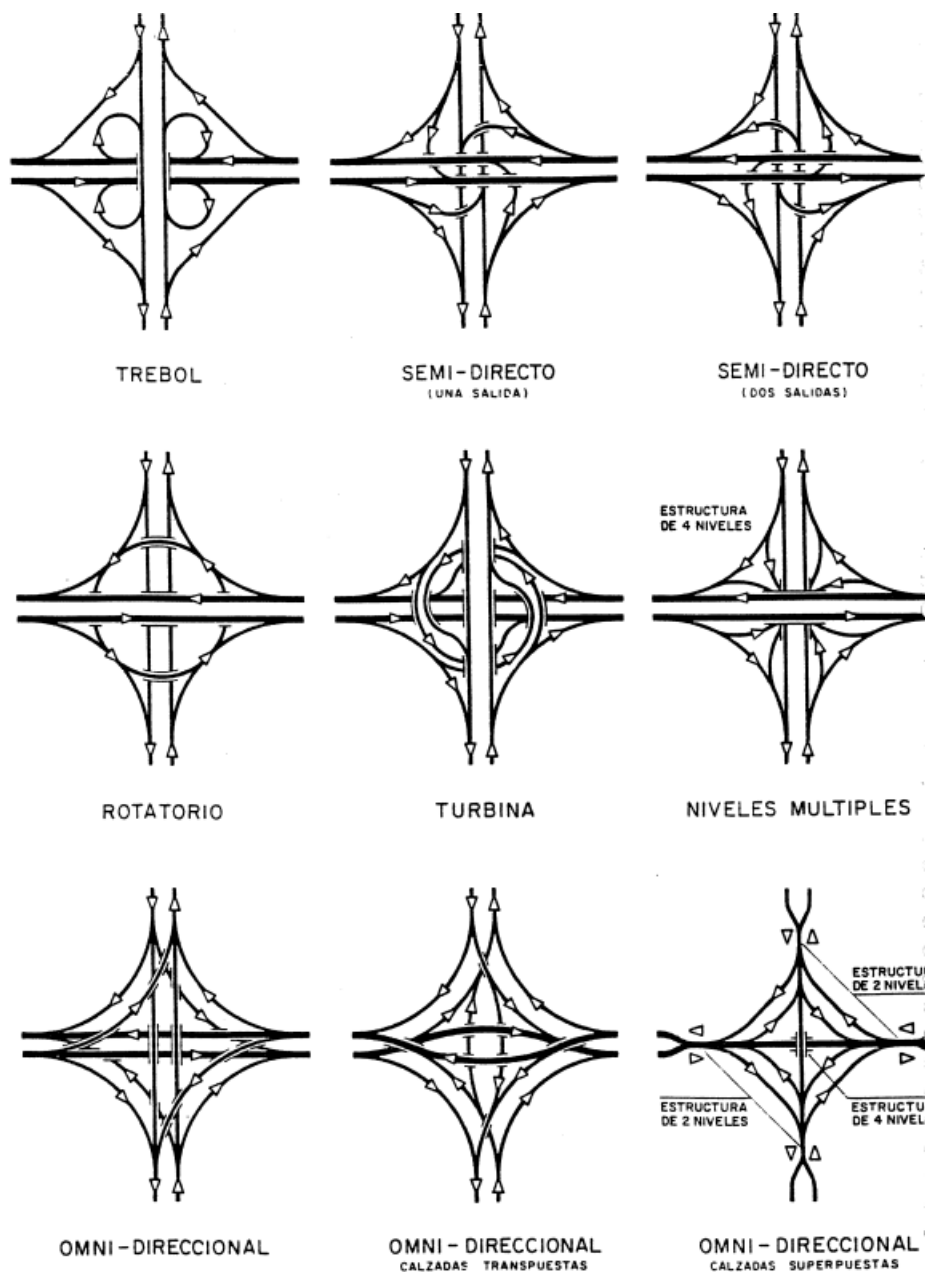
## TIPO TREBOL



El enlace de tipo trébol es la conexión más sencilla para cuatro direcciones, donde basta una única estructura de cruce entre las dos calzadas principales. Todos los giros a la izquierda se resuelven mediante ramales en forma de lazo (o todos los giros a la derecha si se circula por la izquierda). Para ir a la izquierda, los vehículos deben cruzar la vía que buscan y luego girar una curva cambiando de dirección 270°, emergiendo en el intercambiador por la derecha, y cruzando la vía de la que habían salido.

Las dos principales ventajas de los tréboles es que solo requieren un puente, lo que hace que su coste principal sea el del terreno que ocupan, y que generalmente no requieren señalización compleja ni semáforos para operar. Un defecto importante de los tréboles es que requieren tramos de trenzado, que disminuyen su capacidad. También ocupan extensos terrenos, por lo que son más habituales en zonas rurales, donde la superficie no es problema. Es común la variante que separa los carriles del tramo de trenzado mediante una barrera de hormigón (generando una vía colectora-distribuidora) aumentando la capacidad de estos enlaces.





Esta tipología de nudo se caracteriza por:

#### Aspectos positivos:

- Simplicidad, ya que sólo necesita una única estructura auxiliar (paso superior ó paso inferior), utilizada tanto para el cruce a distinto nivel de las carreteras principales, como para realizar todos los movimientos necesarios en el enlace.
- Fácilmente interpretable por los conductores.
- Todos los movimientos se producen sin intersecciones a nivel.

- El enlace tiene una forma aproximadamente simétrica que proporciona tanto seguridad vial como facilidad en el diseño del mismo (al no tener que realizar diseños distintos en cada uno de los cuadrantes del nudo).
- Se suprime el poco evidente giro a la derecha mediante un ramal semidirecto propio de los tréboles parciales, lo que redundará en una mayor capacidad y una gran eficiencia en autopistas y carreteras convencionales.

**Aspectos negativos:**

- La disposición geométrica de sus elementos crea ciertos problemas de congestión en la zona de la estructura auxiliar, además de requerir grandes longitudes de trenzado. Se entiende el trenzado como la maniobra por la que dos flujos de tráfico a distintas velocidades en el mismo sentido se entrecruzan. Supone la merma de la capacidad y aumenta la peligrosidad del enlace.
- Su construcción propicia un gran movimiento de tierras.
- Ocupa bastante superficie, siendo posible su reducción mediante la disminución del radio de los lazos (no siempre aconsejable, debido al subsecuente decremento de la capacidad) o ciñendo a estos los ramales directos existentes. Por este requisito de consumo de terreno, aparecen mayoritariamente en Estados Unidos, Canadá, Alemania y Países Bajos.
- La resolución de los giros a la izquierda mediante lazos genera una limitación de la capacidad.



En este enlace todos los giros se resuelven sin intersecciones. Ello reduce considerablemente su peligrosidad, puesto que los cruces a nivel se consideran los puntos de conflicto más peligrosos. Además, se reduce el tiempo necesario para realizar los giros desde cualquiera de las vías al evitar las paradas impuestas por la presencia de las intersecciones (por ejemplo, señales de "ceda el paso" o "stop"). Es decir, se iguala la velocidad de recorrido a la velocidad de circulación.

La simetría de este enlace aumenta la seguridad vial, ya que no aporta sorpresas o cambios bruscos a los conductores al ser todos los ramales iguales.

## ROTONDAS

- Es un dispositivo intermedio entre los dispositivos con conflicto y sin conflictos.
- Su característica principal es eliminar los cruces rectos y giros a la izquierda, sustituyéndolos por maniobras divergentes y convergentes alrededor de una isla central.
- No debe existir prioridad de las vías que concurren a la intersección.
- Sirve de reductor de velocidad.
- Se deben adoptar velocidades de diseño menores a 50 Km/hora en la rotonda.
- La preferencia de circulación la tienen los vehículos que están girando dentro de la rotonda.
- Deben estar situadas en lugares donde se tenga amplia visibilidad al aproximarse a la rotonda.
- Debe existir en las cercanías a la rotonda buena iluminación y señalización.
- El ancho de la calzada interna de la redoma, depende del radio de la isla central, del volumen y de la composición del tránsito.

**SE RECOMIENDA CUANDO:** las señales de PARE o CEDA EL PASO, producen grandes demoras en las vías secundarias; si la colocación de semáforos produce demoras mayores; si la mayor parte del tránsito tiene giros a la derecha; si existe un alto índice de accidentes.

**NO SE RECOMIENDA CUANDO:** las condiciones de topografía o espacio físico, no facilita lograr la geometría deseada; si los volúmenes concurrentes no son semejantes ó se acercan a la capacidad; si la colocación de semáforo garantiza un Nivel de Servicio mejor; si concurren grandes volúmenes de vehículos articulados.

## CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO DE LAS INTERSECCIONES

- Cada intersección es particular, su diseño es único, de acuerdo a sus propias características.
- Es una zona de conflictos de tránsito, donde debe privar lo relativo a la seguridad y confort.
- El diseño debe ser sencillo, de manera que el conductor pueda realizar la maniobra deseada de acuerdo a la velocidad de diseño de la vía, en función del “tiempo de decisión”.
- El conductor no debe enfrentarse a más de una decisión a la vez, esto produce confusión y es causa potencial de accidentes.

- En las intersecciones controladas con semáforos, es conveniente la separación de los puntos de conflictos, para simplificar el orden de las fases.
- En las intersecciones sin control de semáforos, se recomienda el espaciamiento de los puntos de conflictos.

## **CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

- Conocer la importancia y tipo de vías que concurren a la intersección.
- Identificar la posición respecto a otras intersecciones del área
- Averiguar de los desarrollos actuales y futuros relacionados con las vías a intersectar y áreas adyacentes.
- Relativo al Tránsito: volúmenes discriminados de las ramas concurrentes, composición según el tipo de vehículo, velocidad de diseño en las ramas concurrentes, volumen peatonal, número de maniobras de estacionamiento en los canales adyacentes, número de vehículos de Transporte Público e información y estadísticas de accidentes ocurridos.
- Levantamiento Topográfico del área adyacente.
- Evaluación económica de acuerdo a los costos y beneficios relacionados con las mejoras de la intersección.

## **LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN INTERSECCIONES**

- Elección de la tipología del nudo → las rotondas tienen menos siniestros que empalmes T y estos que las X
- Mejora de la visibilidad del nudo → verificaciones en aproximaciones y cruces
- Mejora de la información que permite a los usuarios tomar sus decisiones → adecuada señalización e iluminación
- Reducción de conflictos entre vehículos → mayor uso de rotondas
- En zonas urbanizadas reducción de conflictos entre vehículos y peatones → control de velocidades, señales.



- En intercambiadores, configuración visibilidad y equilibrio de carriles en entradas y salidas → proponer un diseño adecuado a estas premisas.

## **INTERCAMBIADORES: JUSTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

- En corredores con jerarquía de autopistas.
- Si el TMDA de la ruta principal es superior a 5.000 veh/d y el de la secundaria es mayor a 500 veh/d, o bien ambas rutas tienen TMDA mayor a 1.500 veh/d y su suma es mayor a 4.000 veh/d (NDG VN).
- Aunque la importancia de los tramos en principio no lo justifique, se puede emplear un intercambiador donde el relieve del terreno no favorezca una implantación correcta de una intersección a nivel o una rotonda, que requieren un espacio llano de cierta extensión.
- Donde haya una historia de accidentes muy negativa. En los intercambiadores se elimina el conflicto de cruce que es el más peligroso por la gravedad de los accidentes que provoca.

## **PRINCIPIOS DE DISEÑO DE LOS INTERCAMBIADORES**

- Salidas y entradas simples, con carriles de cambio de velocidad.
- Salidas antes de entradas: se quita tránsito antes de agregarlo, con reducción de congestión.
- Salidas y entradas por la derecha: las divergencias y convergencias se realizan desde el carril más lento.
- Mínimo entrecruzamiento: las secciones de entrecruzamiento reducen velocidad de operación y capacidad.
- Correcta elección de la velocidad directriz para las ramas: acorde a la importancia de la rama y a las velocidades directrices de los caminos principal y secundario.
- Homogeneidad: utilizar diseños tipificados, con similar definición en cuanto a las salidas y maniobras de giros.

### ***CAPITULO 3***

## **RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO**

### ***RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DEL TRAZADO***

Con ayuda de los antecedentes obtenidos de la DPV se realizó el reconocimiento de la traza, que ya estaba previamente definida. Mediante la superposición de la misma con una base de imágenes satelitales se recorrió la zona que abarca y los distintos hechos existentes que atraviesa. Los principales hitos son el inicio en la rotonda de RP 215 y RP 6, la RP 2, la RP 36, y el empalme con RP 11.

Con un equipo GPS/Glonass se midieron puntos característicos (alambrados, ejes de caminos, etc.) para poder verificar los antecedentes recibidos. Además, está en proceso de pruebas un vuelo con un dron, para obtener el estado actual de los hechos existentes, dado que en ocasiones las imágenes satelitales pueden estar desactualizadas.

La topografía de la zona es llana y casi en su totalidad despejada de construcciones de altura y de vegetación importante, salvo en algunos casos puntuales, lo cual permite realizar los relevamientos casi en su totalidad con equipamiento satelital GPS/Glonass, asegurando la fiabilidad de las mediciones sin acumulación de errores.

### ***RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO***

Como tarea de gabinete previa a la campaña de topografía se adquirió la monografía y coordenadas de la base GPS permanente de La Plata llamada LPGS, la cual se adjunta, de manera de poder realizar el traslado de coordenadas a la zona de trabajo en modo Estático y luego pos procesar dicha información para georreferenciar planimétricamente todo el relevamiento a la red nacional **POSGAR '07** en coordenadas planas GAUSS KRÜGER FAJA 6.

La red nacional GPS POSGAR '07 fue adoptada desde mayo de 2009 como el nuevo “Marco de Referencia Geodésico Nacional”. Incorpora las más importantes redes geodésicas en uso a fin de

facilitar una georreferenciación unívoca en toda la República Argentina. Utilizando como red de Orden cero al conjunto de estaciones permanentes GNSS de la Red RAMSAC (Red Argentina de Monitoreo Satelital Continuo), POSGAR '07 fue medido sobre los puntos de la red nacional POSGAR '94, incorporando más de 50 nuevos que mejoran la geometría espacial de la red y optimizan los resultados del ajuste. Considerando la incorporación de las demás redes para su integración al nuevo marco, el Instituto Geográfico Militar (IGM) hoy llamado Instituto Geográfico Nacional (IGN) midió, desde el año 2005, un total de 436 puntos.

Antes de comenzar con las tareas de topografía de detalle se procedió al armado de la red de puntos fijos para utilizar como bases de apoyo GPS en el relevamiento y que servirá para los futuros replanteos de obra. Dicha red se encuentra actualmente en ampliación, determinando la ubicación de los mojones en conjunto con la inspección de la obra.

Para la confección de esta red se colocaron mojones de hormigón de 4 pulgadas de diámetro y 60 centímetros de largo enterrados 50 centímetros, con un bulón de acero hexagonal empotrado al mismo. Fueron colocados en la zona de camino o en cercanías de la misma. Dichos mojones fueron distribuidos a lo largo del tramo, distanciados entre si aproximadamente 500 metros, asegurando la intervisibilidad de cada uno con el inmediatamente anterior y posterior, colocados cerca del alambrado para su resguardo y evitar la remoción o afectación de los mismos por partes de maquinaria agrícola o de mantenimiento de la zona de camino, tránsito vehicular o maquinaria de la obra.

Luego de colocados los mojones anteriormente descriptos, se procedió a darle coordenadas absolutas colocando una antena **GPS y GLONASS Trimble R6** de doble frecuencia en modo Estático en cada uno. Una vez finalizadas las mediciones, se descargaron en gabinete los datos de la base permanente LPGS del día y hora de cada medición y también de la antena rover, procesando la información de ambos receptores con el software TBC (Trimble Business Center), obteniendo con este procedimiento las coordenadas de cada mojón en el sistema oficial nacional y que requieren los términos de referencia de este proyecto.



*Mojones colocados a lo largo de la traza de la nueva RP6*

Por otro lado, se empleó como plano de comparación altimétrico el referido al sistema oficial del IGN. Esta referencia se basa en las mediciones del geoide en el mareómetro de Mar del Plata, vinculadas con un punto geológicamente estable distante 200 km y ubicado en la localidad de Tandil, que constituye el origen altimétrico del sistema de referencia vertical de nuestro país. Se obtuvieron de la página oficial de IGN 8 monografías y cotas de los Puntos Fijos Altimétricos de Alta Precisión cercanos a la zona de proyecto. Además, actualmente están en gestión puntos pertenecientes a la Dirección Prov. de Geodesia. Los mencionados puntos también fueron medidos con el mismo sistema utilizado para las bases GPS.

Para realizar la vinculación altimétrica desde los puntos IGN a los puntos fijos colocados en la zona de proyecto, luego de realizados los traslados de coordenadas mencionados en párrafos anteriores, se realizó la descarga, procesamiento y ajuste de los datos obtenidos mediante el software utilizando la información de IGN, para poder confeccionar el modelo digital de terreno luego de los relevamientos.



### ***Instrumental utilizado***

En las tareas de relevamiento se ha utilizado el siguiente instrumental

- Receptor Geodésico GPS Doble Frecuencia RTK marca TRIMBLE, Modelo 4800.
- Receptor Geodésico GPS/GLONASS Doble Frecuencia RTK marca TRIMBLE, Modelo R6.
- Radio externa electrónica marca TRIMBLE, modelo Trimmark III.

- Estación total marca TRIMBLE, modelo 5503.
- Controladoras TRIMBLE TSC2.
- Receptor GPS/GLONASS marca GARMIN, modelo Oregon 650.
- Distanciómetro laser marca LEICA, modelo DISTO D810 Touch.
- Drone Phantom 4 Pro Plus.
- Equipos topográficos auxiliares.

### ***DESCRIPCIÓN DE LOS RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS***

Luego de materializado el sistema de coordenadas en la zona de proyecto mediante la colocación de los mojones se comenzó con el relevamiento de detalles de la franja de terreno donde se desarrollará el proyecto. Debido a la escasa vegetación de altura en la totalidad de la sección, los trabajos de levantamiento de puntos se pudieron realizar con equipamiento GPS, excepto en sectores donde no se tuvo acceso para realizar ningún tipo de levantamiento debido a la presencia de invernaderos.

Los relevamientos se realizaron utilizando GPS doble frecuencia en modo RTK (cinemático en tiempo real). El equipamiento con el que contamos permite realizar levantamientos hasta con 3 antenas de manera simultánea. Dicha metodología consiste en colocar una antena GPS en la base de apoyo más cercana, a la cual se le conecta una emisora electrónica de ondas de radio que permite la captación en tiempo real por parte de las antenas receptoras (rover) de los datos que la antena base le envía.

La metodología empleada para el levantamiento de detalles de todo el tramo es la de perfiles transversales al eje de la traza espaciados en 100 metros. La topografía en toda la extensión del tramo en estudio es llana. Los puntos relevados para la representación de las rutas y caminos existentes son eje, bordes de calzada, borde y pie de talud, fondo y borde de cuneta, alambrado y líneas de edificación, accesos a propiedades privadas y sendas, tranqueras, mangas y guardaganados; estado, dimensiones y características de alcantarillas existentes de hormigón y de caño, barandas, señalización, vegetación, luminarias, ductos y servicios subterráneos (fibra óptica, gasoducto, oleoducto), líneas de alta, media y baja tensión, dársenas y refugios para espera de ómnibus y todo hecho existente necesario para un completo relevamiento. Además, se intercalaron puntos entre dichos perfiles en los lugares en que la topografía lo requiriese.

### ***PROCESAMIENTO EN GABINETE***



Todos los puntos son levantados en campo con una codificación que describe sus características, trabajando con una librería de códigos. Su utilización permite un procesamiento semiautomático de los códigos utilizados y la posibilidad de tener prácticamente dibujado el relevamiento el mismo día en que se tomaron los datos. Cabe destacar que la bajada de los datos es realizada por el personal que realizó el relevamiento en campo y que las mismas se realizan diariamente. Ambos aspectos evitan la pérdida de información por fallas en la comunicación del personal o por paso del tiempo entre la toma de datos y el procesamiento de los mismos. A través del software de oficina TBC (Trimble Business Center), programa utilizado para la descarga de datos y dibujo del relevamiento, fácilmente se exporta el relevamiento a otros formatos compatibles en un ciento por ciento con AutoCAD Civil 3D 2017. Este software se utiliza para realizar los modelos digitales de terreno, permite realizar innumerable cantidad de ediciones para la confección del mismo, la generación de cuervas de nivel, planos de puntos acotados y también es utilizado en la realización de los proyectos.

Los relevamientos descriptos anteriormente son acompañados y complementados por un extenso relevamiento fotográfico de toda la zona de camino y de los hechos existentes de relevancia para el proyecto como viviendas y construcciones, puentes, alcantarillas, zonas anegadizas, distribuidores de tránsito, afectaciones, servicios, mojones colocados, etc., que sirven tanto para apoyo del personal en gabinete en el procesamiento de los datos obtenidos en campo y al momento del proyecto, como para ilustrar en informes futuros sobre la zona afectada y los relevamientos realizados.

## ***CAPITULO 4***

### ***SUELOS Y MATERIALES***

#### ***CONSIDERACIONES GENERALES***

Con el objeto de Apertura de Traza en Ruta Provincial N°6, Partido: La Plata, se procedió al análisis de los suelos de la traza.

#### ***EN LA TRAZA***

Se procede a realizar estudios de suelo sobre la traza a analizarlo en una profundidad de 1,50 m a barreno manual, a través de la cual se delimito el espesor de los diferentes estratos por reconocimiento visual de los suelos extraídos. 40 cateos, uno por kilometro.

Se realizaron calicatas a cielo abierto, en la que se ejecutó la densidad in situ para suelos finos, a través del método del volumenometro de membrana. 1 calicata cada 4 km, un total de 10.

#### ***EN EL LABORATORIO***

Sobre la totalidad de las muestras se realizo:

- Contenido natural de humedad, referido a peso de suelo secado en estufa a 110°C
- Límites de Atterberg: líquido y plástico; por diferencia: índice de plasticidad.
- Determinación de la fracción menor de 74  $\mu$  (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz standard N° 200 y tamizado vía seca sobre los tamices N° 10 y N° 40.
- Clasificación de los suelos, por textura y plasticidad, conforme al Sistema usual en la técnica vial
- Las muestras tipo, obtenidas de las calicatas, se ensayaron según la técnica de la DVBA:
- Ensayo de Compactación Proctor Standard y/o Modificado para la determinación de humedad óptima y densidad seca máxima.
- Valor Soporte California (CBR)
- Corrección con distintos tenores de cal de muestras de suelo, mediante la determinación de la reacción del aditivo frente a los Límites de Atterberg
- Ensayo de Valor Soporte California

#### ***DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIALES LOCALES A UTILIZAR***

##### ***IDENTIFICACIÓN DE SUELOS DETECTADOS***

Suelos según Grupo e IG (ASTM D 3282)	Incidencia en el tramo (%)	Incidencia por tipo de suelo (%)
A 4 (3)	0.7	<b>19.15</b>
A 4 (4)	3	
A 4 (5)	2.7	
A 4 (8)	2.8	
A 4 (9)	3.1	
A 4 (10)	1.5	
A 4 (11)	1.5	
A 4 (12)	1.95	
A 4 (13)	1.9	
A 6 (6)	3.3	<b>38.30</b>
A 6 (7)	1.5	
A 6 (8)	1.4	
A 6 (9)	0.6	
A 6 (10)	0.9	
A 6 (12)	1.7	
A 6 (13)	2.4	
A 6 (14)	1.8	
A 6 (16)	7.1	
A 6 (17)	2.9	
A 6 (18)	4.8	
A 6 (18)	1.5	
A 6 (19)	0.5	
A 6 (20)	3	
A 6 (21)	2.4	
A 6 (22)	1	
A 6 (23)	0.8	
A 6 (24)	0.7	
A 7-5 (17)	4.2	<b>12.77</b>
A 7-5 (18)	1.2	
A 7-5 (26)	0.57	
A 7-5 (27)	2.9	
A 7-5 (46)	3	
A 7-5 (57)	0.9	
A 7-6 (8)	2.2	<b>29.79</b>
A 7-6 (9)	1.3	
A 7-6 (12)	1.1	
A 7-6 (13)	0.9	
A 7-6 (14)	4.29	
A 7-6 (15)	2.6	
A 7-6 (16)	3.1	
A 7-6 (26)	1.2	
A 7-6 (28)	0.6	
A 7-6 (29)	4.2	
A 7-6 (30)	3.5	
A 7-6 (36)	2.3	
A 7-6 (42)	1.6	
A 7-6 (64)	0.9	

Tanto en los pozos a barreno como en las calicatas, la siguiente tabla resume los resultados de clasificación de suelos

Los datos proporcionados en esta tabla no corresponden a valores de suelos reales, sino que corresponden a valores orientativos.

### Análisis químicos

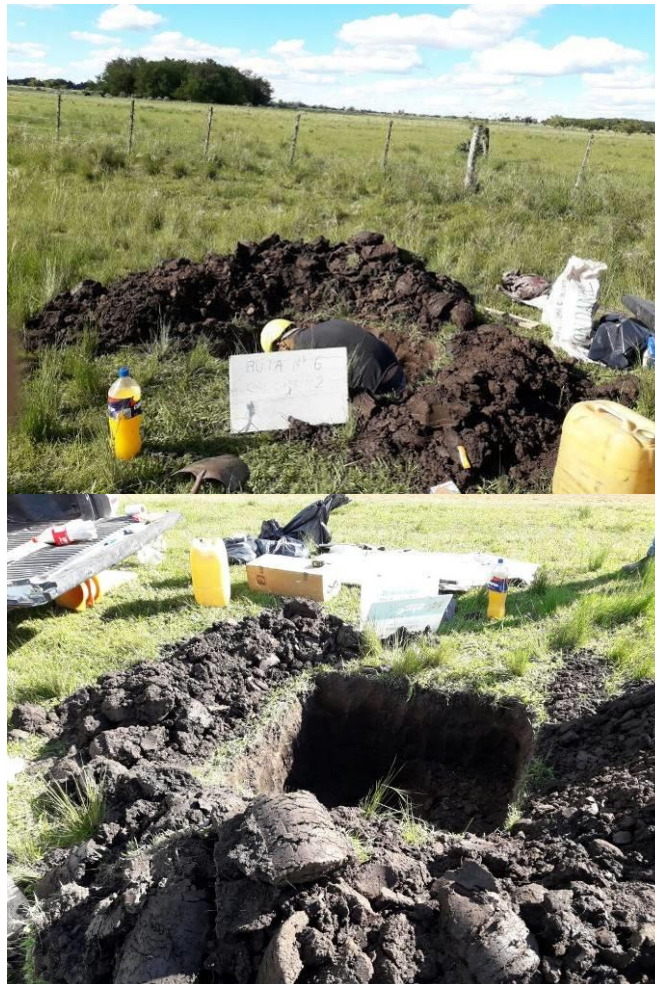
Sobre muestras de suelo, representativas de distintas profundidades, se efectuaron los siguientes análisis químicos:

- Sulfatos
- Índice de Acidez

### **Valor Soporte de Suelos de Calicatas**

Se analizó la respuesta de los suelos en el estado de densidad y humedad in situ. Los suelos de las calicatas fueron sometidas a ensayos de Valor Soporte California (CBR)

### ***REGISTRO FOTOGRÁFICO***









## **CAPITULO 5**

### **OBRAS BASICAS**

#### ***RESOLUCION FUNCIONAL Y GEOMETRIA DE LA SECCION EN ESTUDIO***

El presente proyecto se deberán realizar los Estudios y Proyectos de acuerdo con lo estipulado en la Especificación Técnica de “Proyecto Ejecutivo” y según Normas de Diseño vigentes de la DVBA, e Instrucciones Generales para Estudios y Proyectos de caminos de Vialidad Nacional.

En base a esta cantidad de información se verificaron todos los elementos para fijar como parámetro los valores indicados en las distintas normas y reglamentos que rigen la presente obra. Es decir, se revisaron todos los valores de curvas, pendientes, anchos, etc., y se ajustaron para cumplir con las exigencias actuales de la DNV.

#### ***PERFIL TIPO DE CALZADA PRINCIPAL***

El perfil tipo de la calzada principal es constante a lo largo de todo el tramo, y sigue en un todo los lineamientos establecidos para un nuevo trazado.

##### *Composición del Perfil Tipo de Obra Básica:*

- Calzadas pavimentadas de 7,30m de ancho con pendientes que varían entre -6% y 6%.
- Banquina externa de 3,00m de ancho, con 2,50m pavimentado y banquina de suelo en los restantes 0,50m. La pendiente transversal de la banquina externa se mantiene en -4% salvo para los casos en que la pendiente de la calzada principal sea menor a -4% o superior a 4%, variando entonces según se detalla posteriormente en este capítulo.
- La banquina interna es de 2,50m de ancho. Esta tiene 0,50m pavimentado de la misma pendiente y estructura que la calzada principal, y los 2,00m de ancho restantes, son de suelo con una pendiente de -4%. Cuando la pendiente de la calzada principal supera el 4%, la banquina interna copia esta última generando un solo plano que facilite el escurrimiento de las aguas.

Como criterio general:

- Talud externo variable según la altura:  
1:6    para         $h \leq 1,50\text{m}$   
1:4    para  $1,50 < h \leq 3,00\text{m}$

1:2 para  $3,00 < h \leq 5,00\text{m}$

1:1,5 para  $h > 5,00\text{m}$

- Talud interno variable según desagüe del cantero central:

1:6 deseable

1:4 máximo

- Baranda tipo Flex Beam y sobre ancho de banquina de 0,50 para taludes de más de 3,00m de altura.
- Los desagües laterales se ubican a una distancia variable del eje, puesto que quedan definidos por la intersección de la altimetría proyectada de desagües y el talud de la calzada principal. El ancho de la solera queda definido según el perfil transversal, respetándose un mínimo de solera de 3,00m con pendiente transversal de 1% hacia el exterior.
- El desagüe central se aplica en los casos en donde se cuenta con cantero central y queda definido por la cota proyectada del desagüe central y el punto exterior de la banquina no pavimentada interna.
- El ancho de la zona de camino es de 100m en los primeros 7500m de proyecto aproximadamente, esto es hasta la intersección entre la traza y Calle 90. A partir de allí, la zona de camino será de 120m.

### ***GIROS DE PERALTE***

En ausencia de curvas horizontales, como ya se dijo, las pendientes transversales serían:

- Calzada principal  $i_1 = -2\%$
- Banquina externa pavimentada  $i_2 = -4\%$ .
- Banquina externa no pavimentada  $= -4\%$ .
- Banquina interna pavimentada  $i_3 = -2\%$ .
- Banquina interna no pavimentada  $= -2\%$ .

La diferencia algebraica de pendientes máxima ( $\Delta_{\text{máx.}}$ ) será del 8%.

En presencia de curvas horizontales las pendientes transversales de los distintos elementos son las que se exponen en el cuadro siguiente:

GIRO DE PERALTES			
BANQUINA INTERNA		BANQUINA EXTERNA	
i1 (variable s/planimetría)	i3	i1 (variable s/planimetría)	i2
$< -4\%$	$-2\%$ c/transición de 0,50m al 0%	$< -4\%$	$i3=i1$
$-4\% \leq i1 \leq 2\%$	$-2\%$	$-4\% \leq i1 \leq 2\%$	$-4\%$
$> 2\%$	$i3=-i1$	$2\% < i1 \leq 4\%$	$-4\%$ c/transición de 0,50m al 0%
		$> 4\%$	$-2\%$ c/transición de 0,50m al 0%

### PERFIL TIPO DE COLECTORAS

Las colectoras tienen un perfil quebrado, con pendiente transversal del 3%, en un ancho total de 7,00m. Las mismas se construyen con estabilizado granular. Las banquetas son de suelo con una pendiente transversal del 4% y un ancho de 1,50m. Para evitar que el agua que cae en el semiancho externo de las colectoras escurra hacia las propiedades linderas, se proyecta una cuneta de guardia con una profundidad mínima de 0,50m. En el caso del semiancho interno el agua escurre hacia la cuneta proyectada para la calzada principal. En cuanto a los taludes, se proyecta para el interno una pendiente variable con un máximo de 1:2 y para el externo una pendiente de 1:2 y un contra talud 1:1 que terminan de conformar la cuneta de guardia.

### DISEÑO GEOMETRICO

El eje de proyecto se diseñó para una velocidad de diseño de 130km/hs, tanto en geometría horizontal como en vertical.

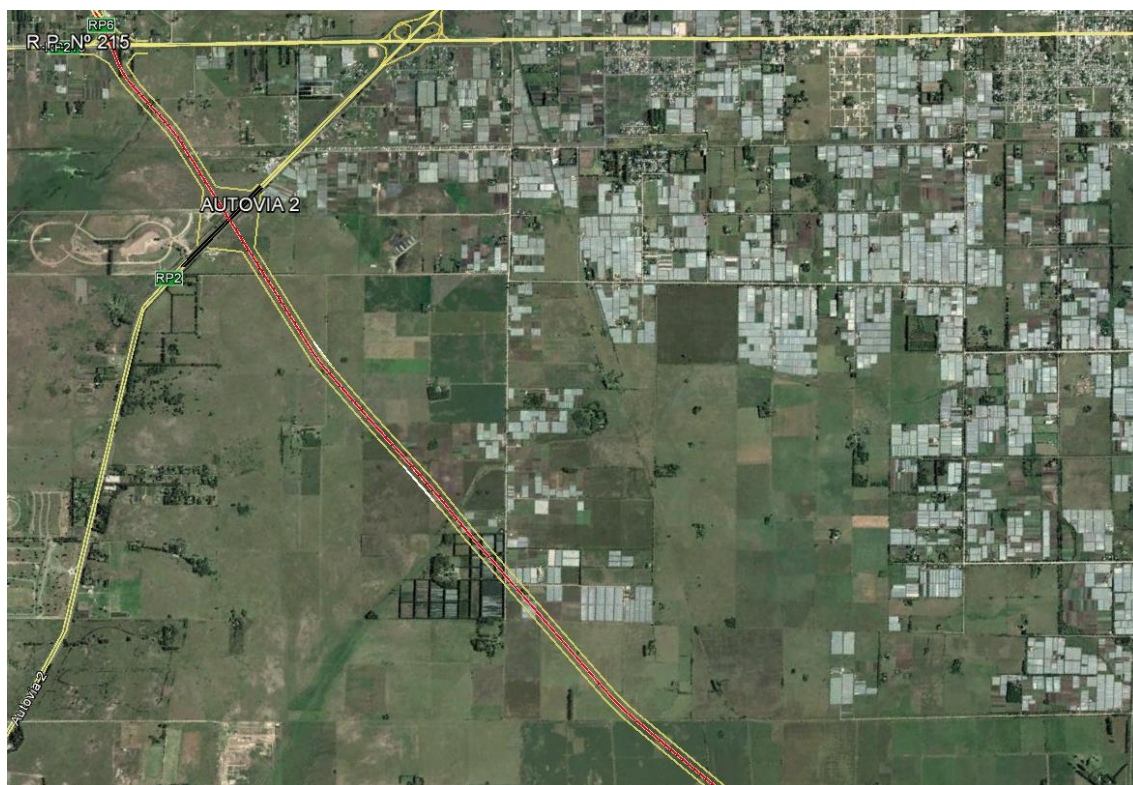
Para el diseño geométrico en planta se utilizaron de las NDG de la DNV 1980 las tablas de curvas para un peralte máximo de 6%. Se verificaron que las curvas y los peraltes cumplan con los parámetros mínimos indicados.

## ***CAPITULO 6***

### ***ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO***

#### ***UBICACIÓN GENERAL – CUENCAS DE APORTE***

La zona de proyecto se ubica al Sud Oeste de la ciudad de La Plata, en las afueras de la localidad de Etcheverry, más precisamente, el proyecto de la obra tiene su progresiva inicial Km 0,000; ubicada a 371,21 m del borde exterior de la rotonda existente en la R.P.Nº 215, y finaliza en la intersección con la Ruta 11.



Como se puede ver en la figura la obra está emplazada sobre una zona predominantemente rural donde se puede ver una gran cantidad de quintas utilizadas para el cultivo de gran diversidad, es debido a esto que se ven gran cantidad de invernaderos. También hay una extensa área abarcada por campos con fines agrícola-ganaderos. En mucha menor medida se observaron pequeñas urbes



caracterizadas por barrios privados (muchos ubicados sobre la Ruta Nacional N°2), así como también parte de las localidades de Etcheverry, Abasto y Lisandro Olmos.

Se observó que el escurrimiento producto de la transformación lluvia-caudal dentro de las cuencas se dirige en dirección Sud Oeste, desembocando en el Río Samborombóm.

El terreno natural a lo largo de la traza es plano con poca pendiente. La cota en el inicio del tramo es de aproximadamente 22 m y en el final del mismo es de 25 m.

Mediante la interpretación de las curvas de nivel disponibles en las cartas del IGN, se trazaron las divisorias de cuencas y las cuencas de aporte considerando como sección de control la traza de proyecto. Como resultado de este trabajo, se identificaron cuencas.

Para cada cuenca identificada, se determinaron las características morfológicas principales, incluyendo su superficie total, la longitud de mayor recorrido superficial desde la divisoria hasta el punto de cruce con la autopista, las cotas máximas y mínimas en el recorrido, y, por lo tanto, el desnivel total.

Con estos datos, se calculó el tiempo de concentración esperable para cada cuenca, empleando la expresión sugerida por Kirpich como función solo de la longitud del recorrido y el desnivel total, según:

$$T_c(\text{horas}) = \left[ \frac{11.9 \times L^3}{H} \right]^{0.385}$$

Siendo:

$T_c$ : tiempo de concentración en horas

$L$ : longitud del curso principal en millas

$H$ : desnivel en pies

El tiempo de concentración se determinó para una rugosidad de  $K=1$ , que, si bien está del lado aceptable de la seguridad, para eventos de diseño puede considerarse que las velocidades promedio son aceptables.

## ***ESTUDIO DE LLUVIAS***

Existe abundante información antecedente respecto del régimen de lluvias en la región, tanto para lluvias de corta o larga duración a emplear según la magnitud y tiempo de respuesta de cada cuenca analizada.

La mayoría de los estudios se basan en los datos de la Estación Villa Ortuzar de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, perteneciente a Servicio Meteorológico Nacional.

Se recopilaron las expresiones la Dirección General de Infraestructura del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, que responden a expresiones de la siguiente forma:

$$I_R(t) = \frac{A_R}{(5 + B_R)^{C_R}} \quad \text{para } t < 5 \text{ min}$$

$$I_R(t) = \frac{A_R}{(t + B_R)^{C_R}} \quad \text{para } t \geq 5 \text{ min}$$

Si  $I_R$  es la intensidad de la precipitación en mm/h, correspondiente al tiempo  $t$  en minutos, para la recurrencia  $R$  en años. Las constantes  $A$ ,  $B$  y  $C$  son los valores de ajuste de la función.

## ***SELECCIÓN DE LOS EVENTOS DE DISEÑO***

### **Recurrencia de cálculo**

De acuerdo con la bibliografía consultada, para el cálculo de los caudales máximos que atraviesan la obra en cuestión, se consideraron recurrencias de diseño de 25, 50 y 100 años. Para el caso de alcantarillas se considerarán recurrencias de 25 y 50 años según sea el caso particular de cada situación. En el caso de puentes, la recurrencia de diseño adoptada es de 100 años. Como criterio general de diseño para alcantarillas se consideró que la relación altura de agua en la alcantarilla sobre la luz de la misma ( $H_w/D$ ) debe ser menor o igual a 0.8 para caudales de 50 años de recurrencia.

## ***TORMENTAS DE DISEÑO***

En concordancia con el método de transformación lluvia – caudal a emplear, y que se detalla en el punto siguiente, se generaron tormentas de diseño de distintas duraciones y para las recurrencias de 25, 50 y 100 años.

## Dimensionado y verificación de las alcantarillas “ información obtenida de RP6-T2-SII-CAP5 Rev04 ”

Para establecer las dimensiones de cada una de las alcantarillas, se tuvo en cuenta las condiciones impuestas por los niveles de escurrimiento propios del terreno natural y el diseño geométrico adoptado, más precisamente las condiciones impuestas por la rasante de proyecto.

Como criterio general se adoptó que, para los eventos de escurrimientos adoptados, la relación altura de agua en la alcantarilla sobre luz útil de la alcantarilla sea igual o inferior a **0,8**.

### ***CANALIZACION SIN REGULACION***

Es necesario remarcar que tras las varias recorridas en las que se elaboraron los primeros reconocimientos y hasta los relevamientos topográficos, se encontraron numerosas canalizaciones sin regulación, tanto con el fin de evacuar las aguas de las propiedades de forma rápida, como con el fin de eliminar pequeños reservorios trasvasando cuencas.

Estas canalizaciones se observaron en muchos campos de agricultura a lo largo de la traza, se aprecia en la siguiente fotografía como se generan cunetas para evacuar las aguas y cambiar el uso del suelo, llevándola rápidamente a la cuneta del camino vecinal lindero. Esta cuneta cortaba la loma donde se encuentra la arboleda, produciendo así el trasvaso de las aguas entre sub-cuencas y/o cuencas linderas.



*Canalización dentro de una propiedad privada*

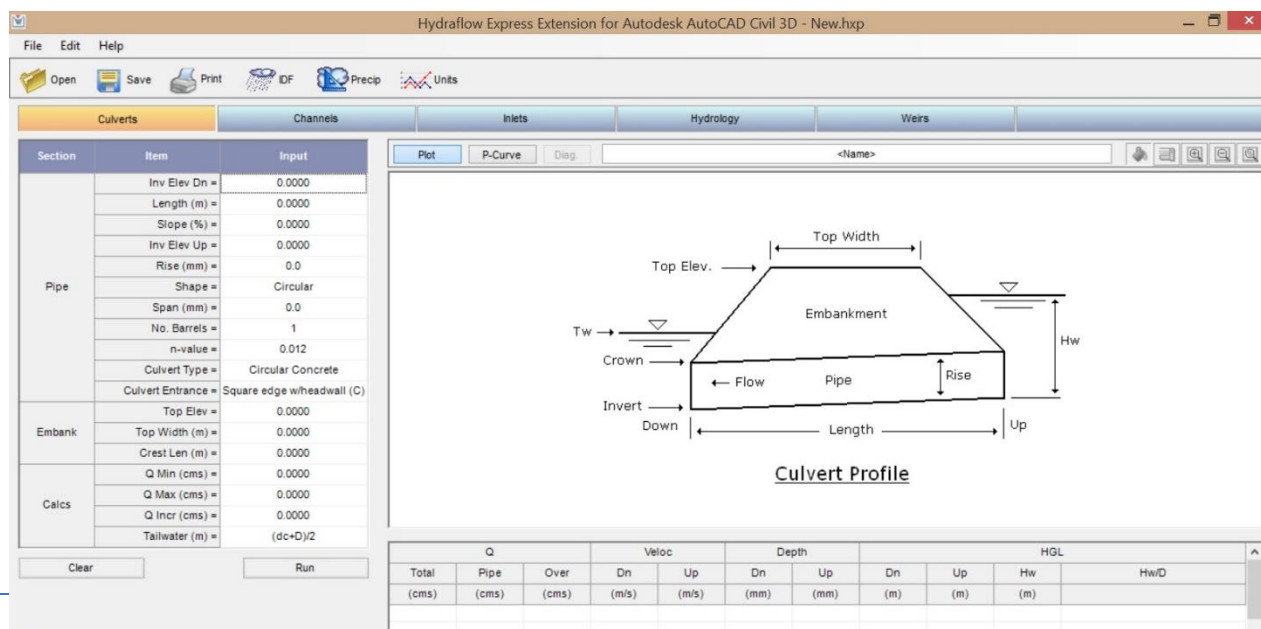
Esta problemática de evacuar de manera rápida las aguas se ve en mayor grado en los sectores de invernáculos, donde se ha desarrollado una ingeniería para la recolección y evacuación de las aguas. Este desarrollo interno en algunos casos genero la necesidad de parte de estos propietarios de profundizar cunetas de caminos vecinales.



*Profundización de cunetas de caminos vecinales para captar las canalizaciones internas*

El problema de las canalizaciones sin regulación afecta un gran territorio de la provincia de Buenos Aires, y es un gran preponderante en los últimos eventos de inundaciones, y si bien se tomó conocimiento y se realizaron relevamientos en determinados sectores, la resolución del mismo excede el análisis que se puede elaborar para el presente proyecto vial.

Para realizar la verificación de cada una de las alcantarillas se utilizó Hydraflow Express Extensión de Autodesk, una aplicación para realizar tareas hidráulicas e hidrológicas diarias, como el



**Figura 1 – Interface del Hydraflow Express Extension de Autodesk**



diseño de alcantarillas, canales abiertos, embocaduras, etc. Esta aplicación permite generar de forma rápida gráficos informativos, e informes.

Las alcantarillas principales, que son las que se ubican en los sectores donde se dan los principales escurrimientos que atraviesan la traza. Ingresando los datos de diseño se verificaron las distintas dimensiones adoptadas, hasta cumplir la condición establecida anteriormente.

Para las alcantarillas secundarias, se adoptaron alcantarillas según plano tipo PE-A-2. Estas alcantarillas se ubicarán para dar continuidad a los escurrimientos que provienen de caminos secundarios atravesados por la traza y que serán unidos mediante las colectoras. También serán colocadas en caso de que exista la necesidad de transportar algún escurrimiento de menor importancia por las cunetas de proyecto, sin que este atraviere la calzada principal. Las dimensiones de estas se adoptarán teniendo en cuenta la sección de escurrimiento existente.

Para las alcantarillas ubicadas en las intersecciones (obras proyectadas), que tienen como función dar continuidad a los escurrimientos provenientes de las cuencas asociadas a la traza, se adoptaron alcantarillas según plano tipo PE-A-1 debido a la importancia que estas intersecciones tienen dentro del proyecto.

## **CAPITULO 7**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS PUENTES 1 Y 2**

#### **EMPLAZADOS EN LA INTERSECCIÓN**

#### **DE LA RUTA PROVINCIAL N° 6 CON LA RUTA**

#### **PROVINCIAL N° 215**

*Para este proyecto utilizamos los puentes tipo ya dimensionados y calculados para la Obra: Apertura de Trazas, Obras básicas y Obras de arte en Ruta Provincial N°6 Tramo 2: R.P.N° 215 – R.P.N° 11 – Sección II: R.P.N°215 – R.P.N°36 Partido: La Plata, calculados por **SOMENSON LOUDET Puentes y estructuras**.*

Estos puentes salvan la rotonda que se genera en la intersección a distinto nivel entre las R.P: N°6 y la R.P.N° 215, siendo la ruta 6 la que se eleva por sobre la 215.

De esta forma se definen dos cruces a distinto nivel, uno para cada sector de la rotonda inferior.

Cada cruce define dos puentes gemelos, uno para la rama ascendente de la R.P. N° 6 y otro para la rama descendente de esta ruta.

El puente doble N°1 se emplaza en la progr. 0+664.90 y el puente doble N°2 en la progr. 0+774.91. Ambos puentes dobles definen un cruce ortogonal.

Los cuatro puentes así planteados tienen características geométricas y estructurales similares, por lo que nos limitaremos a la descripción particular de uno de estos puentes

Se trata de un puente de 30.00 m de luz entre ejes de juntas, construido con vigas Prefabricadas y pretensadas vinculadas monolíticamente con una losa de H° A° convencional "insitu". Las fundaciones se realizan mediante columna pilote, con diámetro de 1.00 m en la zona columna y de 1.20 en zona pilote.

La contención del terraplén de aproximación se consigue con Tierra Mecánicamente Estabilizada.

Funcionalmente cada uno de estos puentes dispone de una calzada de 7.30 m de ancho con una banquina externa de 3.00 m y otra interna de 1.20 m. Las calzadas se limitan en sus bordes externos con sendas defensas vehiculares de hormigón armado, tipo New Jersey, en un diseño tipo de la Dirección de Vialidad de la Pcia. De Bs. As.

Las calzadas disponen de carpeta de rodamiento asfáltica de 5 cm de espesor, con una pendiente transversal del 2%.

Los desagües son directos al exterior, descargando fuera de la zona de circulación de las calzadas inferiores. La sección transversal muestra cinco vigas principales V30T1 vinculadas transversalmente con tímpanos extremos contruados "in situ" con H° A° convencional.

La superestructura se apoya en sus extremos en estribos conformados por un pórtico transversal constituido por un rígido dintel de H° A° sustentado por tres pilotes columna de sección circular.

La zona definida como columna tiene un diámetro de 1.00 m con unos 4.00 m de altura, mientras que la zona considerada como pilote tiene un diámetro de 1.20 m con una longitud embebida de 14 metros.

Los estribos no reciben empujes provenientes del terraplén de aproximación, ya que el mismo se encuentra contenido mediante Suelo Mecánicamente Estabilizado.

En los extremos del cabezal se desarrollan pantallas de hormigón armado paralelas al eje del puente, conteniendo los derrames laterales superiores del terraplén.

En las cabeceras de los puentes se disponen canaletas en forma de escaleras de H°A° que guían las corrientes de agua proveniente de las calzadas hacia el nivel del terreno natural.

Losas de acceso de H° A° ofician de transición entre puente y camino. Su construcción se realiza en base a plano tipo de la Dirección de Vialidad de la Pcia. de Bs. As.

Las estructuras resistentes se han diseñado, en cuanto a las cargas de tránsito, en base al Reglamento de Puentes de Hormigón Armado de la Dirección Nacional de Vialidad, según la categoría de cargas A-30. El dimensionado de las estructuras de H°A° y Hormigón Pretensado se realizó de acuerdo al Reglamento Cirsoc 201 vigente.

Los materiales previstos para la construcción de los puentes son los siguientes:

### **HORMIGONES**

- Pilotes columna: H-25 con cemento ARS
- Estribos: H-25 con cemento común
- Losas de calzada H-30 con cemento común
- Vigas de H°P° H-30 con cemento común

### **ACEROS**

- Acero especial en barras para H°A°: ADN420
- Aceros en cordones para H°P° Acero grado 270 BR

### **APOYOS DE NEOPRENO**

- Neopreno Dureza Shore 60 según Norma IRAM 113091

Los procedimientos constructivos se regirán en general por la citada Norma Cirsoc 201 y por las Especificaciones Generales y Particulares correspondientes al ítem de la obra Puentes del Pliego de Obra.

Se adjuntan:

- MEMORIA DE CÁLCULO DE LA VIGA (V30 TIPO 1)
- MEMORIA DE CÁLCULO DE LOSAS PUENTES 1, 2, 5, 6, 9, 10 y 11
- MEMORIA DE CÁLCULO ESTRIBO PUENTES 1 y 2
- COMPUTO METRICO PROYECTO PUENTE 1 ASCENDENTE
- COMPUTO METRICO PROYECTO PUENTE 1 DESCENDENTE

## ***CAPITULO 8***

### ***CURVAS HORIZONTALES***

Una vez definida la poligonal del eje, se proyectan las curvas horizontales y a continuación se detallan los parámetros adoptados como la opción más óptima, para el trazado de las mismas.

El siguiente desarrollo se llevó a cabo según las tablas de Barnett. A partir de la Tabla 1 con el dato de Velocidad Directriz equivalente a 120 km/h se adoptó como diseño un Radio de Curvatura ( $R_c$ ) de 1000 m proporcionándonos una pendiente transversal ( $i$ ) de 6% y una Longitud Espiral ( $L_e$ ) de 60 m.

Con estos datos se procedió a la Tabla 4, que para el caso de  $\Delta 1^\circ$  se interpoló linealmente entre  $29^\circ$  y  $30^\circ$

Se deja adjuntada la planilla Excel con los cálculos de todas las curvas horizontales.

## ***CAPITULO 9***

### ***CURVAS VERTICALES***

Calculo de DVD

Para curvas CONVEXAS:	
$L = (\Delta \times DVD^2) / 425$	
	En ambos casos $E = L \times \Delta / 800$
Para curvas CONCAVAS:	
$L = (\Delta \times DVD^2) / (3,5DVD + 120)$	

$$DVD = DPR + DF$$

$$DPR = (130/3.6) \times 2.5$$

$$DPR = 90.28$$

$$DF = (130 \times 130) / (254 \times (0.31 + 0.04))$$

$$DF = 190.10$$

$$DVD = 90.28 + 190.10 = 280.38$$

Adopto  $DVD = 300$

Calculo de L – CONVEXA

$$\Delta (\%) = I_1 - I_2 \quad I = I_0.19 + (0.17) = 0.36\%$$

$$L = 300 * 300 * 0.36 / 425$$

$$L = 76.23$$

Adopto L=100m

***Calculo de la externa***

$$E = 100 * 0.36 / 800$$

$$E = 0.045$$

***Calculo de principio de curva***

$$\text{Prog PCV} = \text{Prog PIV} - L/2 = 4344.04 - 50 = 4294.04$$

$$\text{Cota PCV} = \text{Cota PIV} - L/2 \times i_1 = 24.99 - (50 * 0.19) = 24.04$$

***Calculo de fin de curva***

$$\text{Prog FCV} = \text{Prog PIV} + L/2 = 4344.04 + 50 = 4394.04$$

$$\text{Cota FCV} = \text{Cota PIV} - (L/2)i_2 = 24.99 - 50 * 0.017 = 24.14$$

***Determinación de punto más alto***

$$\text{Prog}_{\text{pend } 0} = L * i_1 / \Delta + \text{Prog PCV} = (100 * 0.019 / 0.036) + 4294.04 = 4346.818$$

$$\text{Cota Máxima} = 38.18\text{m}$$



CURVA	i1	i2	CONVEXA	ADOPTADO	CONCAVA	ADOPTADO	E		PRINCIPIO DE CURVA			FIN DE CURVA			cota PIV
							EXTERNA	Prog PCV	Cota PCV	CENTRO	Prog FCV	Cota FCV			
1	0.5	0.75	264.71	270.00	0.00		0.41	3574.00	22.20	3709.00	20.51	3844.00	21.52		
2	0.75	1.1	0.00		142.31	150.00	0.33	8607.79	25.13	8682.79	24.31	8757.79	25.13		
3	1.1	1.8	614.12	615.00	0.00		2.23	10479.92	26.17	10787.42	17.26	11094.92	22.79		
4	1.8	0.2	0.00		153.85	160.00	0.38	12044.00	25.18	12124.00	25.02	12204.00	25.18		
5	0.2	0.8	211.76	220.00	0.00		0.26	13384.00	25.22	13494.00	24.12	13604.00	25.		
6	0.8	0.5	0.00		100.00	100.00	0.16	15300.75	26.46	15350.75	26.21	15400.75	26.46		
7	0.5	1	0.00		115.38	120.00	0.22	19578.59	24.43	19638.59	23.83	19698.59	24.43		
8	1	1.5	529.41	530.00	0.00		1.65	23265.48	23.33	23530.48	16.71	23795.48	20.68		
9	1.5	2.2	0.00		284.62	290.00	1.32	25110.65	23.27	25255.65	20.08	25400.65	23.27		
10	2.2	0.5	571.76	580.00	0.00		1.93	27555.90	24.02	27845.90	16.19	28135.90	17.64		
11	0.5	2.5	0.00		230.77	240.00	0.87	29443.01	18.48	29563.01	15.48	29683.01	18.48		
12	2.5	1	741.18	750.00	0.00		3.24	30680.63	24.38	31055.63	11.25	31430.63	15.		
13	1	0.3	0.00		100.00	100.00	0.16	32909.48	16.74	32959.48	16.59	33009.48	16.74		
14	0.3	3.6	825.88	830.00	0.00		4.03	38022.46	16.95	38437.46	0.76	38852.46	15.7		
15	3.6	1.7	0.00		407.69	410.00	2.70	39499.20	20.26	39704.20	16.78	39909.20	20.26		

## ***CAPITULO 10***

### ***Especificaciones Técnicas Particulares***

#### **ITEM N°1: EXCAVACIÓN de CAJA.**

DESCRIPCION: Este ítem se construirá de acuerdo a lo establecido en el **Pliego Único de Especificaciones Técnicas Generales 2019 (P.U.E.T.G.)**, en su **Capítulo II: MOVIMIENTO DE SUELO, Sección 5: APERTURA DE CAJA O EXCAVACION DE CAJA.**

#### **METODO CONSTRUCTIVO:**

Este ítem se construirá excavando en el ancho y profundidad necesaria para obtener los perfiles indicados en los planos de perfil tipo. En los tramos en que se excava la caja se ejecutara un sistema de drenaje tal que imposibilite el estancamiento de las aguas, y que no produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas. Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazara por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo. La construcción en la caja se ejecutará en tramos longitudinales de magnitud tal, de modo de que no queden más de 24 hs. sin que comiencen los trabajos de construcción de las subbase o base inmediata superior.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

El presente Ítem se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>); considerado en su lugar de extracción en caja, estando incluido en su precio la extracción de suelos, carga, descarga y distribución en la zona de depósito indicadas por la Inspección, y toda otra tarea conducente a la ejecución del presente ítem.

#### **ITEM N°02: MOVIMIENTO DE SUELOS PARA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLÉN Y BANQUINAS CON PROVISIÓN DE SUELO TERRAPLÉN Y BANQUINAS:**

Este ítem se construirá de acuerdo a lo establecido en el Pliego Único de Especificaciones Técnicas Generales de la D.V.B.A, referido a "Movimiento de suelos", y a lo que amplíen completen y/o modifiquen de aquel las presentes Especificaciones Técnicas Particulares.

#### **MATERIALES:**

El suelo a utilizar será el provisto por el Contratista y colocado en los lugares indicados en la documentación y deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

IP < 20

Hinchamiento  $< 2\%$

Para los 30 cm inferiores a la sub rasante se deberá cumplir con:

$\text{CBR} \geq 7$

$\text{IP} < 10$

Hinchamiento  $< 1\%$

### **LIMPIEZA DE TERRENO:**

La limpieza del terreno, el mayor volumen a reponer, como consecuencia de la misma (incluido el transporte de los suelos necesarios) y demás tareas exigidas en el pliego de Especificaciones Técnicas Generales respecto a la base de asiento, será a cargo y cuenta del contratista, no teniendo reconocimiento directo de pago.

Se deberá realizar la limpieza del terreno en todo el ancho de la base de asiento indicada, y el material resultante de esa limpieza, se usará para el recubrimiento de taludes y siempre que la inspección así lo autorice.

### **CONSTRUCCIÓN**

Cuando deba construirse el terraplén, cualquiera sea su altura, sobre taludes mayores a 1:3, la superficie de las mismas será arada profundamente o cortadas en forma escalonada, para proporcionar superficies de asiento horizontales; éstos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme.

El Contratista deberá adoptar el procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a ésta causa.

En los tramos en que se excava la caja se ejecutará un sistema de drenaje tal que imposibilite el estancamiento de las aguas, y que no produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas. Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo. La construcción en caja se ejecutará en tramos longitudinales de magnitud tal, de modo de que no queden más de 24 hs sin que comiencen los trabajos de construcción de las sub base o base inmediata superior.

Cuando deba extraerse el suelo para la materialización del paquete estructural definido en el proyecto, estos suelos serán utilizados en la ejecución de los terraplenes. Para la base de asiento de la estructura, se deberá realizar la tarea de perfilado y recompactación de la sub rasante.

En el caso que la sub rasante no reúna las condiciones de compactación requeridas, será reconstruida de acuerdo a lo especificado, no percibiendo pago el contratista por este trabajo adicional.

Todas las irregularidades, depresiones o áreas débiles evidenciadas por compactación serán corregidas, escarificando, reconvormando y recompactando.

La sub rasante será mantenida en perfectas condiciones sin ondulaciones y el estado de compactación exigido hasta el momento de construir la siguiente base o sub - base no deberá ser alterado.

### **SUBRASANTE**

La subrasante será conformada, perfilada y compactada de acuerdo a los perfiles que resulten para obtener la cota de rasante de proyecto, como así también las pendientes transversales.

Con el fin de optimizar las cotas de la superficie de apoyo de la base, en caso de ser necesario, se deberá proveer el suelo en condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permitan obtener las exigencias de densidad de los 0,30 m superiores.

### **COMPACTACION**

La compactación se efectuara por capas, debiendo tener cada una de ellas un espesor compactado máximo de veinte centímetros (20 cm).

Se permitirá sin embargo, capas de espesor compactado de hasta treinta centímetros (30 cm), siempre que el Contratista con el equipo disponible y aprobado por la Inspección, obtenga un grado de densificación igual o superior al logrado trabajando en capas de veinte centímetros (20 cm).

En las proximidades de las obras de arte la compactación deberá realizarse utilizando elementos especiales, adecuados para tal fin y acordes con el tamaño del área de trabajo, que permitan cumplimentar las exigencias de la presente especificación.

En los treinta centímetros (30 cm) situados por debajo de la cota capa de mejoramiento de la subrasante con cal (ya sea terraplén, desmonte o excavación en caja) se exigirá en obra una compactación tal, que alcance una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) del peso



de la unidad de volumen seco en equilibrio (P.U.V.S.E.), densidad de equilibrio, obteniéndose este según el criterio de la Razón de Compactación, de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica Complementaria del Pliego Único de Especificaciones Técnicas Generales.

En el caso de la construcción en terraplén, para suelos situados por debajo de la capa de treinta centímetros (30 cm), mencionada en el párrafo anterior se exigirá una densidad mínima de noventa por ciento (90%) del P.U.V.S.E. densidad de equilibrio; obtenido según la técnica precedentemente citada.

La superficie del terreno natural que servirá de base de asiento, a los terraplenes se deberá compactar en una profundidad mínima de veinte centímetros (20 cm), en todo el ancho que ocupe la base de terraplén hasta alcanzar una densidad del ochenta y cinco por ciento (85%) del P.U.V.S.E

En la proximidad de las obras de arte, el proceso de compactación se interrumpirá a una distancia mínima de diez metros (10 m) hacia cada lado de los extremos de las mismas. Dichas distancias quedaran fijadas con exactitud por la Inspección, de acuerdo a las características del equipo normal de compactación disponible en la obra.

La compactación deberá realizarse utilizando elementos especiales, adecuados para tal fin y acordes con el tamaño del área de trabajo, que permitan cumplimentar las exigencias de la presente especificación.

En el tramo así delimitado, la densificación se efectuará en capas de espesor máximo de 0,15 m (quince centímetros) mediante la utilización de equipos apropiados al tamaño del área de trabajo.

En los treinta centímetros (30 cm) superiores del terraplén, en el tramo delimitado a ambos lados de las obras de arte, se exigirá una compactación del ciento por ciento (100%) del P.U.V.S.E

A los efectos de verificar el cumplimiento de todo lo establecido en esta especificación, la Inspección dispondrá la realización de los ensayos correspondientes de los suelos compactados de cada capa. Se hará como mínimo una verificación cada cincuenta metros (50m) de longitud de camino, alternando las determinaciones en el centro y hacia cada borde de las capas en sentido transversal. Estos ensayos se efectuarán en los instantes previos al comienzo de la ejecución de la capa inmediata superior.

Si verificada cada capa no reuniera las condiciones de compactación aquí requeridas, será retirada y reconstruida de acuerdo a lo especificado.

#### **LIMPIEZA FINAL DE OBRA:**

Se procederá a la remoción y retiro de todo material y/o estructura que afecte a juicio de la Inspección la zona de camino; estos materiales deberán ser depositados o apilados por el Contratista en los lugares que indique la Inspección.

Se procederá a la limpieza y reconformación de préstamos, cunetas laterales, canales, alcantarillas y conductos de desagüe y toda clase de cauce, a efectos de lograr las pendientes y demás características indicadas en los perfiles transversales y longitudinales, de modo de permitir el libre escurrimiento del agua, en un todo de acuerdo con la documentación del proyecto de obra.

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida del ítem es el metro cúbico (m<sup>3</sup>); y se considera con suelo compactado, y colocado en camino, estando incluido en su precio: la provisión de suelo (incluido el transporte externo e interno hasta los lugares de colocación), con las características exigidas, carga y descarga del suelo, distribución, selección, mezclado, riego (incluido provisión de agua), compactación de suelo, perfilado en cada una de las capas y conservación.

### **ITEM N°03: PAVIMENTO de HORMIGÓN SIMPLE H-30 de 0,18m de espesor.**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Prevía aprobación de la Base de Hormigón Pobre (H-13) y transcurrido el período mínimo de curado de dicha base, se colocará sobre la misma un nylon polietileno negro de 200 micrones de espesor, luego se construirá el pavimento de hormigón, en un espesor de 0,18 metros, con las pendientes y en los anchos de pavimento previstos en el proyecto de la intersección los cuales delimitarán las caras internas de los cordones, según lo indicado en el Perfil Tipo de la Obra. Se deberá tener en cuenta el perfecto calce de las caras externas de los cordones de manera que permita el libre escurrimiento de los excedentes pluviales hacia la calzada. Se ejecutará de acuerdo a lo establecido en el Pliego Único de Especificaciones Técnicas Generales Edición 2019 **Capítulo IV “PAVIMENTOS” - Sección 8 - “CONSTRUCCION DE CALZADAS DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND**

#### **MEDICIÓN y FORMA de PAGO:**

Ambos ítems se medirán y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de pavimento de hormigón construido medido entre caras internas de los cordones según una línea perpendicular al eje del pavimento y en proyección horizontal. El precio de contrato será pago total por el nylon polietileno negro (200 micrones), la ejecución de la calzada de hormigón simple 0,20m de espesor en los anchos indicados en los Cálculos y Planos.

**ITEM N°04: LIMPIEZA FINAL de OBRA.**

A medida que se vayan terminando los trabajos parciales que componen la obra, se deberá proceder a la remoción de todo material residual a la realización de la misma o elementos utilizados a tal fin. El destino final deberá autorizarlo la Inspección, con la debida comunicación al municipio y de acuerdo a disposiciones ambientales del mismo.

**MEDICIÓN y FORMA de PAGO:**

Este Item se certificará por mes de avance de Obra.

**ITEM N°05: LOCAL de INSPECCIÓN, MOBILIARIO, SERVICIOS, EQUIPAMIENTO para LABORATORIO.**

Tipo I).- Oficina de Inspección y Laboratorio (Según Plano Tipo).

Tipo II).- Local destinado a vivienda.

Estos locales deberán estar ubicados ó ubicarse en la Localidad ó Ciudad más cercana a la Obra donde tendrá su asiento habitual la inspección; debiendo estar en un todo de acuerdo a ésta especificación técnica y ser aprobados por la inspección, previo a realizarse el replanteo de la Obra. Los locales deben encontrarse en perfecto estado de higiene, salubridad y seguridad debiendo cumplir con las condiciones mínimas de habitabilidad y estabilidad requeridas, no debiendo existir vicios de ningún tipo; atendiendo el contratista a todas las observaciones que devengan por parte de la inspección de Obra a través de la orden de servicio respectiva.

Los locales deberán contar con las instalaciones necesarias y estarán equipados con su correspondiente mobiliario, equipos y elementos de trabajo. El contratista se ocupará del mantenimiento permanente de todos los componentes de los locales, asegurando su correcto funcionamiento durante el periodo de Obra, procediendo en caso de rotura de algún elemento a la inmediata reparación ó reposición del mismo.

**ELEMENTOS A PROVEER PARA EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO**

1. Horno eléctrico según plano n° 84 D.
2. Termómetros de 200 °C.

3. Balanza electrónica capacidad mínima 5 Kg. sensibilidad 0.01 grs. con soporte inferior para peso sumergido.
4. Balanza tipo Roverball capacidad 10 Kgs. sensible al gramo, con su caja de pesas correspondiente.
5. Juego de tamices completo con tapa y fondo.
6. Cápsulas esféricas de porcelana.
7. Espátulas de hojas de acero flexibles de 0.08 m. x 0.15 m. de ancho.
8. Buretas graduadas de 50 cm<sup>3</sup> con soporte. Picnómetro de Guy Lussac de 50 cm<sup>3</sup> de vidrio "Pirex".
9. Picnómetro de Guy Lussac de 50 cm<sup>3</sup> de vidrio "Pirex".
10. Erlenmeyer de 50 cm<sup>3</sup> de vidrio "Pirex".
11. Molde proctor para ensayo de compactación con pisones de "proctor standard 2.500 grs." y "proctor modificado 4.500 grs".
12. Probetas graduadas de 20 cm<sup>3</sup>, 100 cm<sup>3</sup>, 500 cm<sup>3</sup> y 1.000 cm<sup>3</sup>.
13. Bandejas de Zinc galvanizadas de 0.15 m. x 0.30 m. x 0.04 m.
14. Bandejas de hierro galvanizadas de 0.35 m. x 0.45 m. x 0.10 m.
15. Bandejas de hierro galvanizadas de 0.40 m. x 0.60 m. x 0.15 m.
16. Cucharas de albañil.
17. Cucharines de albañil.
18. Cucharas tipo almacenero.
19. Volumen metro con provisión de membranas.
20. Barreno para extracción de densidades.
21. Frascos de P.V.C. para traslado de muestras.
22. Compactador eléctrico para ensayo de proctor Standar, Modificado y Valor Soporte.
23. Probetas cilíndricas de 0.05 m. x 0.10 m. con collar desmontable para ensayo de resistencia a la compresión de Suelo Cal y Suelo Cemento.
24. Potenciómetro portátil para medición de P.H. sensibilidad de la escala 0.1 con apreciación de 0.05.
25. Electrodo de vidrio.
26. Agitador magnético.
27. Soluciones de HCL. 1N, OHNA. 1N.
28. Vasos de precipitación de 400 ml. y 600 ml. en vidrio "Pirex".
29. Pisón para moldeo de probetas de Suelo Cal y Suelo Cemento de 300 grs. normalizado.
30. Mortero de porcelana con pilón revestido en goma con medidas según especificaciones.



31. Espátulas de acero flexibles con hoja de 75 / 80 mm. de largo y 20 mm. de ancho.
32. Aparato de determinación mecánico para límite líquido.
33. Acanalador de bronce.
34. Moldes de compactación cilíndricos de acero inoxidable ó cincado de 200 mm. de altura y 152 mm. de diámetro interno.
35. Platos perforados con vástagos de abertura regulable y pesa adicional, peso total 4.540 grs.
36. Pesas adicionales para hinchamiento para cada molde, total 2,27 kgs.
37. Pesas de penetración.
38. Trípode de material inoxidable con dial extensiométrico de precisión 0.01 mm.
39. Prensa de ensayo de accionamiento hidráulica con comando manual, capaz de admitir esfuerzos de 5.000 Kg. y que permitan lograr una velocidad de avance de 1.25 mm./ min. Provista de 3 aros dinamométricos de 1.000-3.000 y 5.000 Kg., con diales extensiométricos de 0.01 mm. de precisión mínima cada uno, adjuntando certificación de calibración.
40. Prensa hidráulica de compactación capaz de producir esfuerzos totales de hasta 60 Tns. Con velocidad regulable.
41. Pistón de penetración de 49,53mm de diámetro.
42. Prensa hidráulica para ensayo de rotura a la compresión de probetas de Hormigón, con planilla de calibración certificada.
43. Un horno fundente para encabezado de probetas de Hormigón.
44. Moldes cilíndricos de 0.15 m x 0.30 m. para moldeo de probetas de Hormigón, con varilla recta de 16mm de diámetro y 60 cm. de longitud.
45. Cono de Abrams con varilla y base.
46. Bandejas de chapa galvanizada de base plana de 300 mm x 300 mm. x 80 mm.
47. Moldes para probetas de ensayos Marshall de 101,6 mm de diámetro interno y 76,2 mm. de altura provisto de base y collar.
48. Horno de aceite para preparado de mezcla asfáltica.
49. Recipiente de cobre o chapa galvanizada, sin soldaduras con capacidad de 500 cm<sup>3</sup> con pico vertedero para calentar cemento asfáltico.
50. Recipiente de cobre de fondo semiesférico de 4 ó 5 lts. de capacidad para mezclar los agregados con cemento asfáltico.
51. Baño termostático.
52. Extractor de probetas.
53. Mordazas de acero con sus correspondientes flexímetros.
54. Instrumental completo para determinar el PERM según método RICE.

55. Equipo para determinar el contenido de asfalto por el método ABSON.

56. Termómetro digital 200 °C.

### **MEDICIÓN y FORMA de PAGO:**

Este ítem se medirá y pagará por mes de plazo de obra transcurrido, al precio establecido de contrato. El precio unitario de contrato comprende la provisión de los locales Tipo I y Tipo II, gastos de mantenimiento y funcionamiento, personal auxiliar, provisión de elementos de oficina, equipamiento informático, laboratorio, campaña, instrumental, muebles, electrodomésticos, vigilancia y todo otro gasto derivado de su utilización.

### **ELEMENTOS A PROVEER PARA INSPECCION EN CAMPAÑA:**

1. (Tres) Termómetros digitales 200 °C.
2. (Tres) Termómetros de mercurio 200 °C.
3. (Una) Máquina fotográfica digital (18 Megapíxeles – Zoom óptico 3X) con pilas recargables y
4. un cargador.
5. (Cuatro) Equipos intercomunicadores de radio recargables, cuyo alcance cubra la long. de la
6. obra.
7. (Un) GPS portátil. Tamaño display 30 x 54. Memoria interna 8 MB. Rutas 20/50. Display
8. mapa. Datos mapa América.
9. (Un) Nivel Óptico de 32X (aumentos).
10. (Un) Nivel Óptico de 24X (aumentos).
11. (Dos) Cintas Métricas de 3m
12. (Dos) Cintas Métricas de 30m
13. (Una) Cinta Métrica de 50m.
14. (Una) Cinta Métrica de 100m
15. (Un) Odómetro mecánico portátil de lectura digital.
16. (Una) Estación Total completa (con dos bastones y prismas)
17. (Seis) Miras de Aluminio Anodizado de lectura directa.
18. Cono Dinámico de impacto, tipo sudafricano
19. Máquina caladora de extracción de testigos del tipo portátil.

### **ITEM N° 06: MANTENIMIENTO de MOVILIDAD TIPO “B”**

La Empresa Contratista hará entrega de 1 (Una) movilidad a la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, desde la firma del Replanteo hasta la finalización de la ejecución de la obra (Recepción Provisoria) y a su entero servicio. Una vez terminado el plazo de ejecución estipulado la movilidad y todo el equipamiento, será devuelto a la Contratista. La movilidad detallada en la presente especificación, será destinada a la Inspección de los trabajos contratados, por parte de la D.V.B.A. El vehículo a proveer será nuevo, cero kilómetro y de un modelo que a lo sumo será del año anterior a la fecha de Licitación de la Obra. El vehículo será recepcionado, al momento del replanteo de la obra. Si el automotor sufriera desperfectos que obligaran a ponerlo fuera de servicio por un período mayor de diez (10) días corridos o en caso de accidente o robo, el Contratista deberá proveer una movilidad similar dentro de los cinco (5) días hábiles de vencido dicho plazo.

Todos los gastos derivados de la utilización del vehículo serán abonados por el Contratista, incluyendo patentamiento, todo tipo de impuestos, Pólizas de Seguro contra todo riesgo, servicios oficiales, consumo de combustibles y lubricantes, reparaciones de todo tipo incluyendo mano de obra y repuestos, servicios de lavado, gastos de gomería, etc. También abonará el Contratista el alquiler de cocheras cerradas y techadas, en el lugar más próximo al sitio de ejecución de los trabajos que resulte adecuado, y que reduzca los viajes de traslado a un mínimo.

El Contratista no podrá enajenar el vehículo. El Contratista entregará en forma adelantada, para cada quincena vales para la carga de combustible, en lugares de ubicación adecuada de acuerdo al servicio de Inspección y a la ubicación de la obra. El suministro se hará de acuerdo a una previsión de uso que se entregará por lo menos con quince días de anticipación.

### **ITEM N°07: PLAN de MANEJO AMBIENTAL**

#### **Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

#### **INTRODUCCIÓN**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), a ser presentado por el Contratista antes del inicio de la obra a Vialidad de la Provincia de Buenos Aires (DVBA), establece los lineamientos y procedimientos ambientales que desarrollará con el objeto de dar cumplimiento a las leyes ambientales nacionales, provinciales y municipales, y al Pliego de Bases y Condiciones en sus capítulos concernientes a los aspectos sociales y ambientales. Se considerará como el estándar mínimo a cumplir por el personal de la empresa, las sub-contratistas y proveedores de servicio de la obra.

En el PMA a preparar y ejecutar por la Empresa, previa aprobación de la Unidad Ambiental (UA) de la DVBA, se detallará el conjunto de medidas y/o actividades que, producto de la evaluación ambiental realizada, estarán orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que sean causados por el desarrollo de la obra vial, incluyendo los programas que considere adecuados, según la naturaleza de la obra.

### **ASPECTOS DEL PLAN**

Con base en lo definido, el contratista preparará y llevará a cabo el PMA, con el fin de manejar los impactos durante la ejecución de las obras, en conformidad con las leyes vigentes y el Pliego de Bases y Condiciones en lo concerniente a los aspectos sociales y ambientales, debiendo obtener, previo inicio de la obra, los permisos necesarios (e.g. explotación de fuentes de materiales, localización de campamentos, obradores, plantas de elaboración de mezclas, de vertimientos, concesiones de agua).

El PMA, con base en la categoría de los proyectos dado su riesgo socio ambiental, deberá comprender un conjunto de Programas que permitan cubrir adecuadamente todos los impactos y efectos ambientales y sociales causados por el desarrollo de la obra vial. Dentro del Plan deberá contemplarse el desarrollo de los siguientes Programas:

1. Programa de Protección Ambiental (PPA).
2. Programa de Seguimiento y Monitoreo (PMO)
3. Programa de Contingencias Ambientales (PCO).
4. Programa de Capacitación Ambiental (PCA).
5. Programa de Cierre de Obra (PCI)
6. Programa de Gestión Social (PGS)

### **MEDICIÓN y FORMA de PAGO:**

El presente ítem se medirá y pagará en forma global (gl) al precio establecido en la documentación de contrato, una vez que la repartición apruebe el mismo.

### **ITEM N°08 HONORARIOS PROFESIONALES por REPRESENTACIÓN TÉCNICA**



Este ítem se cotizará según la Tabla de Honorarios vigente a la fecha de Licitación. A los efectos del cálculo de los honorarios profesionales, por representación técnica, en todos los casos el mismo será el valor mínimo resultante de la aplicación de la tabla dada a tal efecto, por el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires; vigente a la fecha de la licitación o de la certificación mensual según el caso.

### **MEDICIÓN y FORMA de PAGO:**

El reconocimiento del honorario profesional, se hará sobre la base del porcentaje que surja de la relación:

$$X^* = \text{Monto del Honorario Profesional (en \%)} / M$$

Donde:

$$X^* = \text{porcentaje a aplicar}$$

$$M = \text{monto de contrato sin honorarios profesionales}$$

Este porcentaje se aplicará en cada certificado de ejecución para el mes “i”, de la siguiente forma:

$$HP_i = X^* MC_i$$

Donde:

$$MC_i = \text{Monto del certificado i sin honorarios}$$

$$HP_i = \text{Monto de honorario a consignar en el certificado i}$$

ITEM	DESIGNACION DE LAS OBRAS	UNIDAD	TOTAL
1	EXCAVACIÓN de CAJA.	m3	235235.69
2	MOVIMIENTO DE SUELOS PARA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLÉN Y BANQUINAS CON PROVISIÓN DE SUELO TERRAPLÉN Y BANQUINAS:	m3	1256563.22
3	PAVIMENTO de HORMIGÓN SIMPLE H-30 de 0,18m de espesor.	m2	86584.78
4	LIMPIEZA FINAL de OBRA.	meses	12
5	LOCAL de INSPECCIÓN, MOBILIARIO, SERVICIOS, EQUIPAMIENTO para LABORATORIO.	meses	36
6	MANTENIMIENTO de MOVILIDAD TIPO "B"	Km	130000
7	PLAN de MANEJO AMBIENTAL	Un.	1
8	HONORARIOS PROFESIONALES por REPRESENTACIÓN TÉCNICA	s/tabla	1

## CAPITULO 11

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

#### 1. IMPACTO AMBIENTAL.

##### A. IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS VIALES

Se asume como Pliego General de Especificaciones Técnicas el punto 2 de la Sección III: Medidas de Mitigación y Mecanismo de Fiscalización del Módulo Ambiental para Obras Viales (Manual Operativo del Programa Caminos Provinciales, Volumen 3), el que se transcribe a continuación.

#### MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA OBRA VIAL

##### 1.1 Introducción

Todas las especificaciones técnicas contenidas en la presente Sección, deberán ser consideradas por el Contratistas de las obras viales, sin desconocer las recomendaciones específicas resultantes de los estudios de Impacto Ambiental, para el proyecto a ejecutar.

Será responsabilidad del Contratista minimizar los efectos negativos sobre los suelos, cursos de agua, calidad del aire, organismos vivos, comunidades indígenas, otros asentamientos humanos y medio ambiental en general durante la ejecución de la obra, con la supervisión de un Representante de la Unidad Ambiental.

Los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas, serán de responsabilidad del contratista, quien deberá resarcirlos a su costo.

Será obligación del contratista divulgar el presente manual a sus trabajadores, por medio de conferencias, avisos, informativos y preventivos sobre los asuntos ambientales y a través de los medios que considere adecuados.

## **1.2 NORMAS GENERALES DE DESEMPEÑO DEL PERSONAL**

### **a) Aspectos relativos a la Flora y Fauna**

Se prohíbe estrictamente al personal de la obra la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo, excepto por el personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.

Quedan prohibidas las actividades de caza en las áreas aledañas a la zona de construcción, así como la compra o trueque a lugareños de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles y otros subproductos), cualquiera sea su objetivo. Se limitará la presencia de animales domésticos, tales como gatos, perros, cerdos, etc. principalmente en áreas silvestres y estarán prohibidos en jurisdicción de Áreas Naturales Protegidas.

Queda prohibida la pesca por parte de los trabajadores en ríos, quebradas, lagunas y cualquier cuerpo de agua, por medio de dinamita o redes.

Esta podrá sólo ser ejecutada con anzuelos y solo para autoconsumo, siempre y cuando no viole las disposiciones legales vigentes.

Si por algún motivo han de efectuarse quemas, éstas sólo podrán ser autorizadas por el Inspector de las obras, previo conocimiento del Representante de la Unidad Ambiental.

Es obligación del Contratista prohibir al personal de la obra, el desplazamiento del mismo fuera del área de trabajo en áreas silvestres, pertenezcan estas al dominio público o privado.

#### **b) Aspectos Relativos a la Calidad y el Uso del Agua**

Evitar la captación de aguas en fuentes susceptibles de secarse o que presenten conflictos con los usos por parte de las comunidades locales.

Prohibir al Contratista efectuar tareas de limpieza de sus vehículos o maquinaria en cursos de agua o quebradas, ni arrojar allí sus desperdicios.

Prohibir cualquier acción que modifique la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de la obra.

#### **c) Aspectos Relativos a las Comunidades Cercanas**

El personal de obra no podrá posesionarse de terrenos aledaños a las áreas de trabajo. Prohibir a los trabajadores el consumo de bebidas alcohólicas en los campamentos.

### **1.3 NORMAS PARA LA EMPRESA CONTRATISTA Y/O CONCESIONARIA**

La Empresa deberá cumplir con las siguientes normas durante la construcción, además de ser responsable del cumplimiento de las anteriores.

#### **a) Aspectos relativos a las Comunidades Cercanas**

La construcción de cualquier obra y la presencia de personal (exploradores y cuadrillas de topógrafos, etc.) tanto en áreas de reservas indígenas u otras comunidades, deberá ser autorizada por la Unidad Ambiental.

#### **b) Aspectos relativos a la Vegetación y a la Fauna**

El corte de vegetación previamente dispuesto debe hacerse con sierras de mano y no con topadoras, para evitar daños en las zonas aledañas y daños a otra vegetación cercana.

Los árboles a talar deben estar debidamente orientados en su caída a efectos de lograr el menor daño a la masa forestal circundante. (Ver Normas para Áreas Naturales Protegidas).

Para la construcción de los encofrados de obras de drenaje y obras de arte deberá utilizarse la madera de los árboles que fueron removidos, con previa autorización y control de la Unidad Ambiental. Si la madera resulta ser insuficiente se reciclará el material utilizado o se comprará madera ya aserrada.

Si los trabajos se realizan en zonas donde existe peligro potencial de incendio de la vegetación circundante, se deberá:

- Adoptar medidas necesarias para evitar que los trabajadores efectúen actividades depredatorias y/o enciendan fuegos no imprescindibles a la construcción.
- Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego, evitando la propagación del mismo.
- En el caso de Áreas Naturales Protegidas y/o sensibles se deberá consultar las disposiciones vigentes del Área correspondiente y trabajar en conjunto con los organismos responsables para producir el mínimo impacto perjudicial.

### **c) Aspectos Relativos a la Protección de las Aguas**

Evitar la interrupción de los drenajes, para ello se colocarán las alcantarillas y cajas recolectoras simultáneamente con la nivelación de la ruta y la construcción de terraplenes, nunca se postergará esto para después de la construcción de las rutas.

Cuando las cunetas de una obra o trabajo confluyan directamente a un río o quebrada, éstos tendrán que estar provistos de obras civiles que permitan la decantación de sedimentos, y de ser necesario, hacer algún tratamiento previo antes de conducirlos al curso receptor.

Cuando exista la necesidad de desviar un curso natural de agua o se haya construido un paso de agua y éste no sea requerido posteriormente, el curso abandonado o el paso de agua será restaurado a sus condiciones originales por el constructor.

Los drenajes deben conducirse siguiendo las curvas de nivel hacia canales naturales protegidos.

El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar que cemento, limos, arcillas o concreto fresco no tengan como receptor final lechos o cursos de agua.

Los residuos de tala y rozado no deben llegar a las corrientes de agua, éstos deben ser apilados de tal forma que no causen disturbios en las condiciones del área. Salvo excepciones justificadas por el Inspector de la obra, estos residuos no deberán ser quemados.

Queda prohibido que los materiales o elementos contaminantes tales como combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, sean descargados en ningún cuerpo de agua, como ríos, esteros, embalses o canales, sean éstos naturales o artificiales.



Debe evitarse el escurrimiento de las aguas de lavado o enjuague de hormigoneras a esos cursos, así como de cualquier otro residuo proveniente de operaciones de mezclado de los hormigones.

#### **d) Aspectos relativos a la Protección de Sitios y Monumentos del Patrimonio Natural y Cultural**

Si durante la explotación de canteras si se encontrare material arqueológico y paleontológico se deberá disponer la suspensión inmediata de las excavaciones que pudieran afectar dichos yacimientos. Se dejará personal de custodia armado con el fin de evitar los posibles saqueos y se procederá a dar aviso a la brevedad al Representante de la Unidad Ambiental, quien realizará los trámites pertinentes ante las autoridades competentes, a efectos de establecer las nuevas pautas para la continuación de la obra.

Una alternativa a esta situación puede ser la de abrir otros frentes de trabajo y/o rodear el yacimiento si esto fuese técnicamente viable.

#### **e) Aspectos relativos a las Áreas Naturales Protegidas (A.N.P.)**

En aquellas áreas en que existan Áreas Naturales Protegidas (A.N.P.) de jurisdicción nacional, provincial, municipal u otras, además de las normas anteriores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Antes de iniciar las actividades de diseño se deberá tomar contacto con la entidad responsable del manejo de la A.N.P. (Ej.: Administración de Parques Nacionales; Dirección de Bosques, etc.), a fin de establecer criterios comunes para las características de diseño, construcción y operación de la ruta.
- Se extremarán las medidas de vigilancia en lo atinente a caza, pesca y tráfico de especies animales y vegetales, para lo cual se debe contemplar el funcionamiento de retenes madereros y ambientales las 24 horas del día.
- Se deberán colocar vallas y cartelera explicativas invitando a la protección de las especies, así como anunciando la existencia de la A.N.P., invitando a no arrojar basuras, no usar las bocinas, no realizar actividades de caza y pesca, tala de dicha área, etc.
- Se debe poner un límite a la velocidad máxima en estas zonas, que debe ser aún más restringida en las horas de la noche, por el peligro que existe de atropellamiento de fauna.
- Reducir al máximo la zona de desbosque y destronque. Dichas tareas, así como las de limpieza y raleo, deben ser ejecutadas bajo la supervisión de la inspección de obra y del área encargada de la preservación de la A.N.P.

- Se deberá reducir al máximo la cantidad de plantas asfálticas debido a que son altamente contaminantes.
- Queda prohibido dentro de la A.N.P. la extracción de áridos.

#### **f) Aspectos Relativos a la Instalación de Campamento u Obrador**

El sitio de emplazamiento para la instalación deberá ser seleccionado de modo tal que no signifique una modificación de magnitud en la dinámica socioeconómica de la zona.

Cuando las rutas crucen por áreas ambientales sensibles se evitará ubicarlos en dichas zonas.

Se deberá ubicar de forma tal que no modifique substancialmente la visibilidad ni signifique una intrusión visual importante.

En la construcción de los obradores se deberá evitar la realización de cortes de terreno, rellenos y remoción de vegetación y, en lo posible, se preservarán árboles de gran tamaño o de valor genético, paisajístico, cultural o histórico.

Se evitará que esté situado en las adyacencias de la planta asfáltica o de la planta de trituración, en zona de recarga de acuíferos, en zona que presente conflicto con el uso que le proporciona la comunidad local, aguas arriba de las fuentes de abastecimiento de agua a núcleos poblados, por los riesgos sanitarios que esto implica respecto a la contaminación.

Dentro del obrador deberán estar diferenciados, los sectores destinados al personal (sanitarios, dormitorios, comedor) de aquellos destinados a tareas técnicas (oficina, laboratorio) o vinculados con los vehículos y maquinarias (zona de guarda, reparaciones, lavado, engrase, etc.).

El sector del obrador en el que se realicen tareas de reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria de cualquier tipo, deberá ser acondicionado de modo tal que la limpieza o su reparación no implique modificar la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de la obra así como producir la contaminación del suelo circundante. Se deberán arbitrar las medidas que permitan la recolección de aceites y lubricantes para su posterior traslado a sitios autorizados.

Los materiales o elementos contaminantes, tales como combustibles, lubricantes, aguas servidas no tratadas, no podrán ser descargados en o cercanías de cuerpos de agua, sean éstos naturales o artificiales.

En lo posible los campamentos serán prefabricados. En caso de realizar montaje de campamentos con madera de la región, se tratarán de seleccionar árboles que queden en la zona de camino con el fin de evitar la tala innecesaria.

Todos los obradores deberán contar con las instalaciones sanitarias adecuadas, incluyendo la evacuación de los líquidos cloacales (cámara séptica, pozo absorbente); no permitiendo la contaminación de las napas freáticas para lo cual deberá observarse lo establecido en las Normas y Reglamentos sanitarios vigentes.

No se arrojarán residuos sólidos de los campamentos a las corrientes o a media ladera.

Estos se depositarán en un relleno sanitario manual, debiéndose cubrir los mismos con una capa de material suelto con una frecuencia no mayor a 15 (quince) días.

Los obradores contendrán equipos de extinción de incendios y de primeros auxilios.

Los obradores deberán cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.

Se deberá señalizar adecuadamente su acceso, teniendo en cuenta el movimiento de vehículos y peatones.

Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá quitar el obrador del lugar donde fuera emplazado y restituir el suelo de la zona afectada a su estado anterior.

Con anterioridad a la emisión del acta definitiva de recepción de la obra se deberá recuperar ambientalmente y restaurar la zona ocupada a su estado pre operacional. Esta recuperación debe contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

En el momento que esté previsto dismantelar el obrador, se deberá considerar la posibilidad de su donación a la comunidad local, para beneficio común.

#### **g) Aspectos relativos a la Maquinaria y Equipo**

Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando conflictos por contaminación de las aguas, suelos y atmósfera.

El equipo móvil, incluyendo maquinaria pesada, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible reduciendo así las emisiones atmosféricas.

Se deberán prevenir los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua, temporarios o permanentes. Si se llegara a producir, se deberán emplear las técnicas de remediación pertinentes a la situación.

En el caso que el vertido se produzca en un curso de agua, se deberá notificar al Responsable de la Unidad Ambiental, considerando el peligro potencial que significa dicha situación para la población.

En el caso del aprovisionamiento y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambio de aceites, se deberá llevar a cabo en el sector del obrador destinado a vehículos y maquinarias (zona de lavado, engrase, etc.). Los residuos generados deberán ser trasladados al relleno sanitario.

En el caso de los aceites, se los deberá almacenar en bidones o tambores para su ulterior traslado al sitio donde se los trate.

Si por algún motivo estas tareas se llevaran a cabo fuera del obrador, se deberán tomar los recaudos para que la perturbación a producir sea mitigable, en lo que se refiere a la contaminación del suelo y de cursos de agua así como con respecto a la generación de residuos. Por ningún motivo serán vertidos al suelo o a corrientes de agua ni deberán permanecer en el sitio donde se los produjo por un lapso mayor a 48 horas.

El incumplimiento dará lugar a la aplicación del Régimen de Infracciones incluido en el Pliego General de Especificaciones Técnicas de Impacto Ambiental para Obras Viales.

El estado de los silenciadores de los motores deberá ser tal que se minimice el ruido.

#### **h) Aspectos relativos a la extracción de materiales**

La extracción de materiales deberá ser llevada a cabo en zonas seleccionadas tras una evaluación de alternativas. La explotación será sometida a la aprobación por la Inspección de Obra, conjuntamente con el Representante de la Unidad Ambiental, quienes deberán recibir del Contratista el plan de explotación e información del plan de recuperación del sitio.

En el caso de remoción de suelo orgánico de zona de préstamo, se lo deberá apilar y cubrir con plástico con el fin de resguardarlo para su utilización en futuras restauraciones.

Cuando la calidad del material lo permita, se aprovecharán los materiales de los cortes para realizar rellenos o como fuente de materiales constructivos, con el fin de minimizar la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales y económicos.

Los desechos de los cortes no podrán ser dispuestos a media ladera, ni arrojados a los cursos de agua. Se los deberá disponer de modo que no produzcan modificaciones en el drenaje, en la calidad paisajística u otros problemas ambientales.

Está prohibida la destrucción de bosques o áreas de vegetación autóctono de importancia.

### **Préstamos y Canteras**

Se deberá fijar la localización de los pozos, en general, a no menos de 200 m del eje y fuera de la vista del camino, excepto cuando se demuestre su imposibilidad.

Todas las excavaciones deberán contar con drenaje adecuado que impida la acumulación de agua, excepto por pedido expreso y documentado de autoridad competente o propietarios de los predios.

Una vez terminadas los trabajos, los pozos del préstamo se deberán adecuar a la topografía circundante con taludes 2: 1 (H: V) con bordes superiores y redondeados de modo que pueda arraigarse la vegetación y no presentar problemas para personas y animales.

Se deberán evitar pozos dentro de la zona de camino y en terrenos particulares, con uso agrícola o ganadero potencial.

Los fondos de los pozos deberán emparejarse y dar pendientes adecuadas para asegurar el escurrimiento de las aguas de forma tal de no modificar el drenaje del terreno.

Los pozos deberán destinarse a depósitos de escombros y una vez terminados los trabajos en un área de préstamo, deberán retirarse los escombros y demás desechos dejando la zona limpia y despejada, con suficiente cobertura vegetal para el arraigo de especies vegetales.

### **Depósito de Escombros**

Se deberá seleccionar una localización adecuada y rellenar con capas horizontales que no se elevarán por encima de la cota del terreno circundante. Se deberá asegurar un drenaje adecuado y se impedirá la erosión de los suelos allí acumulados.



Los materiales gruesos deberán recubrirse con suelos finos que permitan formar superficies razonablemente parejas. Los taludes laterales no deberán ser menos inclinados que 3:2 (H-.V) y se deberán recubrir de suelos orgánicos, pastos u otra vegetación natural de la zona.

Cuando se terminen los trabajos se deberán retirar de la vista todos los escombros y acumulaciones de gran tamaño hasta restituir el sitio a la situación en que se encontraba previo al inicio de las tareas.

**i) Aspectos Relativos a la Instalación de Plantas de Producción de Materiales.**

- a) Las instalaciones de plantas de hormigón, seleccionadoras de áridos, etc. deberán asegurar una reducida emisión de ruido, humos, gases y residuos o partículas.
- b) Cuando estén próximas a áreas urbanas las tareas de producción y construcción deberán realizarse en horario diurno. Los estándares de emisión y los horarios de funcionamiento serán convenidos con el área ambiental y la inspección de acuerdo al tipo de equipo y localización.

**j) Aspectos relativos a las Plantas Asfálticas**

Teniendo en cuenta que la elaboración de mezclas asfálticas, cuya producción implica la combinación de agregados secos en caliente mezclados con cemento asfáltico, puede originar un deterioro de la calidad del aire por emisión de partículas y humos se deberán considerar los siguientes puntos:

- a) A los fines de localizar adecuadamente la planta, se deberá llevar a cabo el correspondiente estudio, en el que se deberán considerar pautas tales como escurrimiento superficial del agua, dirección predominante del viento, proximidad de mano de obra, etcétera. Asimismo no tendrá que ejercer una modificación relevante de la calidad visual de la zona, ni una intrusión visual significativa, ni una fuente potencial de accidentes por causa del ingreso/egreso de vehículos.
- b) En el caso de estar ubicada en la cercanía de núcleos poblados, de cualquier magnitud, las tareas se deberán realizar en horario diurno con una emisión sonora que no supere los niveles tolerados por el oído humano.
- c) Que los áridos ingresen lo suficientemente limpios de modo tal que al movilizar el material no se produzca un movimiento de partículas tal que sea perjudicial al medio en el que se sitúa la planta.

- d) En el caso que por acción de los vientos se produzca un excesivo movimiento de material del acopio que afecte núcleos poblados de cualquier magnitud o emprendimientos de cualquier tipo se deberá implementar, mediante el uso de postes y lona, la delimitación de dicho sector.
  - e) Utilizar de plantas asfálticas con tecnología acorde a los requerimientos de polución controlada, mediante el uso de colectores de polvo.
  - f) Se deberán usar, donde sea técnicamente factible, quemadores a gas. En el caso de utilizar quemadores de petróleo, será necesario usar la calidad de combustible apropiado a los fines de disminuir la contaminación atmosférica por emisión excesiva.
  - g) En las plantas de tambor secador mezclador la llama debe estar protegida, para evitar el quemado del asfalto. Si sale humo azul es señal que dicho material se está quemando, lo que deberá ser corregido.
  - h) Ejercer un Control estricto de la producción. Debe recordarse que uno de los requisitos esenciales para obtener una mezcla asfáltica caliente de alta calidad es la continuidad operativo de la planta. Por ello es beneficioso contar con tolvas compensadoras o de almacenamiento, conectadas a las plantas por sistemas de transporte, porque se minimizan las paradas y puestas en marcha de la planta.
  - i) La prueba del funcionamiento de los equipos empleados para la ejecución de los mismos picos del camión regador), deberá ser realizado en los lugares indicados por la Inspección de Obras, con el fin de no contaminar cursos de agua y/o suelo, o producir deterioro de la vegetación existente. El lugar de prueba deberá ser debidamente recuperado por el Contratista a su estado pre-operacional.
  - j) Una vez retirada la planta del lugar de emplazamiento se deberá restituir el terreno utilizado a su estado pre-operacional.
  - k) Reciclado de materiales. El reciclado de pavimentos es ventajoso ya que esa práctica evita la mayor extracción de agregados y su transporte.
  - l) Aspectos relativos a los caminos de desvío Los caminos de desvío, cuya construcción implique ocupar áreas que no estaban originalmente destinadas a vías de circulación, deberán ser sometidos a una evaluación de impacto ambiental y a implementación de las medidas de mitigación que surjan como resultado de la misma. Se deberá verificar la seguridad del tránsito vehicular y peatonal.
- Se deberán cumplir las Resoluciones referidas al Transporte de Mercancías Peligrosas.

m) Aspectos relativos a las Terminaciones, aseo y presentación final de la obra En caminos pavimentados, las áreas revestidas deberán quedar libres de materiales extraños, suciedad o polvo.

Se verificará que la zona de camino quede libre de residuos.

n) Obligaciones de la Empresa con relación con el Personal Ante la posibilidad de ocurrencia de epidemias de enfermedades infectocontagiosas, así como de aquellas que se producen por ingestión de aguas y alimentos contaminados, se deberán cumplir las siguientes normas sanitarias:

Para ingresar a trabajar en la compañía constructora de la ruta, los potenciales trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir estudios de laboratorio.

Hacer una campaña educativa, por los medios que se considere oportuno como por ejemplo afiches, folletos, sobre las normas elementales de higiene y comportamiento.

Se tendrá especial cuidado en hervir las aguas para el uso humano y para el lavado de alimentos que se consumen crudos, con agua igualmente hervida cuando éstos se preparen en los obradores

La fiscalización en estos casos estará a cargo del área Ambiental.

## **2. NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL**

### **2.1 Aspectos relativos al Manejo y Transporte de Materiales Contaminantes y Peligrosos**

Los materiales, tales como combustibles, explosivos, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos y basuras deberán transportarse y almacenarse adoptando las medidas necesarias para evitar derrames, pérdida y/o daños, lluvias y/o anegamientos, robos, incendios. Se deberá cumplir con la normativa vinculada al tema.

### **2.2 Aspectos de Seguridad Relativos a la Suspensión Temporal por períodos prolongados**

En los casos de regiones con una estacionalidad invernal marcada que no permita la prosecución de las obras, se deberá asegurar que las mismas permitan el escurrimiento del agua de las precipitaciones provocando la mínima erosión posible y tomando los recaudos con respecto a la seguridad de hombres, animales y bienes.

### **2.3 Aspectos relativos al Transporte durante la Construcción**

Se deberá asegurar que ningún material caerá de los vehículos durante el paso por calles o caminos públicos, particularmente en zonas pobladas.

Se podrán delimitar las áreas de trabajo para minimizar polvo y la compactación con la consecuente pérdida de vegetación.

Los circuitos deberán estar convenientemente señalizados y se deben evitar los daños a caminos públicos, vehículos y/o peatones.