

*Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Venado Tuerto*

*Departamento de Ingeniería Civil*



PROYECTO

*Remodelación de la actual Ruta Nacional N°8 y su intersección con el  
Área Recreativa Norte*

ALUMNOS

*Juana Silvia Aranda  
Marianela Giannini*

DIRECTOR TECNICO  
PROFESOR DE LA ASIGNATURA  
*Ing. Carlos Alberdi*

DIRECTOR TECNICO  
*Ing. Daniel Dabove*

*Marzo de 2014*

*PROYECTO N° 48*



**INDICE**

## **INDICE GENERAL**

Introducción.....	1
Objetivos.....	4
CAPITULO 1:	
Consideraciones Generales.....	5
CAPITULO 2:	
Situación Actual.....	17
2.1 – Consideraciones Especificas.....	18
2.2 – Relevamiento del tramo en estudio.....	23
2.3 – Estudio de suelo.....	33
2.4 – Transito: Estadísticas y Censos.....	34
2.4.1 – Relevamiento de Transito.....	36
2.4.2 – Estadísticas de accidentes.....	36
2.5 – Conclusión.....	36
CAPITULO 3:	
Problemas – Soluciones.....	39
3.1 – Problemas y sus posibles soluciones.....	40
3.1.1 – Falta de Accesibilidad y fluidez sobre ex ruta.....	40
3.1.2 – Transformación de la zona en altamente comercia.....	41
3.1.3 – Exceso de Velocidad.....	42
3.1.4 – Conflictos entre vehículos motorizados y Peatones.....	51
3.1.5 - Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas.....	54
3.1.6 – Movimientos de giro.....	56
3.1.7 – Vehículos estacionados.....	58
3.1.8 – condiciones de iluminación deficiente.....	59
3.1.8.1 – Alumbrado ornamental.....	72
3.2 – Evaluación de las soluciones.....	73
3.2.1 – Estrechamiento de carriles.....	73
3.2.2 – Zig – Zag.....	73

3.2.3 – Franjas transversales de alerta.....	74
3.2.4 – Almohadas.....	74
3.2.5 – Lomos.....	75
3.2.6 – Diferentes pavimentos (Textura y/o color).....	76
3.2.7 – Miniglorietas.....	76
3.2.8 – Segregación de Flujos.....	76
3.2.9 – Refugios.....	77
3.2.10 – Pasarelas peatonales/pasos bajo nivel.....	77
3.2.11 – Orejas.....	78
3.2.12 – Carriles bicis (Segregado).....	78
3.2.13 – Canalización.....	79
3.2.14 –Semaforización.....	79
3.2.15 – Previsión de giro.....	80
3.2.16 – Rotondas.....	80
3.2.17 – Provisión de estacionamientos.....	81
3.2.18 – Controles de estacionamientos.....	82
3.2.19 – Señalizaciones/ Marcas refractantes.....	82
3.2.20 –Balizamiento.....	82
CAPITULO 4:	
Análisis de Alternativas.....	84
CAPITULO 5:	
Solución Adoptada.....	91
CAPITULO 6:	
Pavimentación.....	101
6.1 – Repavimentación: Rehabilitación del pavimento flexible.....	102
6.2 – Pavimentación.....	118
CAPITULO 7:	
Obras Complementarias.....	144
7.1 - Isletas Centrales	
7.1.1 – Generalidades.....	144

7.1.2 – Intersecciones.....	145
7.1.3 – Diseño Geométrico de Intersecciones giratorias	
7.1.3.1 – Islote central.....	147
7.1.3.2 – Anchura de la calzada.....	148
7.1.3.3 – Peralte.....	148
7.1.3.4 – Perfil Longitudinal.....	148
7.1.3.5 – Ángulos de las vías y los ramales de entrada.....	148
7.1.3.6 –Entradas.....	149
7.1.3.7 – Salidas.....	150
7.1.3.8 – Maniobras de los vehículos y fricciones.....	150
7.1.3.9 – Radios Mínimos.....	155
7.1.3.10 – Anchos de las calzadas de giro.....	156
7.2 Bici sendas.....	159
7.3 Estacionamientos.....	163
7.3.1 Tipos de estacionamientos.....	163
7.3.2 Oferta y Demanda.....	165
7.4 Desagües.....	167
7.4.1 – Modificaciones desagües existentes.....	168
7.4.2- Calculo de caudal de calzada.....	169
7.4.3 – Cálculo de cañerías circulares.....	169
7.4.4 – Calculo de caudal de ramal.....	171
7.5 – Terraplén y desmonte	
7.5.1 – Terraplén.....	173
7.5.2 –Movimiento de Suelo.....	174
7.6 – Reguladores de transito: Semáforos.....	175
7.7 –Señalización vial.....	183
7.7.1 – Señales Verticales.....	183
7.7.2 –Señales Horizontales.....	185
7.8 – Acondicionamiento y calidad visual urbana.....	192
7.9 – Iluminación	
7.9.1 –Requerimientos de visibilidad.....	194
7.9.2 – Cantidad y calidad de luz.....	194
7.9.3 – Iluminación de la vía.....	195
7.9.4 – Iluminación del puente.....	198

7.9.5 – Tendido eléctrico.....	202
7.9.6 – Computo de mobiliario urbano y luminarias.....	198
7.10 – Puente Peatonal.....	199

## CAPITULO 8

### Impacto Ambiental

8.1 – Introducción.....	202
8.2 – Identificación y evaluación de los diferentes impactos.....	203
8.2.1 – Evaluación de los impactos sobre el medio natural y socio-económico.....	203
8.2.2 – Matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales Detalladas.....	209
8.2.3 - Matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales Integrados.....	212
8.2.4 – Matriz síntesis de identificación y evolución.....	213
8.3 –Conclusiones.....	214
8.4 – Medidas de Mitigación	
8.4.1 – Identificación de la medidas de mitigación.....	214
8.4.2 – Medidas de mitigación según componente del medio receptor y acciones de la obra.....	215

## CAPITULO 9:

Cómputo y presupuesto.....	222
Conclusiones.....	269
Agradecimientos.....	270

## PLANOS

## IMÁGENES DE PROYECTO

## **INTRODUCCION**

## Introducción:

La ciudad de Venado Tuerto está dividida por el paso de la ruta Nacional N°8, debido a su crecimiento demográfico y su distribución poblacional hacia el lado sudeste de la misma.

Dicha situación ha generado un conflicto en la comunicación vial entre las dos partes de la misma, dificultando la libertad de movimiento de los ciudadanos y en la actividad de los comercios, lo que repercute negativamente en la economía local. También afectan a la seguridad tanto de automovilistas como de peatones ya que la velocidad propia de una carretera es incompatible con las necesidades urbanas donde coexisten móviles que se desplazan a velocidades inferiores a la de los vehículos de paso.

Por esta razón, bajo el régimen de concesiones viales, la Dirección Nacional de Vialidad contemplo realizar una variante de la Ruta Nacional N°8 dejando la actual traza para uso local y comercial.



**Imagen 1 – Trazado presuntivo de Autovía Rosario-Victoria y Desvío de Ruta N°8.**

Planteó la readecuación de dicha traza a 5km, por calle 144, entre el Km. 367 (Curva de Pastorino) y el Km. 370, donde se intersecciona dicha ruta con la autopista Rosario-Rufino. Dicho traslado genera nuevos ingresos a la ciudad por calle “Camino a San Eduardo”, Av. Jorge Newbery, Av. Hipólito Irigoyen, Brown, Av. Quintana y Av. Azcoaga.

Dicha ruta al trasladarse, va a dejar una Avenida conflictiva debido a que:

- El eje de la traza se encuentra en forma asimétrica respecto a la Línea de Edificación de los lotes fronteros.
- Es una vía de alto volumen de tránsito debido a que es una de las únicas 2 arterias que vinculan longitudinalmente a la ciudad.
- La misma se compone de un importante movimiento transportista con alto potencial en accidentes de tránsito.
- Faltan ingresos definidos para carga y descarga de mercaderías.
- Faltan estacionamientos.
- Faltan carriles para bicicletas.
- Se realizan malas prácticas relacionadas con estacionamientos.
- Existe mobiliario urbano erróneamente emplazado que impide la visibilidad o el paso.
- Hay escasos y poco definidos pasos peatonales existentes.
- La iluminación es insuficiente.
- Faltan elementos reductores de velocidad.
- Las veredas son de dimensiones y materiales antirreglamentarios y sin estado de conservación.
- No hay conectividad en el proyecto urbanístico, arquitectónico y ambiental del A.Re.N. (no cuenta con la infraestructura).
- Mala sincronización semafórica y diferentes tiempos de los mismos.
- Algunas sendas se encuentran obstaculizadas por cartelería y canteros, por detención desorganizada de vehículos de proveedores, clientes y propietarios.
- La faja pavimentada tiene un grado elevado de deterioro.
- Existe cordón completo en las intersecciones, en algunas zonas se encuentran precarios, y en otras no existen.
- Cobró el mayor porcentaje de muertes por accidentes de la ciudad.

Por lo tanto lo que el lector encontrará en las siguientes páginas no es otra cosa que la búsqueda a resolver dichos problemas. Lo más importante es saber reconocer la problemática y la forma en que se presenta. En este caso, se describirá brevemente como se llegó a esta situación, basado en datos históricos e información recopilada de la actualidad.

Para lograr una solución es imprescindible conocer en profundidad la situación actual de la zona de estudio. Es necesario realizar una profunda investigación y búsqueda de información, teniendo en cuenta el Proyecto del Área Recreativa Norte y de esta manera obtener un diagnóstico adecuado.

Además se debe realizar un sondeo del tránsito del lugar, conocer el crecimiento demográfico, para que de esta manera, se logren identificar los volúmenes diarios que moviliza cada punto en cuestión. Así, se tendrán todas las herramientas necesarias para analizar, plantear soluciones, y escoger las alternativas que se consideren las mejores dentro de un espectro, pero siempre en medio de abundante información y conocimiento para no tomar decisiones erróneas o pasar por alto puntos importantes.

Una vez escogida una solución, será desarrollada en detalle, sin dejar elementos sorteados al azar. Durante todo el desarrollo de la solución se detallarán todos los elementos necesarios para poder justificar las decisiones tomadas, dado que todo lo planteado se referirá a una lógica. La mayor prioridad la tendrá el diseño vial de la solución escogida, junto a una estética

que no choque contra la naturaleza de las construcciones de la ciudad. También se hará hincapié en las soluciones estructurales, desarrollos y cálculos, ya que los mismos son uno de los objetivos principales del proyecto. Todo esto sin descuidar temas menores, que en conjunto harán la esencia del mismo.

Finalmente, dos puntos de gran importancia: cómo llevar a cabo el proyecto y si los montos de inversión son justificables para conocer la viabilidad del mismo.

Resta decir, que se espera llegar a una mejor solución final por medio de un completo análisis de alternativas, donde este tipo de problemáticas mencionadas comiencen a dejar de ser frecuentes, para no encontrar en las calles de los poblados y ciudades del país.

## Objetivos:

Principalmente, este proyecto busca resolver la problemática del tránsito y la falta de infraestructura, que deja el traslado de la ruta N°8, ejecutando una remodelación que ayudará a recuperar, conservar y actualizar las funciones de la Avda. Por tal razón, la renovación de este sector es un lineamiento fundamental en el proceso de crecimiento de la ciudad, concentrando nuestros esfuerzos no sólo en mejorar la infraestructura actual, sino en potenciar la zona con un augurio de futuro sustentable social, ambiental, física y económicamente.

En el proyecto se asume que la Ruta Nacional N°8 ya ha sido trasladada, y que se ha desarrollado por completo el plan de mejora del Área Recreativa Norte. Se tiene en cuenta el tramo comprendido entre Avenida Hipólito Yrigoyen y Av. E. Lussenhoff.

El objetivo principal del proyecto se centra en hallar un punto de equilibrio entre el derecho a circular del automovilista y del peatón a desplazarse por su municipio. Ambas funciones pueden y deben ser compatibles. La resolución del problema es desarrollar una solución ingenieril a una problemática cotidiana, orientando el diseño de la anterior Travesía Urbana, transformándola en un boulevard, y enlazando el Área Recreativa Norte con la misma.

Dentro del desarrollo del proyecto propiamente dicho se desea como objetivo:

- Lograr un diseño geométrico de la facilidad vial, que se adapte a las condiciones existentes y realmente represente una solución para la persona que circula por el lugar y no una complicación más.
- Proyectar una solución de ingeniería con un diseño logrado arquitectónico agradable que no choque con el espacio y amplitud del lugar.
- Desarrollar la solución escogida, en el aspecto estructural, logrando planteos apropiados y un desarrollo adecuado a la envergadura de la obra.
- Plantear la reorganización del tránsito para la zona, nuevos sentidos de circulación, accesos y todas las circulaciones que se manifiesten afectadas.
- Realizar un cómputo y presupuesto estimativo de la obra terminada para poder tener una noción de los montos de inversión y la justificación de los mismos.

Luego de un profundo análisis, se plantean las posibles soluciones y el consiguiente desarrollo.

**CAPITULO 1**  
**CONSIDERACIONES GENERALES**

## CAPITULO 1: Consideraciones Generales.

### 1. Ubicación Geográfica

Venado Tuerto y su Región se encuentran íntegramente comprendidos dentro de la Región Pampeana Húmeda Argentina, al sur de la Provincia de Santa Fe. Es la ciudad más importante del Departamento General López y el área del territorio nacional con el más alto grado de desarrollo. Su posición casi central la vincula de forma equitativa con las principales ciudades del país.



Las distancias a esos centros urbanos son:

Centro Urbano Distancia en Km

Buenos Aires 366

Rosario 161

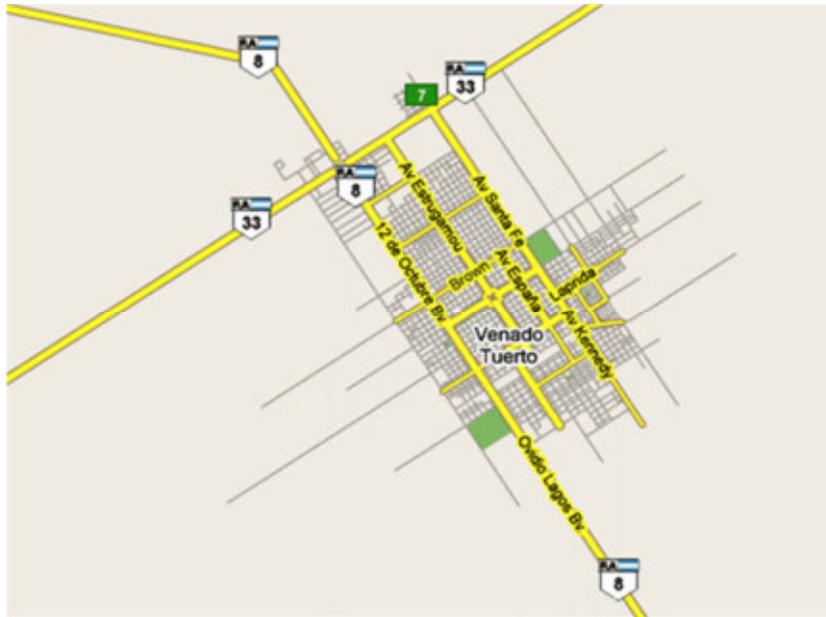
Córdoba 384

Santa Fe 335

Mendoza 740

Bahía Blanca 624

La atraviesan dos importantes rutas: la Ruta Nacional N° 8, (Buenos Aires a Mendoza) y la Ruta Provincial N° 33 (Rosario a Bahía Blanca). Es una región productiva con fuerte actividad agroindustrial. Su relieve, suavemente ondulado, está salpicado de depresiones que alojan lagunas.



## 2. Caracterización Física

### **Clima**

La Región presenta un clima muy apropiado para el desarrollo de las actividades humanas, el cual puede caracterizarse como Templado Pampeano, con temperaturas medias en las distintas estaciones que pueden considerarse benignas y una amplitud térmica baja.

Las precipitaciones en la Región tienen una magnitud total que oscila aproximadamente entre los 700 y 1100 milímetros anuales, las mayores lluvias se dan en el período primavera / verano y las menores en otoño / invierno. Se han registrado, en el último período estival, lluvias que sobrepasaron los registros normales. La Región no soporta en general vientos de intensidad, comparativamente con otras zonas del país, con predominancia de las direcciones Norte (cálidos), del Sur (fríos) y en menor medida del Este y Sudoeste.

### **Suelo**

Toda la Región está comprendida dentro de la zona denominada “área de modelado eólico pospampeano”. Esta Región se caracteriza por la existencia de suaves lomadas o médanos que se han ido formando por depósitos arenosos de origen eólico, sobre un relieve primitivamente loésico. Las tierras son húmicas, profundas, con suelos permeables sueltos y muy fértiles. Las áreas deprimidas han favorecido la formación de lagunas y/o cañadas, lo que se acentúa en épocas de intensas precipitaciones pluviales.

A falta de cursos hídricos de importancia, la Región ofrece una gran variedad de lagunas. Las más grandes son las siguientes: La Picasa, Melincué, El Chañar, Martín García, Venado Tuerto, San Eduardo y Larga. Existen otras lagunas menores; en general las lagunas son de elevado tenor salino y alcanzan a cubrir unas 20.000 hectáreas de la Región. Las cotas oscilan entre los 135 metros sobre el nivel del mar en el sur de la provincia de Córdoba y los 85 metros en el norte de la provincia de Buenos Aires.

### 3. **Evolución del Territorio**

#### **Los Orígenes de la Ocupación**

Un hecho característico en la forma de ocupación del espacio de la Región Pampeana Norte es la concentración urbana. Algunos hechos importantes acontecidos en los últimos 120 años pueden ayudar a comprender la evolución de la ocupación territorial de la pampa húmeda y los procesos demográficos en ella desarrollados.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX la Región Centro-Litoraleña Argentina, que hasta ese momento no era la más poblada del país, alteró su conformación territorial a causa de dos factores: primero la inmigración europea y luego la llegada del ferrocarril.

Esta corriente colonizadora marchó desde las ciudades-puertos ribereñas hacia el interior, promoviendo su urbanización, ocupando sucesivas fronteras y cubriendo toda el área triguera en un proceso de solo 50 años; los antiguos ganaderos y pastores fueron desplazados por agricultores provistos de maquinarias e implementos de labranza.

El flujo migratorio se intensifica a partir de 1870. En Santa Fe, el gobierno provincial funda varios pueblos y dicta leyes de fomento de la colonización, esto motiva el auge de las ciudades agrícolas cuyo origen se encuentra en el nuevo uso de la tierra y en el cambio de tenencia. El trazado del ferrocarril, que en Rosario se inicia hacia 1863, avanza tierras adentro y las empresas ferroviarias colonizan la franja cedida a lo largo de los rieles generando un proceso de poblamiento que se acrecienta por la formación de colonias agrícolas con intensiva utilización de la tierra y altos índices de migración. El profundo cambio de modos de vida y la introducción de una incipiente tecnología en las explotaciones conducen a que la misma tierra entre en una combinación regional que multiplica la riqueza y la población rápidamente.

#### **Fines del Siglo XIX**

La organización agropecuaria del espacio es sistemática y excluyente y queda totalmente montada con su estructura ferroviaria y portuaria hacia 1895. En esta época se observa el pico máximo de ingreso de inmigrantes a la Región Pampeana Norte, superando incluso a la Región de la ciudad de Buenos Aires. Sintéticamente pueden esbozarse los elementos configurantes del gran crecimiento de la Región y de sus poblaciones en el transcurso del Siglo XIX:

- La delimitación de las propiedades mediante el tendido de los cercos de alambre.
- El empleo del molino de viento, que permite utilizar las aguas subterráneas y posibilita los asentamientos en el interior.
- El sistema de frigoríficos, que desarrolla en forma inusitada la ganadería de vacunos otorgando a esa explotación un gran poderío económico.
- El tendido de líneas ferroviarias que permiten una rápida expansión de las fronteras habitables, facilitando el desplazamiento de las cargas y de los contingentes migratorios.

## **Comienzos del Siglo XX**

El crecimiento de la zona sur de la provincia de Santa Fe es el mayor, comparado con el resto de la Región Pampeana a comienzos del nuevo siglo. El desarrollo urbano se gesta a consecuencias del rol económico desempeñado por la Región, constituida en centro y motor del sistema económico nacional. A partir de la década de 1930 el crecimiento sostenido y denso de centros urbanos en el territorio comienza a frenarse y a modificarse como consecuencia de:

- Estrangulamientos económicos internos.
- Crisis financiera mundial.
- Guerras mundiales.
- Proceso de industrialización “forzosa” por sustitución de importaciones.
- Aparición del automóvil y mejores vías de comunicación terrestres.

### **1945 / 1970**

A mediados de la década del '40 se frena el crecimiento de la Región, expulsando, fundamentalmente, población del campo, con migración hacia las ciudades cabeceras o directamente hacia Buenos Aires. Dentro de este balance regional negativo, Venado Tuerto se favorece en cuanto a la captación de migrantes internos. De allí en adelante y hasta entrados los años 60, se acelera la urbanización actuando como elementos clave de la atracción:

- El incremento de la industrialización.
- La caída de la mano de obra en el campo a manos de la mecanización agrícola.
- La pavimentación de las principales rutas.

### **1970 / 1991**

En los últimos dos períodos intercensales, la ciudad mantuvo su tasa de crecimiento superior a la media provincial pero se denota una desaceleración de la misma principalmente en la última medición. La escasa perspectiva histórica sólo permite sospechar algunos factores:

- La construcción de la autopista Buenos Aires – Rosario, que agiliza la comunicación de la capital nacional con Córdoba en detrimento del uso de la ruta nacional Nro. 8.
- La casi desaparición del ferrocarril como medio de transporte de pasajeros y vector de la carga de mercancías.
- La caída de la producción industrial.
- La caída de la tasa de crecimiento a nivel nacional.

- El agotamiento de la masa poblacional emigrante de los pueblos de la Región.
- La exagerada centralización y la concentración de las actividades terciarias en los grandes centros urbanos.

### **1991 a Hoy**

Durante los últimos años, se puede verificar que las ciudades intermedias han crecido por sobre la media nacional y también por sobre la mayoría de los centros urbanos; además se pueden percibir algunos factores que podrían propulsar una recuperación, inicialmente poblacional, de Venado Tuerto con un indudable beneficio para la Región:

- La revalorización de las ciudades intermedias como lugar de residencia preferible a las grandes ciudades.
- Un manifiesto proceso de difusión geográfica de las actividades terciarias, como el interés de empresas, bancos y cadenas comerciales en buscar localizaciones en ciudades intermedias.
- Los adelantos tecnológicos, las innovaciones en comunicación y un mayor acceso a la información.
- La desregulación de las rutas aéreas comerciales de cabotaje que permite operar a pequeñas empresas de transporte de pasajeros vinculando mercados no convenientes para las líneas principales.

### **Red Urbana Territorial**

Esa red de ciudades que se desarrollan en derredor del eje La Plata – Buenos Aires –Rosario – Córdoba es más densa en las cercanías de estas metrópolis y sobre el margen del río Paraná.

Dentro de esa estructura de áreas metropolitanas, Venado Tuerto se encuentra dentro del área de influencia de Rosario pero si se desciende al rango inferior en cuanto al tamaño de localidades se observan las distintas jerarquías de las ciudades de esa Región con poblaciones entre 10.000 y 200.000 habitantes. Se advierte que, ignorando la presencia de las conurbaciones, existe una conjunción de ciudades de rango medio que cubren homogéneamente el área, se complementan e interactúan en el territorio.



Esas ciudades suelen definirse con algunos de los siguientes criterios:

El tamaño de la población que, por lo general, varía entre 30.000 y 150 mil habitantes. Características de tipo ecológico-demográfico en cuanto a densidad de población, extensión física e influencia del grado de urbanización de la Región. También algunas variables económicas, como el umbral de diversificación de sus actividades y su contribución a la producción regional y nacional.

Además de esos criterios cuantitativos, se señalan dimensiones cualitativas, que amplían los márgenes del concepto: el menor nivel relativo de complejidad institucional por lo que no son sede del gobierno provincial, sólo de algún gobierno distrital y/o municipal; la existencia de una mayor proximidad y conocimiento entre los actores locales que permite influir e intervenir sobre los procesos urbanos y económicos.

También esas ciudades suelen coincidir en cuanto a sus principales ventajas y desventajas considerando su condición, ellas son:

1. Escala apropiada para la participación en los asuntos comunitario:

- Mejores condiciones físicas en cuanto a su calidad de vida.
- Una más adecuada escala humana para los recorridos diarios y distancia centro-periferia.
- Mejor equilibrio entre presupuesto y tiempo en viajes cotidianos.
- Una más fácil accesibilidad al campo como lugar de recreación.
- Menor contaminación del aire y menor nivel de ruido.
- Un mayor control social que se traduce en mayor índice de seguridad personal.

Inconvenientes:

- Escasez de amenidades.
- Poca diversidad económica en general, tanto para la inversión como para el consumo.
- La juventud tiende a emigrar a las grandes ciudades.
- Carácter cerrado de la sociedad frente a la innovación positiva.
- Estrechez del mercado laboral.
- Excesiva sensibilidad a lo coyuntural económico.

- Frecuente dependencia exagerada de un monocultivo o de una sola rama de la industria.
- Menos opciones para elegir profesionales.
- Menor movilidad social vertical.
- Susceptibilidad al impacto de obras públicas y/o masivas.

Una consulta efectuada a los integrantes de la Junta Promotora del Plan General de Venado Tuerto permite identificar cuáles de esos aspectos positivos o negativos común a todas las ciudades intermedias son más reconocidos en nuestra ciudad y cuáles lo son en menor medida. En la opinión de los miembros de ese órgano se identifica en Venado Tuerto lo siguiente:

Ventajas más reconocidas:

- Escala apropiada para la participación en los asuntos comunitarios.
- Mejores condiciones físicas en cuanto a su calidad de vida.
- Una más adecuada escala humana para los recorridos diarios y distancia centro-periferia.
- Una más fácil accesibilidad al campo como lugar de recreación.

Ventajas menos reconocidas:

- Un mayor control social que se traduce en mayor índice de seguridad personal.

Inconvenientes más reconocidos:

- Estrechez del mercado laboral.
- Poca diversidad económica en general, tanto para la inversión como para el consumo.
- Susceptibilidad al impacto de obras públicas y/o masivas.

Inconvenientes menos reconocidos:

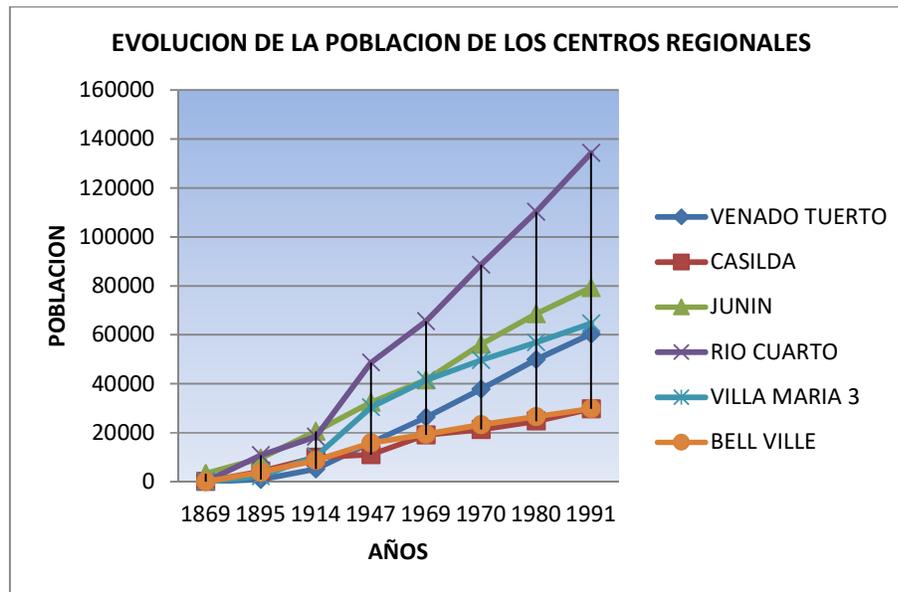
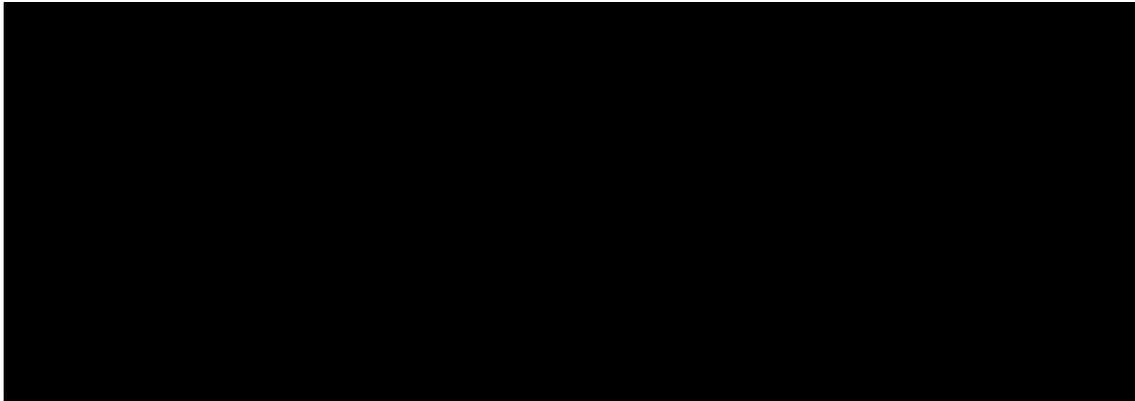
- Escasez de amenidades.
- Menos opciones para elegir profesionales.
- Menor movilidad social vertical.

En el territorio mediato, Venado Tuerto “compite” con otras ciudades que por su tamaño y carácter actúan como centros regionales; esa relación se da principalmente a través de la vinculación que existe por las rutas terrestres. Las ciudades medianas que rodean a Venado Tuerto y tienen la capacidad de regenciar mas allá de su jurisdicción política son: Casilda, Pergamino, Junín, Río Cuarto y Villa María y Bell Ville.

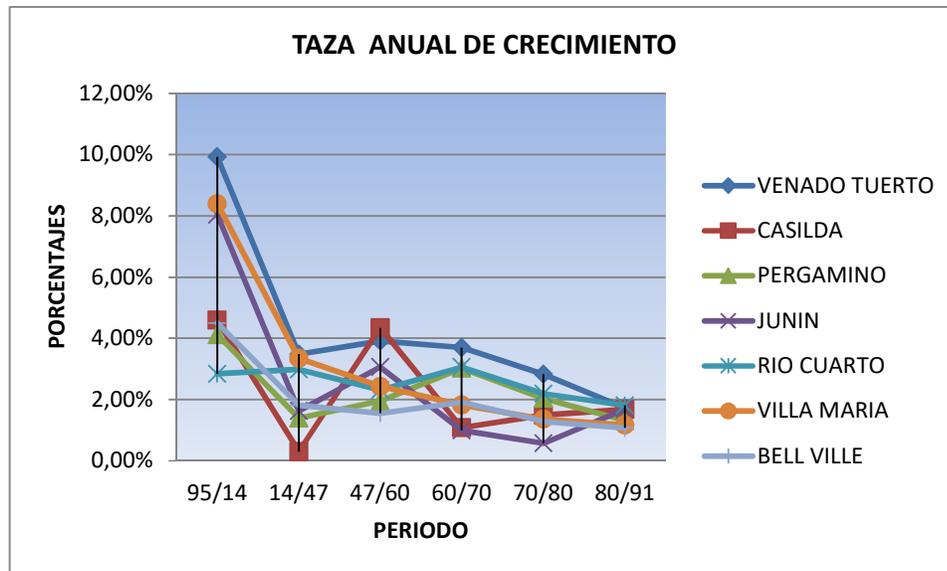
En las páginas siguientes se observan los cuadros y los gráficos que muestran la evolución de la población de estas ciudades a través de los censos nacionales.

2. Se incluyen los valores del Departamento General López, la Provincia de Santa Fe y de Argentina a modo de referencia.

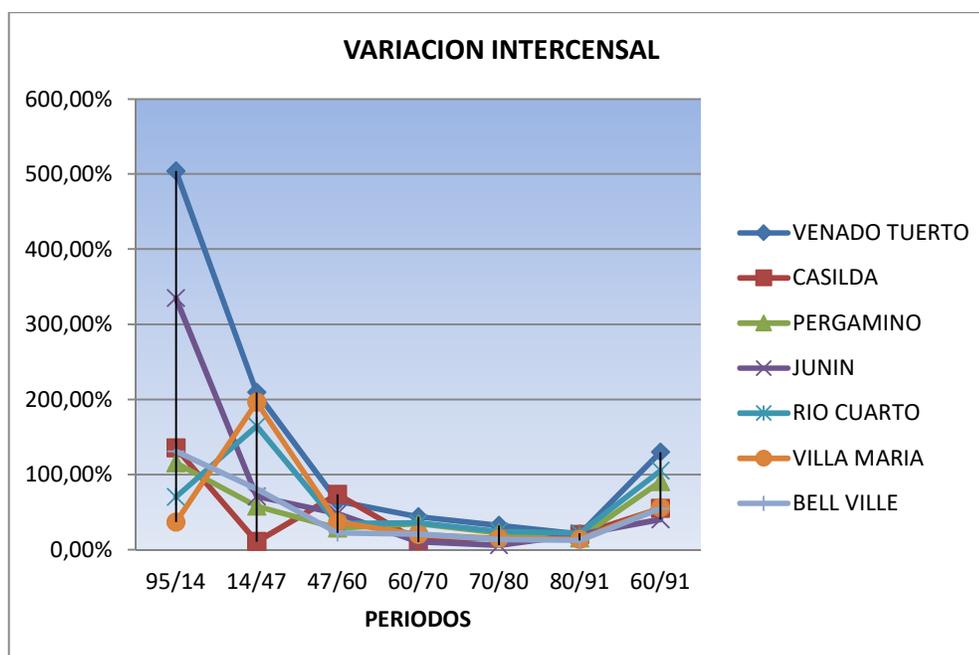
Estos valores permiten medir los distintos ritmos de crecimiento de estas ciudades a través de sus Tasas Medias de Crecimiento Anual y de las Variaciones Intercensales para detectar predominios, puntos de inflexión y tendencias del proceso de crecimiento poblacional de las mismas.



	TASA MEDIA ANUAL					
	95/14	14/47	47/60	60/70	70/80	80/91
<b>VENADO TUERTO</b>	9,93%	3,48%	3,91%	3,70%	2,83%	1,73%
<b>CASILDA</b>	4,60%	0,30%	4,34%	1,08%	1,49%	1,68%
<b>PERGAMINO</b>	4,12%	1,39%	1,95%	3,03%	2,04%	1,32%
<b>JUNIN</b>	8,04%	1,63%	3,06%	0,99%	0,57%	1,68%
<b>RIO CUARTO</b>	2,84%	2,99%	2,31%	3,06%	2,20%	1,81%
<b>VILLA MARIA</b>	8,40%	3,35%	2,43%	1,82%	1,36%	1,17%
<b>BELL VILLE</b>	4,50%	1,81%	1,55%	1,91%	1,29%	1,07%
<b>GRAL. LOPEZ</b>	6,59%	2,32%	-1,52%	0,80%	1,16%	1,03%
<b>SANTA FE</b>	4,40%	1,95%	0,76%	1,26%	1,44%	1,21%
<b>ARGENTINA</b>	3,70%	2,15%	1,74%	1,56%	1,80%	1,47%

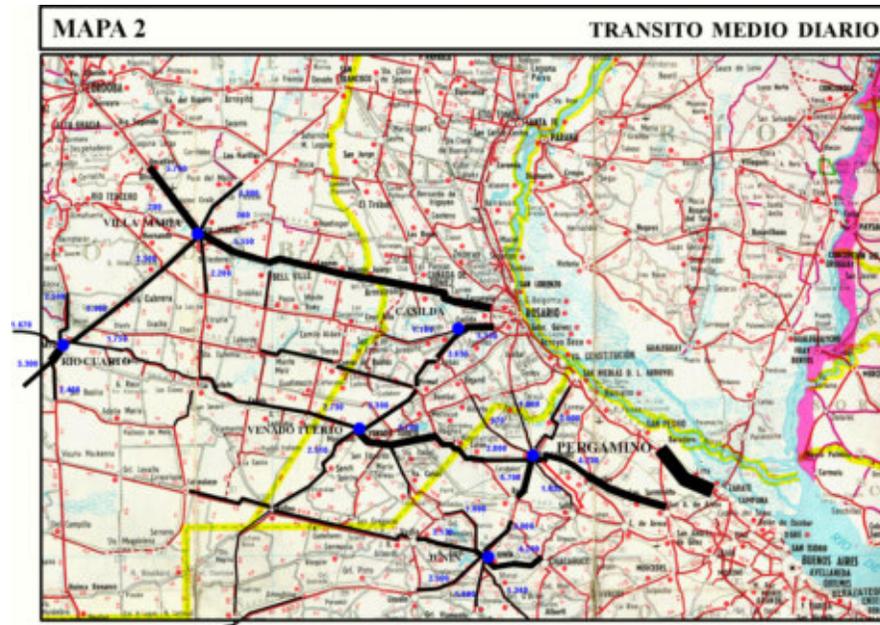


	VARIACION INTERCENSAL						
	95/14	14/47	47/60	60/70	70/80	80/91	60/91
<b>VENADO TUERTO</b>	504,10%	209,47%	64,60%	43,80%	32,24%	20,80%	129,76%
<b>CASILDA</b>	135,23%	10,50%	73,75%	11,37%	15,97%	20,06%	55,08%
<b>PERGAMINO</b>	115,40%	57,58%	28,50%	34,76%	22,35%	15,49%	90,42%
<b>JUNIN</b>	334,83%	70,74%	47,97%	10,34%	5,82%	20,07%	40,21%
<b>RIO CUARTO</b>	70,17%	164,40%	34,62%	35,24%	24,33%	21,85%	104,90%
<b>VILLA MARIA</b>	36,66%	196,27%	36,59%	19,80%	14,48%	13,62%	55,84%
<b>BELL VILLE</b>	130,76%	80,90%	22,16%	20,79%	13,66%	12,45%	54,39%
<b>GRAL. LOPEZ</b>	235,97%	112,83%	-15,53%	9,17%	13,46%	11,43%	38,04%
<b>SANTA FE</b>	126,50%	89,30%	10,68%	13,30%	15,50%	13,50%	48,40%
<b>ARGENTINA</b>	99,38%	101,56%	25,90%	16,70%	19,60%	16,70%	62,95%



## Conectividad

A los efectos de poder analizar las relaciones dentro de la trama vial que vincula estas ciudades. Se marcan los flujos vehiculares de las principales rutas que pasan por esas localidades.



En el mapa se observan claramente los nudos carreteros que se forman en estas ciudades y se aprecia que en el caso de Río Cuarto, Villa María, Junín y Pergamino la cobertura radial del territorio circundante y por ende de la vinculación con áreas más alejadas, es más completa.

Respecto al tramo de la R. Nac. N° 8 entre Venado Tuerto y la ciudad de Colón, el mayor incremento se detecta entre la medición del año 1994 y la última procesada correspondiente al año 1997. También se detecta que el tramo de la R. Nac. N° 33 entre Venado Tuerto y cuenta con uno de los incrementos más bajos (11%), es decir muy porcentral del país es de 45% de incremento.

El siguiente cuadro muestra el total del caudal medido en los tramos de rutas que componen el nudo vial de esas ciudades y se detallan los volúmenes porcentuales de la discriminación de pasantes

CIUDAD	CAUDAL	N° VIAS	VEHICULOS			
			Autos	Camionetas	Omnibuses	Camiones
Venado Tuerto	14.138	4	34,50%	24,00%	3,00%	38,50%
Casilda	9.722	3	49,00%	19,00%	3,00%	29,00%
Pergamino	18.183	7	43,00%	24,00%	4,00%	29,00%
Junin	17.473	6	42,00%	22,00%	3,50%	32,50%
Rio Cuarto	15.222	6	40,50%	24,50%	4,50%	30,50%
Villa Maria	21.285	7	36,00%	19,50%	3,50%	41,00%

Venado Tuerto se encuentra en clara desventaja en cuanto al grado de conectividad del nudo vial, aunque el caudal total pasante en el cruce es similar al de las demás ciudades y es el más elevado, si se considera el promedio por vía. De esos vehículos, los camiones muestran uno de los más altos índices de la comparación y los autos el más bajo.

Esto se explica a partir de la fuerte incidencia del sector agropecuario en la generación de flujos económicos y el desplazamiento de cargas a granel que origina.

### Demografía

De acuerdo al censo Nacional de 1991, la población de Venado Tuerto alcanzaba 60.308 habitantes. La tasa de crecimiento anual medio registra una tendencia decreciente y presenta un crecimiento demográfico moderado, 1.73% en el periodo 1980-1991. Si bien el análisis de los datos demográficos permite asegurar, que el crecimiento poblacional del distrito de Venado Tuerto ha decrecido paulatinamente a través de las últimas décadas, su tasa de crecimiento sigue siendo, en comparación, superior a la media provincial. La proyección realizada por el IPEC sobre la población para el año 2000, contempla 70.813 habitantes. Esto permite hipotetizar una estabilización en la tasa media anual de crecimiento demográfico del distrito.

\*Población del distrito de Venado Tuerto, del Dpto. Gral. López y de la Provincia, teniendo en cuenta la ubicación urbana, rural, sexo y la densidad. IPEC 1991.

	Total	Urbana	Rural	Varones	Mujeres	Indice Mascul	Hab Km2
<b>Venado Tuerto</b>	60.308	58.784	1.524	29.523	30.785	95,90	106,39
<b>Depto. Gral. López</b>	172.054	156.786	15.268	85.436	86.618	98,60	14,90
<b>Pcia. Santa Fe</b>	2.798.422	2.544.133	254.289	1.363.858	1.434.564	95,10	21,00

\*Evolución de la población, tasa media anual y variación intercensal comparativa entre Venado tuerto, Departamento, Provincia y País. IPEC 1991.

EVOLUCION DE LA POBLACION							
	1895	1914	1947	1960	1970	1980	1991
<b>VENADO TUERTO</b>	853	5.153	15.947	26.248	37.747	49.920	60.308
<b>GRAL. LOPEZ</b>			147.545	124.635	136.071	154.394	172.054
<b>SANTA FE</b>			1.702.975	1.884.918	2.135.583	2.465.546	2.798.422
<b>ARGENTINA</b>			15.893.795	20.010.539	23.362.204	27.947.446	32.608.560

TASA MEDIA ANUAL						
	95/14	14/47	47/60	60/70	70/80	80/91
<b>VENADO TUERTO</b>	9,93%	3,48%	3,91%	3,70%	2,83%	1,73%
<b>GRAL. LOPEZ</b>			-1,52%	0,80%	1,16%	0,99%
<b>SANTA FE</b>			0,76%	1,26%	1,44%	1,21%
<b>ARGENTINA</b>			1,74%	1,56%	1,80%	1,47%

<b>VARIACION INTERCENSAL</b>				
	<b>60/70</b>	<b>70/80</b>	<b>80/91</b>	<b>60/91</b>
<b>VENADO TUERTO</b>	43,80%	32,24%	20,80%	129,76%
<b>GRAL. LOPEZ</b>	9,17%	13,46%	11,43%	38,04%
<b>SANTA FE</b>	13,30%	15,50%	13,50%	48,40%
<b>ARGENTINA</b>	16,70%	19,60%	16,70%	62,95%

De los factores que determinan el crecimiento poblacional, el crecimiento natural o vegetativo tiene una influencia menor, aunque sostenida, en el desarrollo de nuestra ciudad. En cambio, se evidencia dos fuerzas dinámicas importantes que determinan el ritmo de crecimiento demográfico de Venado Tuerto. Por un lado, un fuerte proceso de urbanización, y en segundo lugar, la incidencia de los movimientos migratorios en la evolución demográfica de la ciudad.

**CAPITULO 2**  
**SITUACION ACTUAL**

## CAPITULO 2: Situación actual.

### Introducción:

La Ruta Nacional N° 8 es una de las principales vías de la red troncal de nuestro país, nace en Capital Federal, en su recorrido atraviesa varias provincias en sentido ESTE-OESTE, para finalizar en la ciudad de Villa Mercedes en la Provincia de San Luis, donde converge con la Ruta Internacional N° 7.

En la provincia de Santa Fe su recorrido atraviesa el Departamento General López: desde Acceso a Wheelwright en el km 294, Hughes en el km 303 y la ciudad de Venado Tuerto que es atravesada desde el km 363 hasta el km 373 en dirección Noroeste; culminando en el km 402 (límite con la provincia de Córdoba).

En su recorrido por la Ciudad de Venado Tuerto intersecta la zona urbana céntrica, y algunos de sus puntos de interés como son: el ingreso al Parque Industrial “La Victoria”, el cruce con la Ruta Provincial 7-S (Acceso a San Eduardo), Cruce con el Ferrocarril (dentro de la red Ferroviaria Nacional General Bartolomé Mitre) ubicado en las cercanías de la Calle Sarmiento, a partir de la cual comienza el ensanche de dicha vía, en la zona urbana, llevándola a dos trochas en cada circulación separadas físicamente con separadores de tránsito del tipo tortugones de hormigón, reduciéndose nuevamente a una trocha por circulación en Av. Guillermo Dimmer; y con señalización semafórica en cada esquina desde la intersección con Calle Chile hasta Av. Saenz Peña.

En dicho trayecto la misma es denominada de tres maneras diferentes, el primer tramo que comprende desde El Parque Industrial La Victoria hasta calle Rivadavia, es denominada “Bv. Ovidio Lagos”, el segundo tramo que corresponde entre calle Rivadavia y Av. Quintana es “Bv. 12 de Octubre” y el tercer y último tramo se contempla entre Av. Quintana y Rotonda de intersección con Ruta Nacional N° 33, denominándose en 1992 “Bv. Marcos Ciani” (en reconocimiento al triunfador en las competencias automovilísticas).



**Foto 1 – Separador de carriles mediante tortugones entre Hipólito Yrigoyen y 9 de Julio.**

## 2.1. Consideraciones específicas

En el año 1962 se promulgó la ordenanza 500 (primer Plan Regulador de la Ciudad) donde se ven afectados los lotes fronteros a ruta 8 por un retiro de las edificaciones, de 10m desde la Línea Municipal, si bien la mencionada norma no hace referencia alguna es presumible que dicho retiro fue contemplado para la instalación de futuras colectoras de tránsito, al ocuparse en el año 1987 por el ensanche y estando el eje de la misma en forma asimétrica, esta solución ya no podía realizarse sobre la margen Noreste. Esta normativa continúa vigente en la actualidad. El ensanche mencionado se instauró priorizando el tránsito en ruta sobre el urbano.



**Foto 2 – Reducción de la cantidad de carriles en intersección de Ruta 8 y Dimmer.**



**Foto 3 – Retiro de frentistas lado Noreste (Entre Aufranc y Dimmer)**

Los anchos de la ruta varían en diferentes tramos y a partir de este concepto se menciona que desde el Sur-Este de la ciudad conserva un ancho de carril de 3.65m por cada sentido de circulación (ancho total de 7.30 metros) hasta llegar a la intersección con calle Vuelta de Obligado, a partir de esta intersección su ancho de carril aumenta a 3.80m hasta llegar a intersección con calle Chile, y desde allí se reduce nuevamente a 3.75m hasta intersectar a las Vías del Ferrocarril con un ancho de 3.65m. Es a partir de este hito donde se produce la duplicación en la cantidad de carriles, quedando cada uno de estos con un ancho de 3.25m, por ende el ancho de la ruta en la mayoría de su traza urbana alcanza un ancho de 13.00m, esta situación se mantiene por 3.00km. hasta intersectar con Avenida Guillermo Dimmer donde se produce una nueva disminución de la cantidad de carriles con un ancho de 4m por cada sentido de circulación.

Dicha ruta se transformó en travesía urbana, debido a las modificaciones sufridas en sus características viales.

*Travesía urbana: Identificamos una travesía urbana cuando el camino viniendo de una zona rural, se aproxima y atraviesa en centro urbano, modificando sus características funcionales, como por ejemplo la velocidad, las dimensiones, etc.*

En la travesía analizada se distinguen dos tipologías de tramos: el periurbano y el urbano. Estos dos tramos son los que componen la travesía propiamente dicha. El tramo periurbano es aquel que tiene edificabilidad residencial inferior al 80%, este tramo no cuenta con unas características bien establecidas ya que puede contar o no con edificación y lo mismo sucede con calles y centros de atracción, podemos definir de esta manera al tramo comprendido entre Ruta Provincial 7-S y calle Chile y entre calle Dimmer y la rotonda. Finalmente, el tramo urbano es el que discurre por el núcleo de la población y cuenta con una edificabilidad residencial superior al 80%, incluye al tramo comprendido entre calles Chile y Dimmer.



atraviesa se derive hacia la nueva carretera con las ventajas de practicidad, seguridad y economía.

El importante movimiento transportista que compone la Ruta en su paso por la zona urbana de Venado Tuerto, define una situación actual muy riesgosa con varios puntos de conflicto de alto potencial en accidentes de tránsito, entre los que se encuentra el cruce con Av. Hipólito Irigoyen (km 367); Av Quintana (km 369) y Av. E. Lussenhoff (km 370). Dicho conflicto genera inseguridad entre los habitantes de esta localidad santafesina que cuando al circular por cualquiera de estas avenidas importantes intentan ingresar o salir de la Ruta, cuando se pretende ser cruzada por un peatón o ciclista, o además por la mala sincronización semafórica que genera un entorpecimiento en la circulación.

A lo largo de dicha travesía se pudo observar la falta de ingresos definidos para carga y descarga de mercaderías, como de carriles para vehículos de pasajeros y paradas, de estacionamientos y carriles para bicicletas; sin olvidar las malas prácticas relacionadas con estos elementos (estacionamientos ilegales, mobiliario urbano erróneamente emplazado que impide la visibilidad o el paso, etc.), escasos y poco definidos pasos peatonales existentes, iluminación insuficiente, falta de elementos reductores de velocidad, veredas de dimensiones antirreglamentarias y sin estado de conservación.

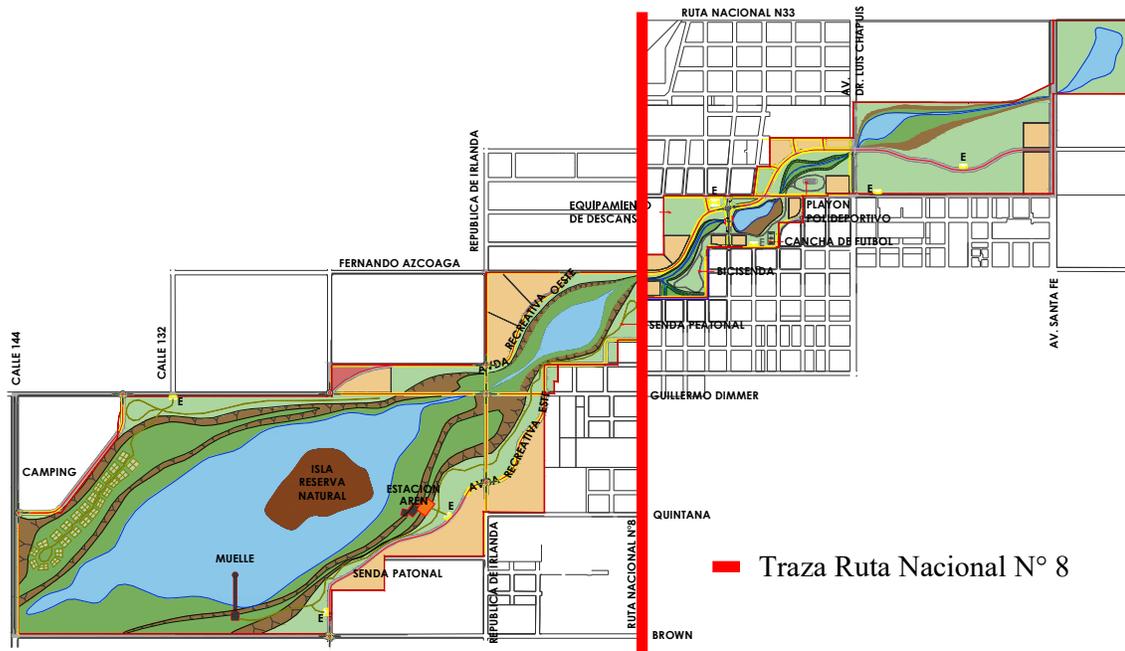
En esta vía conviven vehículos de características bien diferenciadas: por un lado se tiene la vulnerabilidad del tránsito típicamente urbano, como peatones, ciclistas, motociclistas y el tránsito motorizado local; por otro lado, los vehículos de paso que buscan ganar distancia en el menor tiempo posible, son vehículos de gran porte y/o altas velocidades. Este encuentro produce serios conflictos en el trayecto analizado que no fue diseñado para soportar esta demanda.

Entre el km 369 y el km 370 intersecta a la Ruta Nacional 8 el Área Recreativa Norte; proyecto urbanístico, arquitectónico y ambiental de un espacio público destinado a actividades deportivas, recreativas y culturales, incluyendo la formación de un espejo de agua que sirva a tales fines y esté integrado al sistema hídrico de la Laguna Las Aguadas (del Basural).



**Foto 4 – Intersección Ruta 8 con A.Re.N. (Vista a Noroeste).**

Este espacio de recreación que posibilita el desarrollo armónico de sectores que se encuentran aún atrasados en la dotación de infraestructura urbanística por ser aledaños a la zona definida en la Ordenanza, que por sus características se trata de zonas bajas, a la vez que la dotaría de una importante Área Recreativa que descomprimiría la zona céntrica y los ya vigentes espacios públicos destinados a la recreación.



**Imagen 2 – Proyecto Área Recreativa Norte**

El área de reserva se extiende en una vasta fracción del radio urbano cubriendo su extensión de Sur-Este a Nor-Oeste en 258 hectáreas de las cuales 103has. pertenecen a zona urbana y 155has. a zona rural; 70has. de espejo de agua; esta circunstancia posibilita proyectar con un criterio urbanístico integral las obras a llevarse adelante, ya sea por el municipio por administración propia o con intervención de capitales privados.



**Foto 5 – Intersección Ruta 8 con A.Re.N. (Vista a Sureste).**



**Foto 6 – Alcantarilla rectangular zona A.Re.N.**

## **2.2. Relevamiento del tramo en estudio**

Plano 1: Relevamiento de la ruta con sus respectivas referencias

- **Construcciones existentes:**

Transitando la Ruta desde calle Hipólito Yrigoyen hacia el A.Re.N. se puede observar que el 90% de las construcciones corresponden a comercios, en su gran mayoría de productos de gran volumen, a su vez se puede reparar que cada local comercial tiene desarrollada una playa de estacionamientos independiente, que en algunas zonas no existe senda peatonal y en otras son poco definidas, como se mencionó con antelación. La actividad comercial se ve disminuir en un 50% a partir de la intersección con calle Piacenza y entre las calles Maxwell y Azcoaga es nula donde el espacio es abierto, para la zona de recreación y descanso.



**Foto 7 – Zona comercial.**

- **Niveles existentes:**

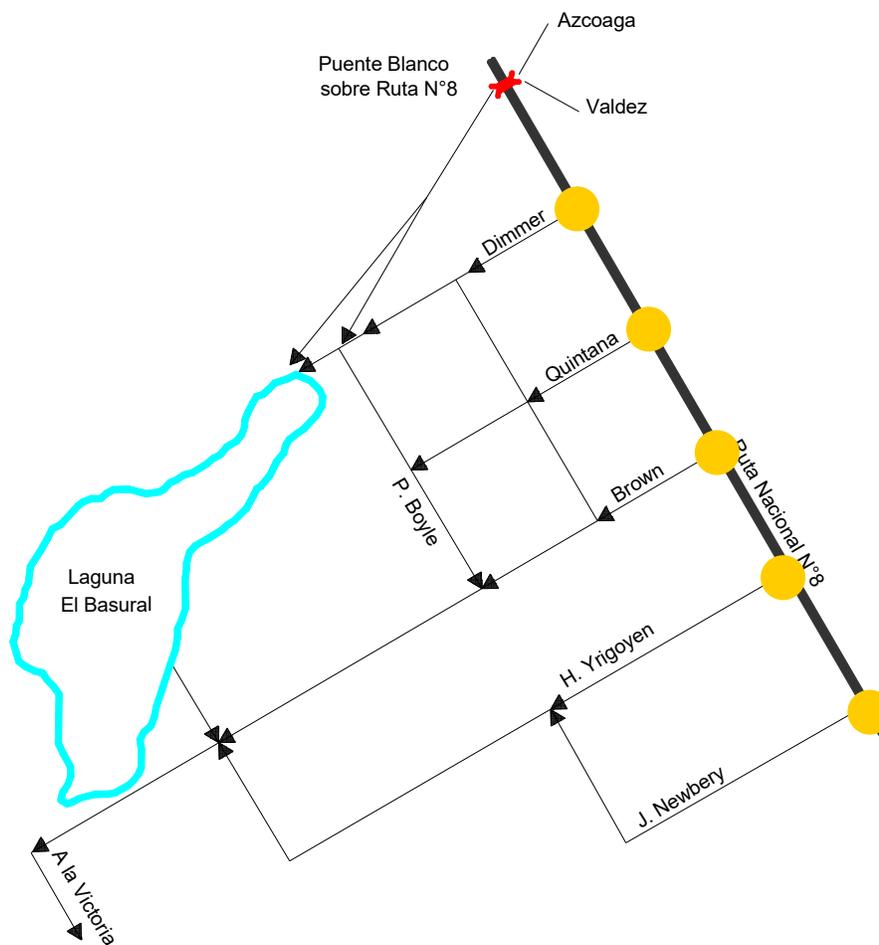
Con respecto a los niveles de calles, la Avda. Marcos Ciani tiene una pendiente promedio de 0.17% desde calle Hipólito Irigoyen hacia calle Azcoaga.

La cota de nivel de Avda. Marcos Ciani esquina Hipólito Yrigoyen es de 112.79m. y en el cruce con Azcoaga es de 109.44 metros sobre el nivel del mar referido a punto fijo IGM, según indican los planos que se corresponden con los niveles de pavimento, es decir -1.16 metros y -4.51 metros respectivamente, tomando como referencia al punto más alto de la ciudad que es la plaza San Martín.

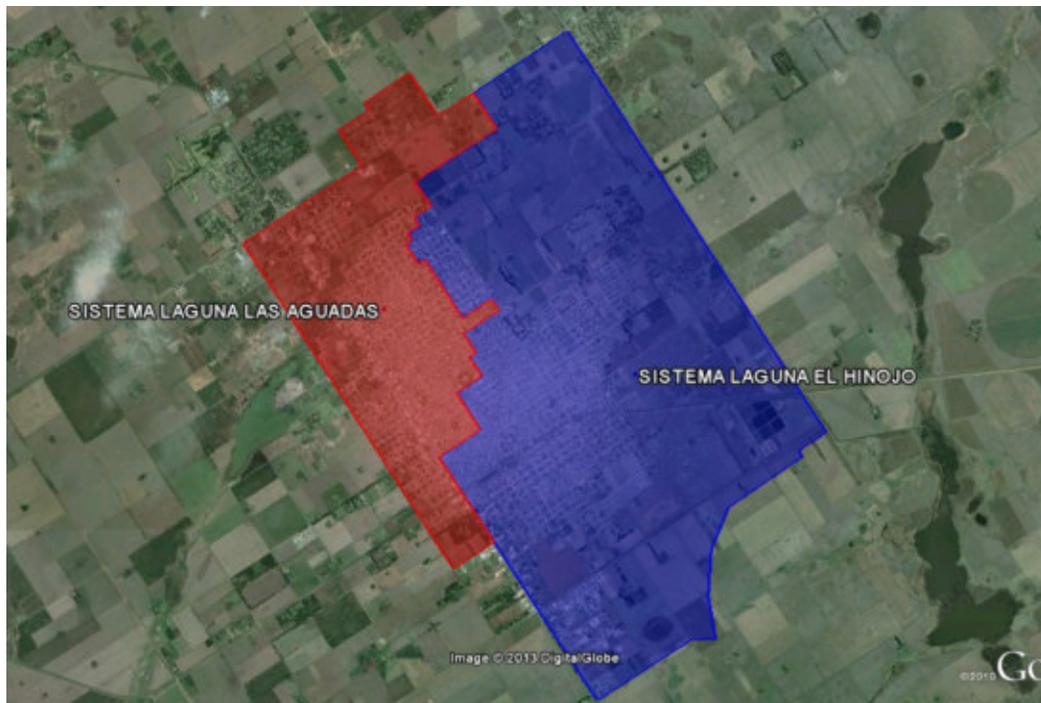
Por otro lado, en la zona del Área Recreativa Norte la cota de nivel más baja es la de la Laguna “Las Aguadas” con 107.50m aproximadamente.

- **Desagües urbanos:**

El Área Recreativa Norte es un sector de bajos naturales que incluye La laguna “Las Aguadas”, la cual es receptora de los desagües urbanos de la zona de la ciudad en estudio.



**Imagen 3 –Esquema de funcionamiento de desagües Laguna El Basural.**



**Imagen 4 – Delimitación y ubicación del sistema del sistema.**

Cuando en la Ruta N°8 se anexó un carril más por cada sentido de circulación, la misma obstaculizó el sentido natural de los excedentes pluviales. El esquema de funcionamiento del sistema de desagües pluviales de dicha ruta fue proyectado de forma independiente al resto del sistema de desagües urbanos de la ciudad.

Se realizaron una serie de cruces para conectar los desagües del sistema urbano del sector “Este” contenidos por la ruta, para poder descargar en la laguna receptora “Las Aguadas”. Los cruces de desagües primarios se encuentran en calles: Hipólito Yrigoyen, Saenz Peña, Quintana, Leoncio de la Barrera y Dimmer; y los secundarios en calles: Mitre, Alvear y Pueyrredón.

La zona cuenta con la infraestructura que se describe a continuación: Por Ruta 8, desde la intersección con calle Hipólito Yrigoyen hasta Calle Dimmer, existen entre tres y cuatro sumideros aislados de tipo horizontal de 1,20 metros por 1,20metros(distantes entre 25m y 35m), ubicados uno en cada esquina a ambos lados de la Avenida; y además existen aproximadamente uno o dos a mitad de cuadra dependiendo de la longitud de la misma; que forman parte del sistema exclusivo de la misma, que colectan el agua:

- Emisario sobre calle Quintana de 2.20 metros por 0.80 metros. Con respecto a los desagües proyectados por la Secretaría de Obras Públicas de la Municipalidad de Venado Tuerto, también se proyecta agregar a lo existente un emisario doble de hormigón armado de 2.20 metros por 0.80metros, de dos canales de 2.00 metros por 0.90metros con una pendiente de 0.8‰, el cual tiene origen en la intersección de calles Quintana y calle Avda. Marcos Ciani, que descarga definitivamente en la Laguna Las Aguadas.

- Emisario doble proyectado sobre calle Leoncio de la Barrera de 0.90 metros por 1.50 metros con una pendiente de 0.8‰, para descargar definitivamente en el Área Recreativa Norte por calle Edison.

Por calle Hipólito Yrigoyen el sistema de drenaje es mediante canalización a partir de República de Irlanda, al igual que en el tramo de Ruta N°8 entre calles Dimmer y Azcoaga; y por calles Brown, Quintana y Dimmer, en sentido Oeste desde Ruta N° 8.



**Foto 8 – Sumidero horizontal.**



**Foto 9 – Cámara de inspección.**

- **Separadores de tránsito físicos:**

En 2005 se implementó el uso de separadores de tránsito físicos (la tipología utilizada en la ciudad tortugones) para ponerle un punto final al tercer carril forzado generado por parte de los usuarios, al querer realizar maniobras de sobrepaso, aumentando la velocidad y peligrosidad de la travesía. Además impiden el giro a la izquierda de los vehículos que desean ingresar a los inmuebles fronteros a la Ruta.

Se encuentran en todas las cuabras desarrollados en franjas intermitentes por cada intersección ubicados en el eje central de la calzada, iniciando en calle Sarmiento y culminando en calle Saenz Peña. Materializados en hormigón de 40 centímetros de ancho y 6 centímetros de altura, pintados con pinturas retroreflectiva de color amarillo. Sirven como reguladores de tránsito, impidiendo el sobrepaso de los vehículos.



**Foto 10 – Tortugones, separadores de tránsito (entre Calle Mitre y Alvear)**

- **Semáforos:**

En el año 1997 con el fin de ordenar el tránsito sobre la ruta se implementó el uso de semáforos. Tal semaforización se desarrolló desde calle Chile hasta Saenz Peña, colocándose en todas las esquinas.

Tal distribución y su sincronización respondían a priorizar el tránsito urbano a ambos lados de la ruta, para vincular el barrio Rivadavia con el lado Noreste de la ciudad. La misma fue una medida tomada tendiente a preservar la vida humana, debido a los diferentes reclamos de los ciudadanos del barrio que se hallaban en la obligación de cruzar dicha ruta, ya que los establecimientos educacionales y laborales donde debían asistir estaban ubicados en dicha zona de la ciudad.

El reclamo permanente de los usuarios de la ruta, y las distintas velocidades de aceleración de los vehículos livianos y pesados atento a la baja velocidad de circulación, llevo al Municipio a cambiar el objetivo primigenio y establecer una especie de onda verde, pero la tecnología de los semáforos, la cantidad de cruces transversales y los diferentes tiempos de los mismos, llevó al fracaso de dicha medida, ya que la mencionada onda verde abarcaba distintos tramos, proporcionando una discontinuidad vehicular a los usuarios de dicha ruta, esta problemática se generaba en ambos sentidos de circulación. Por lo tanto con el tiempo fue cambiando de su objetivo inicial a la igualdad en los sentidos de flujo tanto en Ruta como urbanos, esto fue

debido a la expansión de la ciudad y por ello el uso cada vez más frecuente de los ciudadanos.

El aumento del tránsito urbano sobre ruta se debe a que la Ruta N°8 y Avenida Santa Fe son las únicas 2 arterias que vinculan longitudinalmente a la ciudad; ya que otras avenidas que pueden cumplir la misma función, se encuentran obstaculizadas por la infraestructura urbana, como plazas, trazado de manzanas, vías del ferrocarril, entre otros.

Los cruces semaforizados revisten una peligrosidad mayor en la actualidad, ya que por su mala sincronización de onda verde por los motivos expuestos anteriormente, provoca que los usuarios al querer evitar una demora en el tiempo de viaje, no respeten la indicación lumínica de los mismos y se encuentran por otro lado, con el que cruza confiado con la indicación de paso correspondiente.

Como ya se ha mencionado anteriormente se puede ver que por Ruta Nacional N°8 desde la calle Hipólito Yrigoyen hasta intersección con Avda. Saenz Peña existe señalización semafórica en todos los cruces, con cartelería de prohibición de giros a la izquierda y cartelería indicativa antes de llegar a la zona de semáforos, manifestando la distancia de comienzo de los mismos con onda verde (60km).



**Foto 11 – Semaforización**



**Foto 12 – Intersección fin de semaforización (calle Saenz Peña y Ruta 8).**

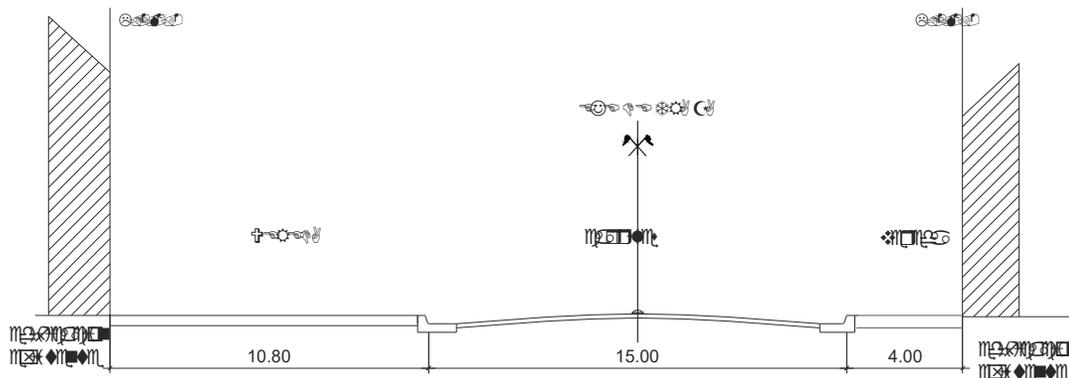


**Foto 14 – Cartel indicativo de comienzo de semaforización. (Intersección Ruta N°8 y Dimmer)**

- **Veredas:**

Los anchos de veredas varían a lo largo de la Ruta, se pueden verificar los más estrechos, entre calles Pellegrini y Mitre, y entre Mitre y Alvear, con dimensiones de 10,80m lado Oeste

y 4m lado Este.



La mayoría de las sendas se encuentran obstaculizadas por cartelería y cancheros propios de los frentistas, y por la detención desorganizada de vehículos de proveedores, clientes y propietarios que ingresan y salen de los comercios.

En escasos lugares se encuentra materializada con alisados de cemento o contrapisos de hormigón.

- **Alumbrado público:**

Recorriendo calle Avda. Marcos Ciani entre Hipólito Yrigoyen y Azcoaga existen 4 luminarias tipo Strand modelo RC 840 con una lámpara de vapor de sodio alta presión de 400W súper, sobre columnas metálica de 9m de altura libre, con brazo de 2m a 90°, colocadas en una cuadra entre ambas veredas de repartidas en forma de trebolillo como se indican en planimetría general, ubicadas a una distancia del borde externo de la calzada de 1.80m.

Se observa tablero de comando montado en pilar de acometida según normas y especificaciones técnicas exigidas por la compañía de distribución del servicio eléctrico. Además cuenta con 4 circuitos para los equipos de iluminación y un circuito interno auxiliar.



**Foto 13 – Vista de parte del alumbrado público.**

- **Suministro eléctrico:**

El tendido eléctrico para distribución domiciliaria se encuentra sobre ambas veredas de Ruta a una distancia de 8.50m del borde exterior de la calzada. También existe una línea de alta tensión que recorre las mismas veredas Sur-Oeste a una distancia del borde exterior de la calzada de 10m.



**Foto 14 – Tendido eléctrico de alta tensión.**

- **Señalización:**

Se puede observar cartelería indicativa para ingresar a la ciudad y dirigirse a puntos importantes de la misma, de modo de girar sólo a la derecha, prohibiciones de los giros a la izquierda y además en cada ochava carteles Nomencladores.



**Foto 15 – Cartelería indicativa.**

- **Pavimento:**

La faja pavimentada tiene 2 tipologías:

- Doble carril por sentido de circulación desde Hipólito Yrigoyen hasta calle Dimmer con pavimento de concreto asfáltico cuyos espesores de acuerdo a la continuas repavimentaciones alcanzan a más de 30cm, con un grado elevado de deterioro sobre los 2 carriles de ambas manos. Se puede apreciar que existen fallas diferentes dependiendo de cada lado de los carriles.
- Un carril por sentido de circulación a partir de calle Dimmer, con pavimento de concreto asfáltico, con un grado elevado de deterioro sobre ambas manos.



**Foto 16 – Estado del pavimento.**

- **Cordones:**

El ensanche contempla la ejecución de cordones sobreelevados para separar el sector de circulación vial, de la zona de desagües pluviales. En la actualidad se observa un deterioro y precariedad de los mismos, en determinadas zonas son casi inexistentes, solamente se puede apreciar el cordón completo en la mayoría de las intersecciones, desde calle Hipólito Yrigoyen hasta Leoncio de la Barrera, luego de esta última no existen cordones.



**Foto 17 – Cordones en ochavas.**



Foto 18 – Zona sin cordones.

### 2.3. Estudio de suelo

En lo que hace referencia al suelo del lugar se trabajará con valores de estudios de suelo de la zona dentro de la misma ciudad.

Los datos para el dimensionamiento se basarán en estudios de suelo de no más de 1000 metros a la redonda.

Estudio:	2304 Perforación:		1 Cota Boca Perf:		0 NIVEL DE PATIO			Observaciones	
	Prof. (m)	Ensayo Normalizado de Penetración (S.P.T.)	N	Hum. Nat. (%)	Densidad Natural (t/m <sup>3</sup> )	Xnat. Cohes. (kg/cm <sup>3</sup> )	Triaxial Fricc. (grados)		
	10	20	30	40	2				
1,00			31,00	26,08		1,79	0,74	20,58	marrón oscuro, plástico
2,00			30,00	23,70		1,78	0,69	25,71	marrón oscuro, denso
3,00			22,00	16,88		1,70	0,39	29,75	marrón rojizo, uniforme,
4,50			12,00	21,21		1,57	0,24	30,72	marrón, friable, nódulos oscuros
6,00			16,00	21,88		1,62	0,43	27,20	marrón, homogéneo, friable
7,50			40,00	20,20		1,89	0,00	0,00	similar anterior
9,00			25,00	20,16		1,72	0,30	29,45	marrón, veteado claro, friable
10,50			50,20	20,66		1,94	0,00	0,00	similar anterior, muestra insuficiente
12,00			36,00	25,91		1,84	0,00	0,00	marrón, veteado claro cementado, nódulos claros

En lo que hace referencia al suelo del lugar se trabajará con valores de estudios de suelo de la zona dentro de la misma ciudad. Esto es debido a que no se registran experiencias anteriores o información sobre el suelo de este punto de A.Re.N. y a los efectos de la etapa de Proyecto se puede prescindir de dicha información tomando valores alternativos. Los datos para el dimensionamiento de las fundaciones se basarán en estudios de suelo de no más de 1000 metros a la redonda. Para el dimensionamiento de las cimentaciones se utilizará la siguiente estratigrafía.

Estos datos provienen de un estudio de suelo realizado por el Ing. Carlos Bessone para una edificación en la Ciudad de Venado Tuerto ubicada a unos 1000 metros del punto en cuestión. El ensayo fue realizado en el mes de marzo del año 2006.

Los resultados obtenidos servirán como noción para un pre dimensionamiento y al momento de la ejecución de la obra se realizará un sondeo del suelo con un mínimo de tres perforaciones de 12.00 metros de profundidad mínima cada una, para luego trabajar de manera definitiva con resultados precisos, con la estratigrafía del lugar.

#### **2.4. Tránsito: estadísticas y censos**

En este punto no se realizará un estudio de tránsito de dicha ruta en la actualidad, ya que la misma no representa la demanda de vehículos motorizados de diferentes portes, peatones y ciclistas que se tendrá con el desvío, por lo tanto se tomaron valores de tránsito Promedio Diario (T.P.D.) de una avenida con similares características a las del futuro Boulevard.

Teniendo en cuenta cada uno de los cruces que se estudiarán más adelante, obteniendo un resultado que sirva como herramienta para ayudar a evaluar la mejor alternativa dentro de las soluciones que se plantearán.

Como ya se verá, la Ciudad de Venado Tuerto posee tres cruces importantes en diferentes puntos de la misma.

Estos cruces mencionados, son de uso habitual, debido a su ubicación y abundante urbanización.

Sin dudas los de mayor tránsito son el cruce con la Av. Hipólito Irigoyen y el cruce con Av. Quintana ya que un porcentaje de su tránsito se compone de vehículos de paso, que no conforma el tránsito de la ciudad, ya que son avenidas de ingreso principal a zona céntrica donde se realizan las actividades comerciales y financieras de la ciudad y Estación Terminal respectivamente.

No así el cruce con Área Recreativa Norte, ya que no solo se compone de vehículos de paso sino también de peatones y ciclistas que realizan actividades recreativas y deportivas.

De allí se realizará la comparación para saber qué caudales de tránsito genera cada uno.

El objetivo es conocer el caudal de tránsito diario T.P.D. de cada arteria de la ciudad para luego realizar una comparación y extraer el cruce de mayores registros de circulación.

En la actualidad, no existen registros de datos censales sobre el tránsito en dichas calles, como así tampoco estadísticas o relevamientos de años anteriores. Por esto, se deberá realizar un censo para determinar el T.P.D. en forma estimativa.

Los censos se realizaron cumpliendo con ciertas condiciones. Para poder justificarlas, es necesario conocer algunas definiciones las que se darán a conocer a continuación.

Según la teoría de tránsito, se presenta una variación horaria, donde el volumen de tránsito es diferente a lo largo de las 24 horas del día, presentando generalmente una hora pico a la mañana y otra hora pico a la tarde.

Los censos se realizaron durante días hábiles de la semana, no feriados, y bajo condiciones climáticas favorables. Los elementos censados fueron peatones, bicicletas, motos, automóviles de uso particular, vehículos comerciales, camiones y ómnibus.

En cuanto a las clases de vehículos, se pueden clasificar en automóviles y en vehículos comerciales. Se entiende como automóviles a vehículos de pequeño y mediano porte, incluyendo a vehículos ligeros que tienen similares características de circulación que los automóviles. Se entiende como vehículos comerciales a camiones de una sola unidad, buses, vehículos de transporte de cargas y caudales, furgones, etc. En los estudios de tránsito en general, los valores de los vehículos comerciales se expresan como porcentaje del total de los volúmenes. Se contabilizaron los vehículos en ambos sentidos de circulación.

Una vez analizados los estudios de volumen tránsito, se decidió separar por categorías los distintos tipos de vehículos debido a la funcionalidad que se le dará a la nueva Avenida Marcos Ciani, diferenciando los de actividad comercial de los de actividad recreativa (sólo ciclistas y peatones), ya que dicha avenida se conectará con el Área Recreativa Norte. Esto se debe a que se observó que en horarios no comerciales se detectaron picos de tránsito para actividades recreativas (como ciclismo y atletismo).

Es por esto que los horarios picos escogidos de los censos son:

- Para actividad comercial: de 11:30 a 13:30 horas
- Para actividad recreativa: de 18:30 a 19:30 horas

Para verificar este último horario pico se decidió realizar un nuevo censo de actividad recreativa en días no hábiles.

HORARIO		PEATONES	BICICLETAS	MOTOS	VEHICULOS	CAMIONES-COLECTIVOS
8:30 a 9:30	Av Santa fe	7	12	84	490	40
	Av Quintana	0	1	0	25	14
11:45 a 13:05	Av Santa fe	12	73	258	716	58
	Av Quintana	21	2	6	23	4
15:30 a 16:30	Av Santa fe	17	42	155	435	29
	Av Quintana	0	2	9	17	8
18:30 a 19:30	Av Santa fe	50	69	211	607	34
	Av Quintana	3	2	9	22	9
	TOTALES	110	203	732	2335	196

Resumiendo:

	PEATONES	BICICLETAS	MOTOS	VEHICULOS	CAMIONES-COLECTIVOS
Av Santa fe	86	196	708	2248	161
Av Quintana	24	7	24	87	35

Con estos resultados nos centraremos solo en dos categorías, Vehículos y Camiones-Colectivos.

	VEHICULOS	CAMIONES-COLECTIVOS
Av Santa fe	2248	161
Av Quintana	87	35

### 2.4.1. Relevamiento de tránsito

Según los relevamientos efectuados por observaciones directas se pudieron obtener los datos que mencionaremos a continuación.

Datos aportados por censo efectuado en intersección en Av. Santa Fe y Av. Quintana a los efectos de que, como dijimos con antelación, es un tránsito de similares características a las del proyecto de Boulevard.

#### Tránsito Promedio diario

De acuerdo a los datos obtenidos del relevamiento precedente.

TOTAL DE VEHÍCULOS = 2531

TOTAL DE HS DE RELEVAMIENTO = 4

PROMEDIO HORA = 632.75 VEH / HORA

T.P.D = 15186 Veh. / día

Para una tasa de crecimiento anual del 3% a 20 años tendremos

$T.P.D_{FUT.} = T.P.D_{ACTUAL} (1+r)^n =$

$T.P.D_{FUT.} = 15186 * (1+0.03)^{20} =$

$T.P.D_{FUT.} = 27427.6 \text{ veh/día}$

Porcentaje de vehículos comerciales:

$Vehículos_{Comerciales} = (366/2531) * 100 = 14.46\%$

### 2.4.2. Estadística de accidentes

Desde 2004 a fines de 2013 llegaron a un total de 25 las muertes por accidentes ocasionados en ruta 8 sobre la zona urbana de la ciudad.

Se estima que desde el año 2008, la mayor cantidad de estas muertes se dieron por accidentes que involucran a motociclistas, debido al aumento de demanda en el mercado de motos en un 130% sobre el parque automotriz con un 30%.

### 2.5. Conclusión:

- El ensanche de la ruta 8 ocupó el retiro de las edificaciones de 10m desde la Línea Municipal de los lotes fronteros a la misma (previsto para la instalación de colectoras de tránsito) para priorizar el tránsito en ruta sobre el urbano.
- El eje de la traza se encuentra en forma asimétrica respecto a la Línea de Edificación de los lotes fronteros.

- La ruta se transformó en travesía urbana, debido a las modificaciones sufridas en sus características viales.
- Es una vía de alto volumen de tránsito.
- La misma se compone de un importante movimiento transportista en su paso por la zona urbana, que define una situación actual muy riesgosa con varios puntos de conflicto de alto potencial en accidentes de tránsito. Dicho conflicto genera inseguridad entre los habitantes de esta localidad santafesina que cuando al circular por cualquiera de estas avenidas importantes intentan ingresar o salir de la Ruta, cuando se pretende ser cruzada por un peatón o ciclista.
- La falta de ingresos definidos para carga y descarga de mercaderías, como de carriles para vehículos de pasajeros y paradas, de estacionamientos y carriles para bicicletas; sin olvidar las malas prácticas relacionadas con estos elementos (estacionamientos ilegales, mobiliario urbano erróneamente emplazado que impide la visibilidad o el paso, etc.), escasos y poco definidos pasos peatonales existentes, iluminación insuficiente, falta de elementos reductores de velocidad, veredas de dimensiones antirreglamentarias y sin estado de conservación.
- Los vehículos que conviven en esta ruta son de características bien diferenciadas: por un lado se tiene la vulnerabilidad del tránsito típicamente urbano, como peatones, ciclistas, motociclistas y el tránsito motorizado local; por otro lado, los vehículos de paso que buscan ganar distancia en el menor tiempo posible, son vehículos de gran porte. Este encuentro produce serios conflictos en el trayecto analizado que no fue diseñado para soportar esta demanda.
- Entre el km 369 y el km 370 intersecciona a la Ruta Nacional 8 Área Recreativa Norte; proyecto urbanístico, arquitectónico y ambiental de un espacio público destinado a actividades deportivas, recreativas y culturales, incluyendo la formación de un espejo de agua; el encuentro de estas dos situaciones genera un punto crítico que no cuenta con la infraestructura necesaria para su convivencia.
- El fracaso de la medida que tomó el Municipio al establecer una especie de onda verde para igualar el flujo del tránsito tanto urbano como en ruta; fue debido a que la tecnología de los semáforos, la cantidad de cruces transversales y los diferentes tiempos de los mismos, abarcaba distintos tramos, proporcionando una discontinuidad vehicular a los usuarios de dicha ruta.
- El aumento del tránsito urbano sobre ruta se debe a que la Ruta N°8 y Avenida Santa Fe son las únicas 2 arterias que vinculan longitudinalmente a la ciudad.
- Los cruces semaforizados revisten una peligrosidad mayor en la actualidad, ya que por su mala sincronización de onda verde por los motivos expuestos anteriormente, provoca que los usuarios al querer evitar una demora en el tiempo de viaje, no respeten la indicación lumínica de los mismos y se encuentran por otro lado, con el que cruza confiado con la indicación de paso correspondiente.
- La mayoría de las sendas se encuentran obstaculizadas por cartelería y canteros propios de los frentistas, y por la detención desorganizada de vehículos de proveedores, clientes

y propietarios que ingresan y salen de los comercios.

- Existen escasos lugares con vereda, materializada sólo con alisados de cemento o contrapisos de hormigón.
- La faja pavimentada tiene un grado elevado de deterioro sobre los carriles de ambas manos y se puede apreciar que existen fallas diferentes dependiendo de cada lado de los carriles.
- El ensanche contempla la ejecución de cordones sobreelevados para separar el sector de circulación vial, de la zona de desagües pluviales, de los cuales se observa deterioro y precariedad, en determinadas zonas son casi inexistentes, solamente se puede apreciar el cordón completo en la mayoría de las intersecciones y luego de Leoncio de la Barrera no existen cordones.
- En un periodo de 10 años (2004-2013) llegó a 25 el total de las muertes por accidentes ocasionados en la ruta 8 sobre la zona urbana de la ciudad.

Todos estos datos y características revelan la peligrosidad de la Ruta 8, y por lo que se considera que se debe hacer una intervención inmediata sobre la misma.

Es necesario el desvío, para descomprimir el tránsito pesado y reducir la velocidad, por la gran urbanización de la zona, y es importante cambiar la infraestructura de la misma e integrar la circulación ya sea vehicular como peatonal de ambos lados de la ciudad.

**CAPITULO 3**  
**PROBLEMAS - SOLUCIONES**

### CAPITULO 3: Problemas - Soluciones.

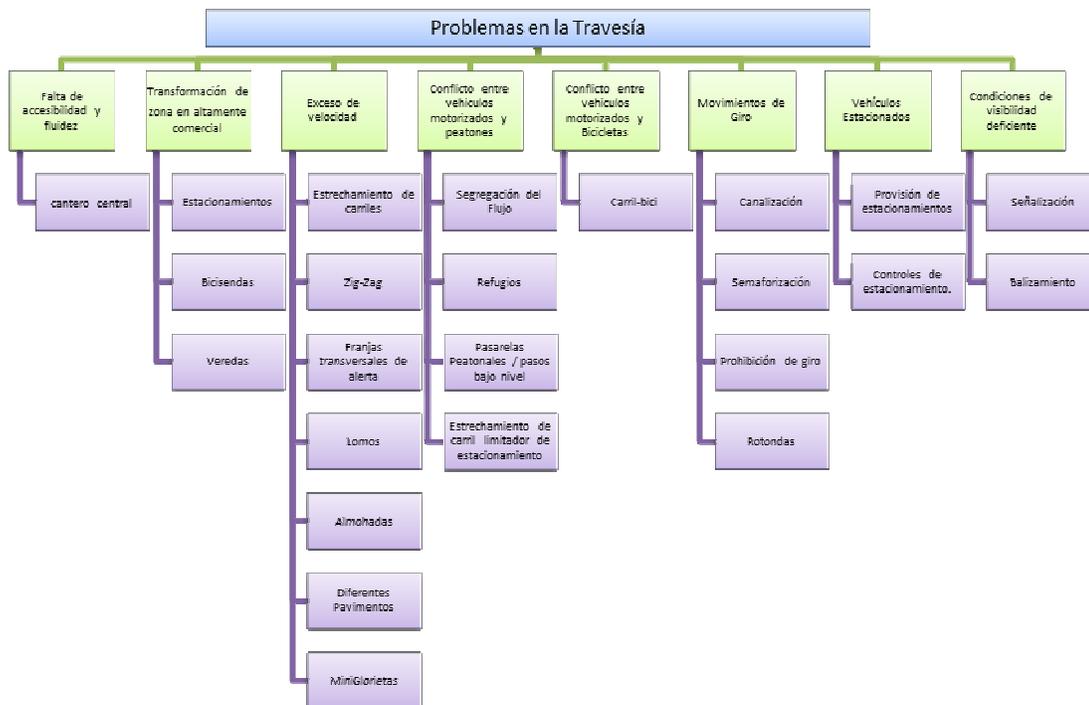
Uno de los principales problemas, era la mezcla del tránsito urbano (autos a baja velocidad y alto índice de maniobras, motos y bicicletas) con el tránsito de la ruta (camiones a baja velocidad y autos a alta velocidad) al trasladarse la misma, se aminora dicho conflicto, pero se encuentra una travesía conflictiva, identificando los respectivos problemas que ésta presenta.

Con respecto a los problemas estructurales de la cinta asfáltica se analizará y resolverá en capítulos posteriores, y al mismo tiempo se corregirá la asimetría que la ruta presenta.

A continuación se presentan los problemas geométricos y sus posibles soluciones en travesías.

Se analizarán las ventajas e inconvenientes de una u otra solución de manera que podamos establecer un criterio de valoración que nos lleve a escoger la solución más adecuada en función de las posibilidades.

En más de una ocasión no se escogerá una única solución sino una combinación de las que proporcionen mayores ventajas para la funcionalidad requerida.



### 3.1 PROBLEMAS Y SUS POSIBLES SOLUCIONES

Uno de los principales problemas es:

#### **3.1.1 Falta de accesibilidad y fluidez sobre ex ruta.**

La accesibilidad se puede atribuir a la facilidad de acceder a un lugar, tiene que ver con la calidad del acceso de las personas y las empresas al sistema de movilidad urbana, consistente tanto en la infraestructura como en los servicios.

En efecto, se observa que la movilidad, la proximidad y la distancia, son elementos esenciales de la definición de accesibilidad.

Dentro del contexto del urbanismo es la facilidad con la cual se logra el goce efectivo de la oferta provista por la ciudad, en todas sus dimensiones. Tal disfrute se logra a través de la consecución de bienes o servicios, la realización de actividades, o el alcance de destinos deseados con las que cuenta el ciudadano para concretar sus desplazamientos. Habitar, trabajar, recrearse o desplazarse. La posibilidad de ejercer tales funciones es la accesibilidad que aquí aproximamos.

Y cuando hablamos de fluidez, hacemos referencia a la facilidad de movimiento en la circulación de automóviles.

#### **Solución:**

Para este problema se plantea la siguiente posible solución: cantero central.

**Cantero Central:** central es el espacio comprendido entre los bordes internos de calzadas con tránsito de sentidos opuestos; abarca, por lo tanto, a las banquetas internas y/o a las fajas de seguridad.

Las finalidades principales del diseño de un cantero central, en las carreteras de dos calzadas unidireccionales, son:

- Evitar interferencias entre las dos corrientes de tránsito de sentido opuesto.
- Proporcionar el espacio de seguridad necesario para que un vehículo que pierde el control o realiza una maniobra de emergencia cuando circula por una calzada, no invada la otra.
- Brindar el espacio requerido para colocar carriles especiales para giro a la izquierda o refugio para vehículos que cruzan la carretera.
- Posibilitar que en su ancho se realicen futuras ampliaciones de las calzadas.
- Contener fajas de seguridad o banquetas internas.
- Disminuir o evitar el encandilamiento nocturno.

Al diseñar un cantero central, el proyectista debe considerar los siguientes conceptos generales:

- Es deseable que el cantero central tenga el mayor ancho posible. En un proyecto determinado, el ancho del cantero será aquél que tenga en cuenta, simultáneamente, la necesidad de colocar dispositivos de drenaje, la seguridad del diseño, y sus aspectos económicos.
- El ancho del cantero central, por sí solo, no impide que un vehículo invada la calzada contraria. Este hecho adquiere mayor importancia a medida que el ancho del cantero se reduce, por lo tanto, exige la disposición de una barrera o defensa que procure evitar las colisiones frontales entre vehículos y que amortigüen o desvíen los impactos que reciba de los vehículos fuera de control, según sea flexible o rígida, además es función de la necesidad de proveer el ancho de banquetas internas y los eventuales carriles de deceleración y espera para giros a la izquierda, y de contener al vehículo de proyecto en intersecciones o en retornos a nivel para realizar el cruce en dos etapas.
- Los canteros centrales de ancho reducido deben contener una isla con cordones y una defensa (dependerá del volumen de tránsito y la velocidad de operación), también deben proveer, por lo menos, una faja de seguridad que en lo posible esté pavimentada.
- Los canteros centrales pueden tener ancho variable según las necesidades del proyecto, alcanzando anchos mínimos en correspondencia con túneles, grandes estructuras o secciones con serias restricciones en la faja de dominio.
- Cuando las calzadas se diseñan en forma independiente, es común que presenten diferencias de nivel. En estos casos, el ancho del cantero central debe prever los anchos de banquina, de cuneta y del talud necesario para acordar la diferencia de cota entre las dos calzadas. Estos taludes no deben superar los valores indicados anteriormente; no obstante, si fuese necesario reducir el ancho del cantero central, se pueden utilizar taludes de mayor pendiente o muros de sostenimiento, colocando las defensas adecuadas para la seguridad del tránsito.
- El proyecto de los canteros centrales debe prever la colocación de cortinas (naturales o artificiales) contra el encandilamiento.

Por razones estéticas y ecológicas, en los canteros suficientemente anchos son preferibles las cortinas naturales, si es que éstas proporcionan una pantalla continua y amortiguan el impacto de los vehículos que las colisionan. Si el cantero es muy estrecho, las cortinas artificiales se adaptan mejor a las operaciones de mantenimiento.

### **3.1.2 Transformación de la zona en altamente comercial.**

El código urbano de la ciudad determina, que en la zona de la ex ruta, rige el siguiente dictamen:

Z9 Corredor de Ruta: Son los sectores linderos a la RN8 y a la RN33 en los que se localizan actividades comerciales y de servicio mixtas de mediana escala y con parámetros de ocupación medios altos. Se permitirá la localización de actividades industriales solo en los tramos de Área Suburbana y Rural de ambas rutas. Por ser las vías regionales que concentran el mayor volumen de tránsito pasante de la ciudad se exigen especiales condiciones de parquización de los espacios públicos y privados de frente y de cuidado de las fachadas. Morfología propuesta: Grado medio de ocupación del suelo, alineación de edificación retirada de la línea municipal y retiros laterales sin restricciones.

Dicho código propicia a la zona ya que al realizarse el traslado de la ruta, se apartaron los vehículos de mayor porte (camiones), pero se generó una actividad comercial con mayor fluencia de público, es decir, de vehículos de menor porte (bicicletas, motos, autos, etc.) y peatones.

**Solución:**

Para este problema se plantean las siguientes soluciones: Estacionamientos, bicisendas, veredas.

Los mismos se desarrollarán en los ítems posteriores.

**3.1.3 Exceso de velocidad.**

La velocidad es un factor común contribuyente en los accidentes. Es un objetivo importante reducir la velocidad en lugares donde exista una gran cantidad de accidentes, sin embargo, existen serias dudas de que la simple imposición de límites de velocidad por sí sola logre la requerida reducción de velocidad. Los límites de velocidad sólo serán efectivos si van acompañados de una serie de medidas físicas complementarias.

**Solución:**

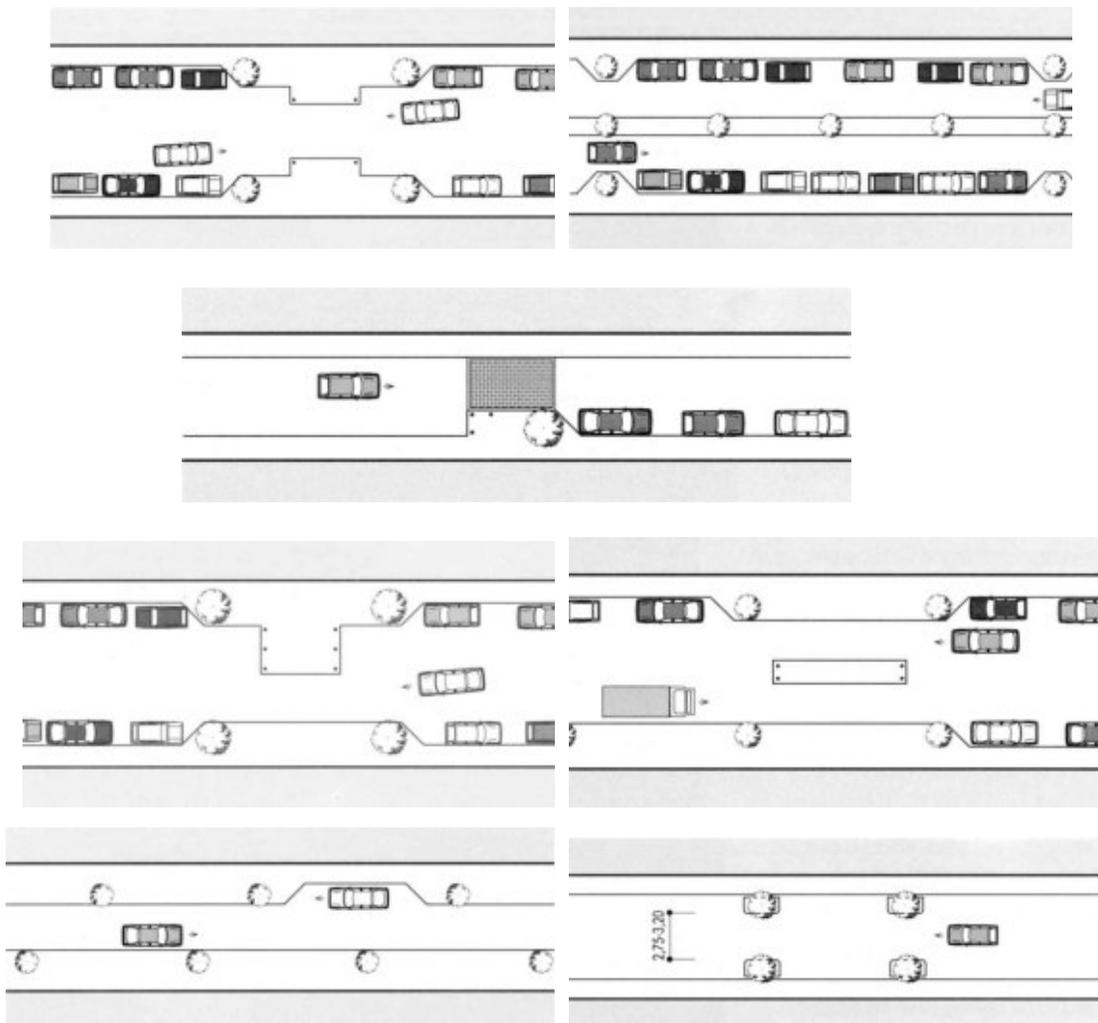
Para este problema se plantean las siguientes posibles soluciones: estrechamiento de carriles, zig-zag, franjas transversales de alerta, lomos, almohadas, diferente textura o color del pavimento, miniglorietas, combinación de medidas (arbolado, mobiliario urbano, control de velocidades, puertas, etc.).

**a) Estrechamiento de carriles:** Como su propio nombre indica consiste en estrechar la anchura de los carriles, para conseguir así un efecto reductor de la velocidad.

Este dispositivo puede ir acompañado de otros como es el arbolado para transformar el aspecto general de la vía.

Dimensiones ideales: Anchura del estrechamiento para el paso de 2 vehículos a la vez: 4 metros. Anchura del estrechamiento para el paso de un único vehículo: 2,75 - 3,20 metros.

Por encima de los 4,5 metros de anchura el efecto reductor de la velocidad prácticamente desaparece. Para mantener la reducción de velocidad en un tramo amplio de la vía hace falta implantar estrechamientos cada 30-40 metros, siendo 50 metros el límite máximo.



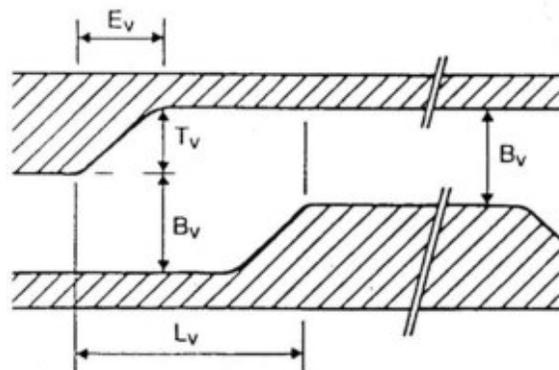
El estrechamiento aplicado a lo largo de toda la travesía consigue el efecto reductor de velocidad deseado, pero a su vez puede provocar un cuello de botella a la entrada de la travesía. Es una medida que garantiza el mantenimiento de la reducción de velocidad. Debe ir convenientemente preseñalizado. Este dispositivo no se recomienda para estrechamientos de un solo carril en vías principales con más de 600 vehículos en hora pico.

**b) Zig-zag:** También denominados chicanas. Son trazados sinuosos de la franja de circulación, es decir, quiebres del eje de la calzada. Pueden ser el resultado del propio diseño de la vía, de la utilización de estrechamientos puntuales alternos a cada lado de la calzada o en el centro de la misma, o de la implantación discontinua **de isletas centrales** para la instalación de arbolado, mobiliario urbano o cruce peatonal.

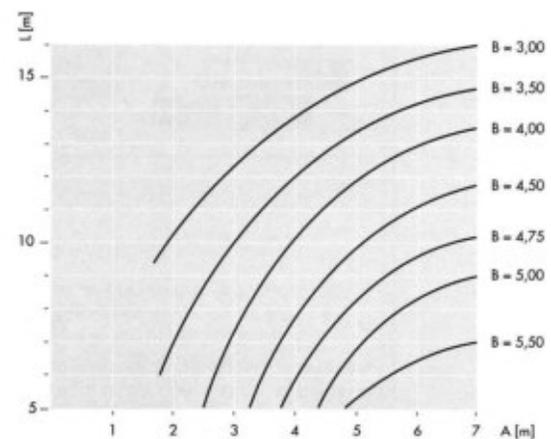
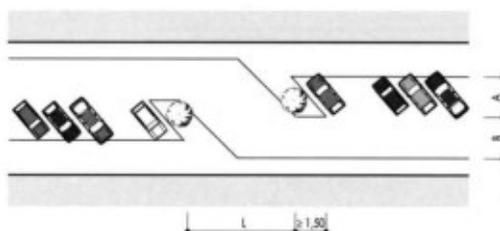
Su objetivo es la reducción de la velocidad de circulación como consecuencia de la necesidad de que los conductores afronten con mayor seguridad los quiebres del trazado.

Dimensiones para zig-zag según la norma suiza				
Tipo de cruce ( $B_V+T_V/L_V$ )	$B_V$ (m)	$T_V$ (m)	$L_V$ (m)	$E_V$ (m)
5/10	3,20	1,80	10,00	2,00
6,5	4,00	2,00	5,00	2,00
6/9	3,50	2,50	9,00	4,00
7/6	4,00	3,00	6,00	3,00
7/10	3,50	3,50	10,00	4,00
8/11	3,50	4,50	11,00	4,50
9,5	5,00	4,00	5,00	4,00
9/9	4,00	5,00	9,00	5,00
9/12	3,50	5,50	12,00	5,50
10/6	5,00	5,00	6,00	3,00
10/9	4,00	6,00	9,00	6,00

Norma suiza para el dimensionamiento de zig-zags.



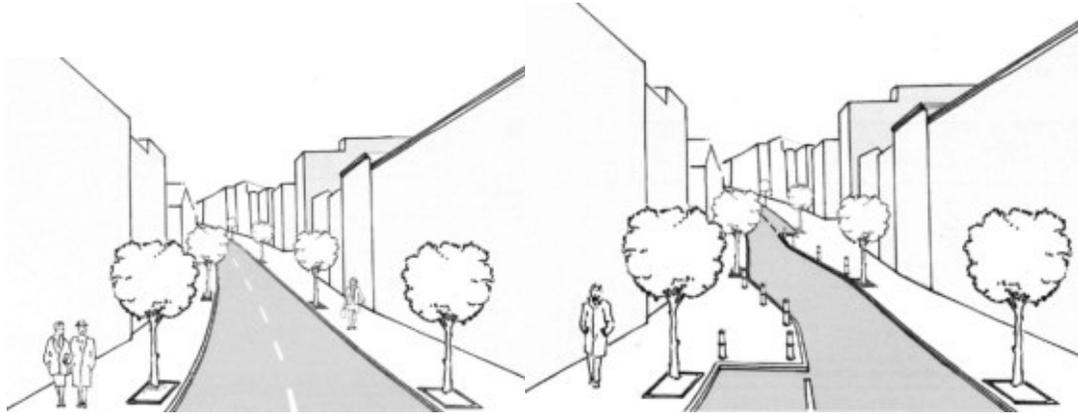
Norma alemana para el dimensionamiento de zig-zags.



La aplicación del zig-zag no es recomendable en nuestro país debido a la gran cantidad de inconvenientes que presenta. Sólo ofrece rendimientos aceptables para velocidades muy bajas

y baja IMD ( $IMD < 100$  vehículos). Esta medida sí es utilizada en otros países con bastantes resultados, pero en el nuestro todavía no tenemos la experiencia suficiente.

Podría irse introduciendo en casos puntuales y llevar un especial seguimiento para comprobar sus resultados. De cualquier manera, son preferibles otros dispositivos para reducir la velocidad.

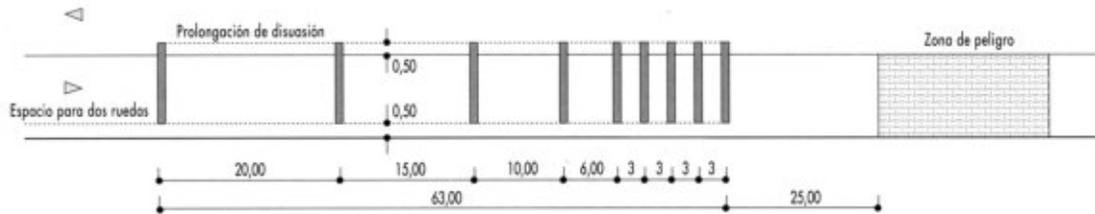


**c) Franjas transversales:** Su objetivo es advertir al conductor con antelación de la conveniencia de reducir la velocidad para eludir que el dispositivo transmita vibraciones o ruido derivados de su acción sobre el sistema de amortiguación del vehículo.

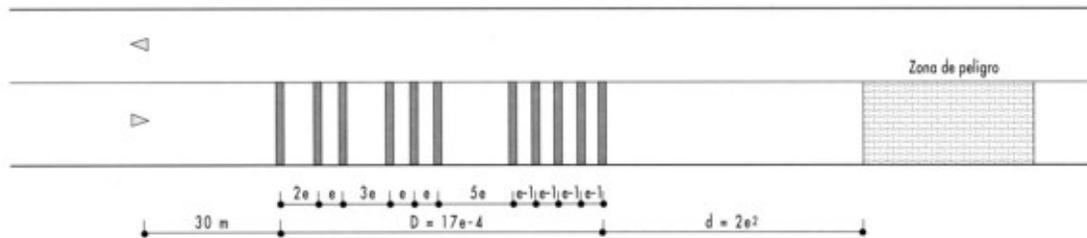
Pueden estar formadas por resaltes transversales continuos, pavimentación rugosa o resaltes discontinuos del tipo de las denominadas chinchetas.

Fuera de ciertos límites razonables, podrían producir daños a los vehículos. También pueden repercutir sobre la distribución de las velocidades, incrementando la dispersión.

Franjas transversales reductoras de velocidad. Dos modalidades utilizadas en Francia.



a) Para áreas urbanas.



b) Para carreteras.

El Ministerio de Transportes francés recomienda tres configuraciones diferentes según la velocidad dominante en el tráfico con las dimensiones del siguiente cuadro (cada franja tiene una anchura de 0,5 m):

V 15	e	D	d
V15 < 80	5 m	81 m	50 m
80 < 15 < 100	6 m	98 m	72 m
V 15 < 100	7 m	115 m	98 m

Fuente: CETUR, 1989

La aplicación de franjas transversales: de alerta estará justificada en tramos concretos donde se quiera reducir la velocidad, pero no garantiza la disminución de velocidad a lo largo de toda la travesía. Es una medida que produce bastante ruido, con lo cual no debe instalarse en las proximidades de centros donde el silencio sea fundamental como hospitales, residencias de ancianos, bibliotecas, etc.



**d) Lomos:** Son cambios en la alineación vertical de la calzada. Su efectividad se fundamenta en la incomodidad que supone para los vehículos atravesarlos a una velocidad superior a la indicada para cada diseño. La zona de influencia de un lomo es de unos 40-60 metros.

Por ello es recomendable instalar una secuencia de estos dispositivos cada medio centenar de metros si se quiere mantenerla reducción de velocidad en itinerarios largos.

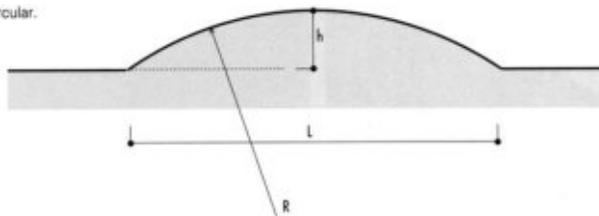
Su perfil puede ser circular, sinusoidal o trapezoidal. Los lomos combinados frenan diferencialmente a vehículos y autobuses.

**PROHIBICIÓN DE RALENTIZADORES:**

- En vías utilizadas regularmente por líneas de transporte público de pasajeros
- En vías utilizadas por los centros de auxilio salvo acuerdo previo con los citados servicios
- En los primeros 200 m siguientes al cartel de entrada a la población (travesía) y en los primeros 200 m siguientes al fin de una sección 70 m.
- En tramos donde la pendiente es superior al 4%
- En curvas de radio menor de 200 m y en los 40 m siguientes a la salida de éstas
- Sobre o dentro de una obra de fábrica y en los 25 m anteriores a ésta.

**Perfiles de Lomos:**

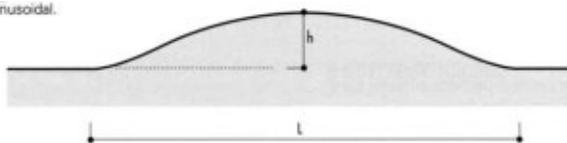
a) circular.



Dimensiones recomendadas en Dinamarca para lomos cilíndricos o de perfil circular.

Altura (cm.)	12	12	12
velocidades de diseño (km/h)	20	30	50
Altura (cm.)	10	10	10
Radio (m.)	11	20	113
Longitud de la cuerda (m.)	3	4	9.5

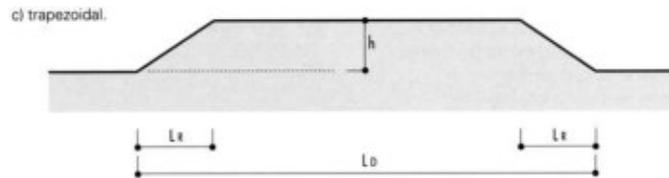
b) sinusoidal.



Dimensiones recomendadas en Holanda para lomos sinusoidales y trapecoidales.

	lomo sinusoidal	lomo trapecoidal	
velocidades de diseño (km/h)	20	30	50
Longitud del desarrollo (m.)	—	—	2,4
Altura (cm.)	12	12	12
Distancia entre lomos (m.)	30	50	80-100
Gradiente de las rampas (en milésimas)	—	—	25
Longitud total (m.)	3,36	4,80	12,00

Fuente: CROW.



Dimensiones recomendadas en Dinamarca para lomos de perfil trapezoidal.

velocidades de diseño (km/h)	20	30	50
Altura (cm.)	10	10	10
Longitud de la rampa	0,7	1,0	2,5
Gradiente de la rampa (en milésimas)	140	100	40
Longitud del desarrollo (m.)	4	4	4

Fuente: Vejdirektoratet.

Con las dimensiones señaladas, los vehículos que sobrepasen en más de 5 km/h las velocidades de diseño sufrirán cierta incomodidad.

Los lomos dan muy buenos resultados para limitaciones de velocidad de 30 y 50 km/h.

Además de servir como reductor de la velocidad, disminuyen el número de accidentes y favorecen la seguridad de ciclistas y peatones. Es un elemento muy adecuado allí donde se quiera disminuir la velocidad en distinta medida de los vehículos frente al transporte público mediante los lomos combinados. Muy apropiado para aquellas zonas donde se quiera desviar el tráfico de paso. Son compatibles con los ciclistas pero habrá que diseñar canales especiales o rebaje ligero de las rampas en los extremos de la calzada. Es indispensable su correcta preseñalización para que el conductor entre en el lomo a la velocidad necesaria para afrontarlo.

Ayuda a reducir la velocidad en un tramo mucho más amplio que las franjas transversales.

En nuestro caso podremos emplear estos dispositivos si se da alguna de las siguientes situaciones:

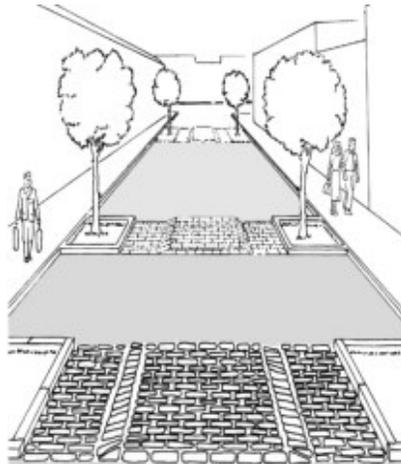
- Travesía con baja IMD.
- Velocidades: 30 – 40 Km/h.
- Travesía en la que predomina la actividad comercial y hay que otorgar la preferencia al peatón.



- e) **Almohadas:** Tipo particular de lomo que, porno cubrir la totalidad de la calzada, permite el paso sin incomodidades a vehículos tales como los ciclistas y los autobuses. Su perfil,

como el de los lomos, puede ser circular, sinusoidal o trapezoidal y se pueden implantar en calles de uno o dos sentidos de circulación.

Sus dimensiones, perfiles y materiales constructivos varían mucho de ciudad en ciudad. Por ejemplo, en Berlín tienen una anchura de 1,9 metros (incluyendo 30 cm. a cada lado de rampa) para calles con autobuses y 2,2 metros en calles sin autobuses, siendo la altura de 8 centímetros y la longitud de 3,6 metros.

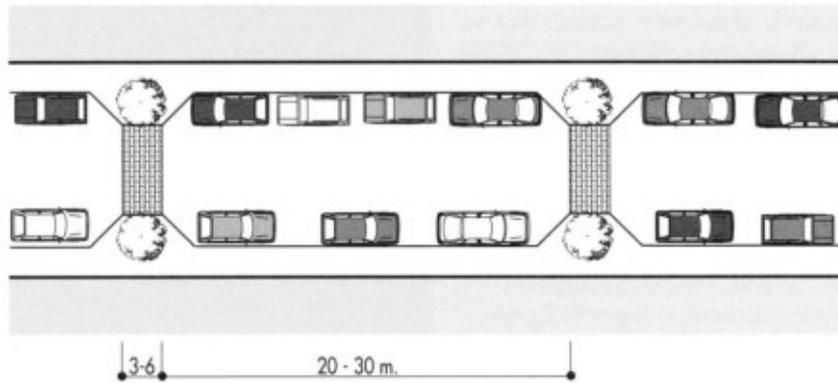


La aplicación de las almohadas es similar a la de los lomos, con ciertas ventajas frente a éstos debidas a su diseño: no son interpretados como lugares para el cruce prioritario de peatones y permite el paso sin incomodidades a ciclistas y autobuses.



**f) Pavimento de diferente textura o color:** La aplicación de un pavimento diferente textura o color es una medida muy eficaz para conseguir la reducción de la velocidad, en especial el pavimento adoquinado que hace la conducción muy incómoda. En caso de ser aplicada, anteriormente deberá moderarse la velocidad para que el conductor que venga por una carretera a una velocidad considerable no se encuentre de repente con un pavimento de estas características. También se puede recurrir a un pavimento de distinto color que llame la atención del conductor.

Tratamiento diferencial de la calzada.



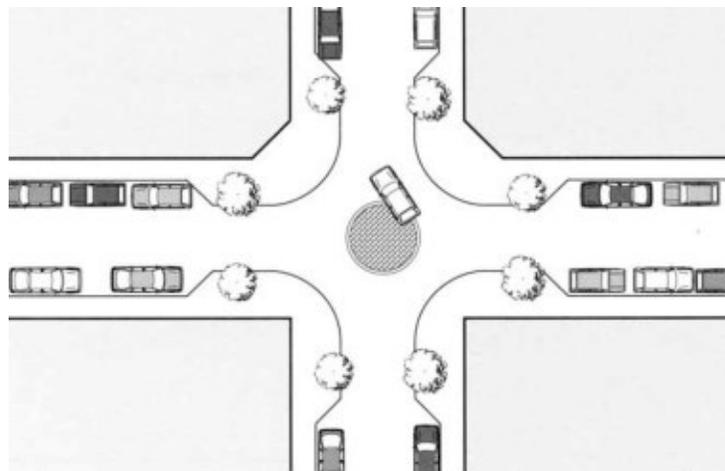
**Observaciones:**

El tratamiento diferencial de la textura del pavimento puede realizarse en toda la superficie de la calzada o dejando libre 1,00 metros por cada lado para facilitar el paso de los ciclistas.

La longitud de las bandas diferenciales ( $L_1$ ) puede estar entre los 3 y los 6 metros. La distancia entre las bandas diferenciales ( $L_2$ ) puede estar entre los 20 y los 30 metros.

- g) Miniglorietas: Son intersecciones giratorias en las que el radio del círculo central es inferior a los cuatro metros. Cuando las dimensiones se hacen estrictas pero se quiere mantener cierta flexibilidad para el paso de vehículos de gran tamaño, se construye una parte o todo el islote central de la glorieta de manera que puede ser «pisado» o «montado» por los vehículos de mayores dimensiones.

El radio de la calzada alrededor del islote central puede tener entre 7,5 y 12 metros, mientras que la altura de este último puede alcanzarlos 10-15 cm, para radios de 1,5-2,5 metros, con gradientes máximos del 6%.



Observaciones: La instalación de elementos verticales en la isleta central depende del espacio disponible para maniobras. Si dicho espacio es muy limitado el área central de la intersección debe establecerse al mismo nivel de las aceras. Es esencial la diferenciación de la isleta mediante color y tratamiento superficial diferente. Altura de la cumbre: 0,12 metros. Diámetro de la isleta central igual a la anchura de la calzada.

En aquellas vías en las que se quiera conseguir una velocidad menor de 60 km/h podremos aplicar las miniglorietas. Son muy útiles para reducir la velocidad en intersecciones.

En España ya se tiene la cultura circulatoria necesaria para circular en este tipo de dispositivos, aún así es conveniente señalar «CEDA EL PASO» a los vehículos que acceden a la glorieta.



### **3.1.4 Conflictos entre vehículos motorizados y peatones.**

Todos los usuarios de las vías son peatones en alguna etapa de cada viaje, incluso si ésta es una breve caminata desde la oficina hasta el estacionamiento. Los peatones son el grupo más vulnerable de usuarios viales, especialmente los niños y los ancianos, pues no van dentro de un vehículo que los proteja de las lesiones en caso de una colisión menor. Es fundamental que en el sistema de transportes se consideren las necesidades de los peatones, incluso se deberían considerar más que a los demás usuarios de las vías. La experiencia ha demostrado que la segregación de peatones y tráfico vehicular, con redes separadas, produce mejoras significativas en la seguridad peatonal.

Desafortunadamente no siempre se puede emplear esta medida por tener un costo elevado, se necesitan métodos alternativos para mejorar la seguridad de los peatones en las redes existentes.

#### **Solución:**

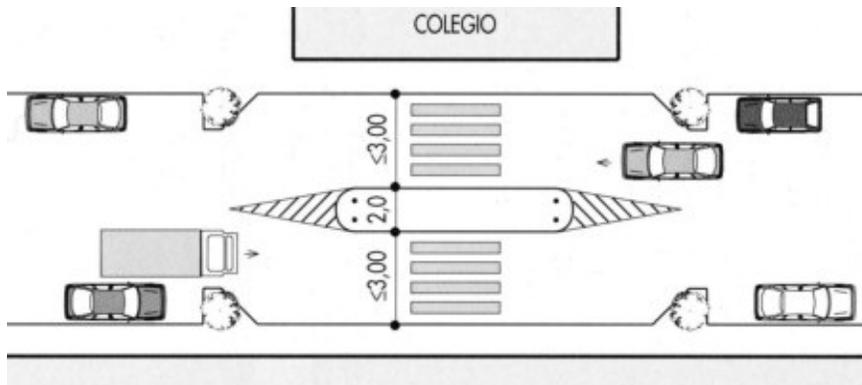
Para este problema disponemos de las siguientes medidas: segregación de flujos, refugios, pasarelas peatonales/pasos bajo nivel y orejas.

La medida más drástica y eficaz para acabar con los conflictos entre los vehículos motorizados y los peatones es la segregación de flujos. Si bien estamos intentando solucionar este tipo de conflictos en travesías y esta solución se adapta bien en barrios residenciales y en determinadas zonas urbanas, pero no parece la mejor solución para nuestro caso.

Los refugios peatonales en las calzadas son un dispositivo de cruce muy frecuente por su idoneidad para intersecciones de escaso flujo peatonal, en donde otros métodos están menos justificados, y por su bajo coste comparativo.

Los refugios disminuirían la velocidad de circulación por:

- Estrechamiento de la calzada.
- Efecto de apilamiento por imposibilidad de adelantamiento entre vehículos.
- Efecto zig-zag.



Sin embargo los refugios isletas se perfilan como una opción adecuada ya que además de solucionar en gran parte nuestro conflicto, tiene un menor coste comparado con otros métodos. Pero que además de poner remedio al problema planteado, traen consigo indirectamente una serie de desventajas nada desdeñables, como puede ser un efecto reductor de la velocidad como consecuencia del estrechamiento producido.

Es ésta, además, una medida que puede aplicarse a lo largo de toda la travesía.



Cuando la travesía es una vía primaria rápida con lo que el control de semáforos puede resultar peligroso e inapropiado, las pasarelas peatonales y pasos bajo nivel son una buena alternativa para solucionar esta problemática. Aun así debido a su alto coste de construcción

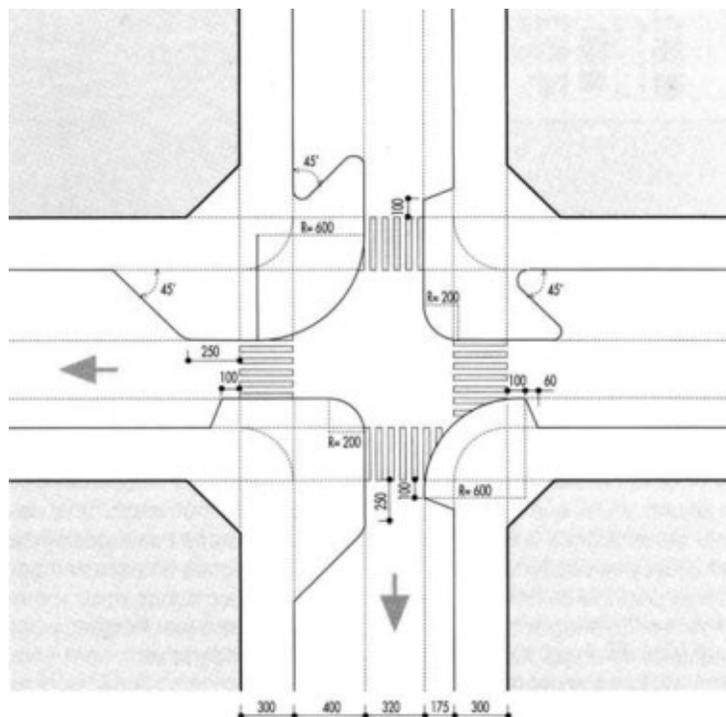
son sólo apropiados cuando altos volúmenes peatonales intenten cruzar vías con mucho tráfico.

Además, como cualquier método de segregación, es muy restrictivo, con lo cual sólo lo emplearemos cuando sea estrictamente necesario.

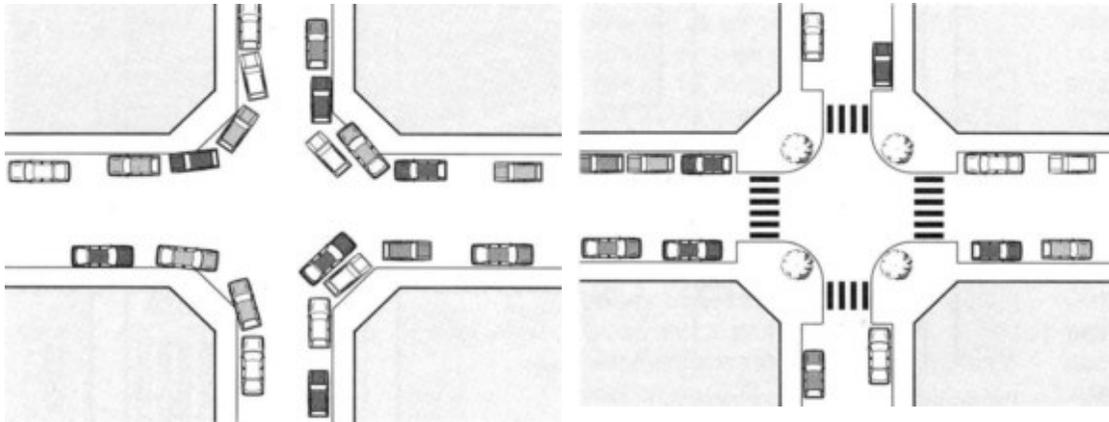
Orejas: Su fin es facilitar el cruce de los peatones, disminuir el peligro de la circulación y el riesgo de los peatones.

Las dimensiones de las orejas dependen de los radios de giro de los vehículos que esté previsto que utilicen la intersección.

Si el radio de curvatura de la oreja es excesivo, facilitará el aparcamiento ilegal, pero si es demasiado estricto, puede llegar a complicar las maniobras de los vehículos de mayor tamaño (camiones de basura, autobuses, camiones de carga y descarga). Por lo tanto, es esencial ajustar las dimensiones de la oreja rigurosamente.



Este dispositivo además de facilitar el cruce de los peatones, impide el aparcamiento ilegal en las esquinas y tiene un efecto reductor de la velocidad gracias al estrechamiento que produce en la calzada. No será la solución fundamental para atajar este problema, pero puede aplicarse combinado con otras, obteniéndose resultados muy satisfactorios.



### **3.1.5 Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas.**

Los problemas de los vehículos de marcha lenta surgen de la diferencia de velocidad y de su incapacidad para reaccionar con rapidez ante los problemas. En intersecciones de prioridad estos vehículos están en alto riesgo, especialmente cuando desean girar, pero también cuando circulan entre otros vehículos que efectúan maniobras para girar por delante de ellos. En los semáforos los problemas son causados por el comportamiento de otros conductores que tratan de minimizar el tiempo de espera. Las rotondas causan problemas específicos debido a su naturaleza de libre circulación.

De esta manera los vehículos de menor velocidad tienen que entrar a un flujo de tránsito que va a una velocidad mayor que la que ellos son capaces de desarrollar. Su poca notoriedad es un problema pues los conductores noven a los ciclistas tan fácilmente como a otros vehículos, lo cual conlleva a muchos accidentes debido a que los vehículos colisionan con los ciclistas que ya están en la rotonda.

En las intersecciones de prioridad se debe ayudar a los ciclistas por medio de la canalización.

En las intersecciones semaforizadas se les puede proporcionar una fase especial o una línea de detención situada más adelante que la del resto del tráfico para que puedan ser vistos con facilidad.

En las rotondas es muy difícil proporcionar soluciones seguras.

En estos casos se trata de desviar a los ciclistas y vehículos de marcha lenta a rutas alternativas o hacia donde puedan compartir facilidades con los peatones.

### **Solución:**

La solución más adoptada y que ha arrojado muy buenos resultados es la creación de carriles bici. Es una medida que respeta el medioambiente y que disminuye el riesgo de accidentes.

Será pues la solución escogida siempre que sea posible.

A continuación mostramos un cuadro en el que se muestran los diferentes tipos de vías ciclistas:

Vía ciclista: Vía específicamente acondicionada para el tráfico de ciclos, con la señalización horizontal y vertical correspondiente, y cuyo ancho permite el paso seguro de estos vehículos.

Carril-bici: Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido.

Carril-bici protegido: Carril-bici provisto de elementos laterales que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera.

Acera-bici: Vía ciclista señalizada sobre la acera.

Pista-bici: Vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado independiente de las carreteras.

Senda ciclable: Vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.

Se ve a continuación una serie de fotografías ilustrativas:



Carril-bici construido eliminando uno de los arcenes de la circulación de los automóviles, y separándolo de los otros por una pequeña zona con tierra y plantas.

Aquí un bordillo redondeado, de unos 20 cms de altura separa el carril-bici de la calzada.

En los puntos donde hay parada de autobús, el carril-bici tiene allí una especie de bifurcación, pasando por detrás de la parada, al nivel de la acera.



Carril-bici de una nueva calle alejada del centro de la ciudad.

Discurre junto a una zona ajardinada, y está protegido por un grueso bordillo.



En este caso los bordillos están muy separados y podría estacionarse un coche «en batería».



Este carril-bici cuenta con separación ajardinada, tanto de la calzada como de la acera para los peatones.

Se trata de un carril-bici que tiene diversas soluciones en su recorrido.

En este caso está protegido por pivotes redondos.



Este carril discurre enteramente por la plataforma de la acera. Aunque la acera es ancha, tiene muchas terrazas de cafeterías que provocan que los peatones, en la mayoría de las ocasiones, anden por el carril-bici.

### **3.1.6 Movimientos de giro.**

Muchas veces es difícil determinar qué tipo de intersección es mejor en cada situación, pues pueden existir varias alternativas de acuerdo a la capacidad, demora, seguridad y factores físicos del trazado. Si las intersecciones no son de un tipo fácilmente reconocible, los conductores no tendrán claro qué flujos tienen prioridad, lo que aumentará los riesgos de accidentes. Para elegir un tipo de intersección se requiere conocer la demanda, el comportamiento de la intersección y la predicción de accidentes.

#### **Solución:**

Hemos escogido cuatro posibles soluciones para los conflictos en los movimientos de giro: canalización, semaforización, prohibición de giro y rotondas.

La canalización es una solución muy versátil que se puede aplicar a un amplio rango de circunstancias, pero tiene un gran inconveniente, como es el ensanchamiento local que

necesita para llevarse a cabo y que hace que muchos conductores intenten adelantar en ese tramo consiguiéndose el efecto contrario de nuestro objetivo fundamental que nunca deberemos perder de vista: la reducción de la velocidad en las travesías para evitar accidentes. Será un elemento a tener en cuenta pero no el más importante.

La semaforización funciona bien si la travesía es una vía con altas capacidades donde las velocidades son bajas, pero si se trata de una vía primaria rápida no será conveniente utilizarla. En el primer caso esta opción será preferible a las rotondas en donde existen altos flujos de ciclistas.

Podemos distinguir entre reguladores de tiempos fijos o reguladores de tiempos variables.

### REGULADORES DE TIEMPOS FIJOS

Los reguladores de tiempos fijos no hacen sino cumplir monótonamente lo que previamente se les ha programado, sin depender para nada de las variaciones en intensidad, velocidad o composición que, a lo largo del tiempo, se producen en el tráfico.

### REGULADORES DE TIEMPOS VARIABLES

Se puede intervenir en el funcionamiento de un regulador de tiempos fijos modificando de una manera u otra la duración de alguna de sus funciones. Así, por ejemplo, es relativamente fácil acelerar o retardar el ciclo o simplemente pararlo en el momento adecuado para prolongar una de las fases. A continuación explicamos dos tipos de reguladores de tiempos variables:

- **Semáforos semiaccionados:** los semáforos situados en intersecciones aisladas y cuyos cambios obedecen a las variaciones que se producen en el tráfico se llaman «accionados». Pueden o no estar accionados por todo el tráfico y entonces se les denomina «semiaccionados», porque solamente tienen en cuenta una parte del tráfico, generalmente la menos importante. Este tipo de regulación suele instalarse cuando se trata de un cruce de una calle de relativa importancia con otra, que se considera menos importante. Los detectores se colocan en la vía secundaria y el regulador da paso libre a dicha vía siempre que, además de producirse una detención, se haya agotado el tiempo mínimo de verde asignado a la vía principal. Un caso especial de funcionamiento semiaccionado es el de paso de peatones con pulsador, en el que el tráfico secundario está constituido por viandantes.
- **Semáforos accionados:** en los semáforos accionados, todo el tráfico que llega a la intersección es detectado y los tiempos se reparten de acuerdo con unos determinados criterios. Es posible, con este tipo de regulación, fijar entre ciertos límites algunas de las partes que componen el ciclo total.

### COMPARACIÓN ENTRE LOS SEMÁFOROS ACCIONADOS Y LOS NO ACCIONADOS

Siempre que sea aconsejable la instalación de semáforos, es preferible que su regulación, al menos en cierta medida, pueda depender del tráfico.

Un ejemplo claro en el que debe escogerse el semáforo accionado es el de aquellos puntos en los que la instalación viene obligada exclusivamente por los peatones y éstos pasan a intervalos muy regulares.

A pesar de todo, conviene poner de manifiesto que los semáforos no accionados tienen algunas ventajas:

- a) Proporcionan una mejor coordinación con los de las intersecciones adyacentes, debido a la constancia de su ciclo y su reparto.
- b) El funcionamiento de los semáforos no se ve nunca afectado por anomalías en el detector, como pueden ser unas obras o un vehículo averiado.
- c) En general ofrecen peor resultado en lugares donde constantemente hay grandes masas de peatones.
- d) Normalmente son más económicos.

Como contrapartida de lo anterior se puede indicar una serie de ventajas a favor de los semáforos accionados. Entre ellas destacan las siguientes:

- Son más eficaces cuando existen fluctuaciones de tráfico de previsión imposible o difícil.
- Pueden ser mejores en intersecciones donde haya movimientos esporádicos o cuya intensidad varíe mucho a lo largo del día.
- Su rendimiento es claramente mejor en los cruces de vías de muy poca importancia con otras que la tienen relativamente grande.
- En los lugares donde los semáforos de tiempos fijos deben ser puestos en destellos durante varias horas por falta de tráfico, los accionados son más adecuados.

El medio más restrictivo de solucionar los conflictos en los movimientos de giro es la prohibición de giro. Esta solución la emplearemos allí donde el tráfico que gira esté involucrado en un número representativo de accidentes en relación a los volúmenes de tráfico o cuando un giro sea especialmente peligroso, como pueden ser los de visibilidad restringida.

Pero la aplicación de esta opción no se debe realizar de manera aislada, sino que debe ir acompañada de un paquete de medidas para que el problema no se transfiera a otra zona.

En aquellos lugares donde se requiera una alta capacidad, la solución adoptada será la rotonda. Allí donde se ubiquen deberemos reducir previamente la velocidad que llevan los vehículos en la travesía si ésta es demasiado elevada, de manera que al llegar a la rotonda no se provoquen accidentes muy frecuentes por este motivo. En zonas donde coexistan vehículos motorizados y no motorizados será preferible la aplicación de semáforos debido a la diferencia de velocidades.

### **3.1.7 Vehículos estacionados.**

La experiencia nos dice que los vehículos estacionados, o los que van a aparcar o salir de un aparcamiento están implicados en un 10 % de los accidentes.

El estacionar es uno de los factores que contribuyen al 8% ó 10 % de los accidentes fatales de peatones. Los vehículos estacionados, estacionando o dejando el lugar de estacionamiento, obstruyen, interfieren y son un peligro para los peatones y otros conductores. Los aparcamientos fuera de la vía con puntos de «entrada / salida» claramente definidos, o la reubicación de los espacios para estacionamiento en vías laterales, crea condiciones más

seguras, aumentando la notoriedad de los peatones y reduciendo conflictos entre vehículos en movimiento y estacionados.

En forma alternativa, una reducción del ancho de las calzadas y asignación del espacio extra para áreas de estacionamiento «fuera de la vía», ayudará a los peatones a cruzar y permitirá que las maniobras sean hechas de forma más segura, sin interferir con el tráfico en movimiento.

Un uso racional de prohibiciones de estacionamiento, todo, o parte del día, también contribuirá a mantener las vías importantes despejadas para el tráfico en movimiento y, reduciéndolos conflictos, aumentará su capacidad y seguridad.

### **Solución:**

Para este problema proponemos dos soluciones: controles de estacionamiento y provisión de estacionamiento. Ambas medidas son complementarias. Una reducción del ancho de las calzadas y asignación del espacio extra para áreas de estacionamiento «fuera de la vía», ayudará a los peatones a cruzar y permitirá que las maniobras sean hechas de forma más segura.

Hay que tener cuidado a la hora de planificar los lugares de estacionamiento ya que, en caso contrario, podemos crear conflictos en áreas limítrofes. Los controles de estacionamiento disminuyen algunas modalidades de aparcamiento como el de larga duración. Es fundamental garantizar su correcto cumplimiento mediante multas, grúas, cepos y sobre todo, con la debida concienciación ciudadana.

Previniendo la mala visibilidad que proporciona los vehículos mal estacionados, este problema se da con mucha frecuencia en los vehículos aparcados en las intersecciones. El vehículo aparcado en la esquina de una intersección limita la visibilidad del que circula por ella con el riesgo que ello conlleva al ser estos puntos unos de los mayores generadores de accidentes en travesías.

### **3.1.8 Condiciones de iluminación deficientes.**

Por lo general, la visibilidad que deben tener los conductores debe ser suficiente como para identificar la acción que deben tomar.

Un problema común en accidentes asociado a las visibilidades cuando una vía menor se une con una vía principal en un ángulo muy cerrado. Esto incita a los vehículos de la vía menor a maniobrar en la intersección a velocidades más altas que las compatibles con la visibilidad de que disponen.

Un problema adicional cuando las vías menores se unen en ángulo es que los conductores tienen que volver la cabeza para mirar otra vez a lo largo de la vía principal. En este momento puede que no vea lo que está sucediendo delante de ellos y colisione con un vehículo que va delante.

La adecuada visibilidad en intersecciones es fundamental para que operen en forma segura. Las intersecciones deben ser claramente visibles por los conductores que se aproximan desde una distancia adecuada de parada. Las señalizaciones de advertencia y la iluminación son elementos que pueden contribuir al diseño y operación segura de intersecciones y están

relacionadas con las consideraciones de visibilidad. Esto es especialmente importante por la noche donde la visibilidad puede aumentar notablemente con el uso de demarcaciones y signos reflectantes.

### Solución:

La solución a este problema es clara: aplicación de iluminación y señalizaciones/marcas reflectantes.

Las travesías se encuentran integradas en el medio urbano, espacio que atiende tanto a las necesidades del peatón como a las del vehículo.

Por ello, en el alumbrado urbano de travesías se tendrán en cuenta los criterios del alumbrado de las vías de tráfico rodado y de las vías peatonales, pensando en ambas tipologías simultáneamente.

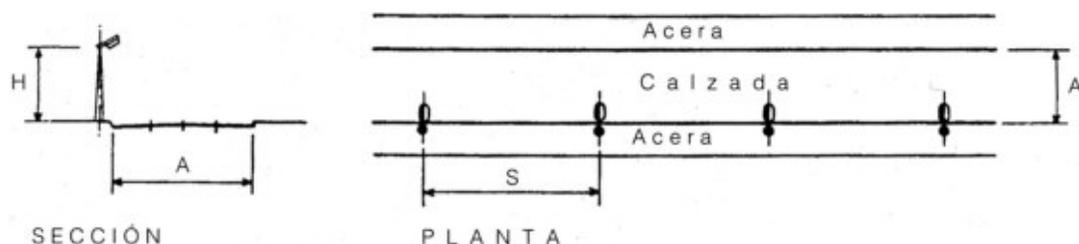
Así, la iluminación en travesías debe procurar:

- Destacar los puntos singulares, sobre todo las intersecciones, la directriz de la calle, los cambios de alineación y curvas pronunciadas, los túneles y puentes y los bordes físicos.
- Abarcar toda la sección de la calle, incluyendo las aceras, las bandas de estacionamiento, la calzada y sus alrededores.
- Proporcionar una luz adecuada a cada tipo de espacio.
- Evitar que el arbolado obstruya su difusión.
- Reducir al mínimo la emisión lumínica en los espacios privados.
- Minimizar el consumo de energía.

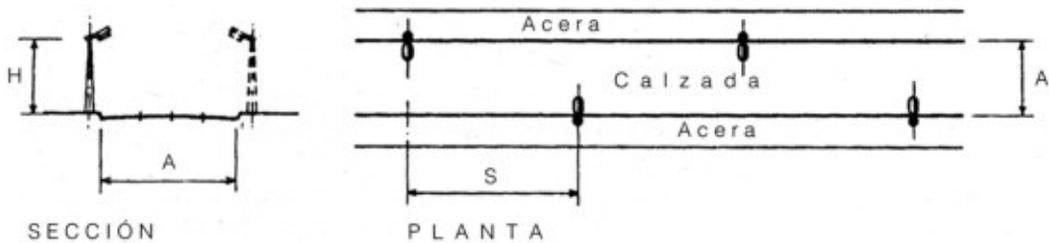
## CRITERIOS DE DISPOSICIÓN

### a) Disposición en tramos rectos

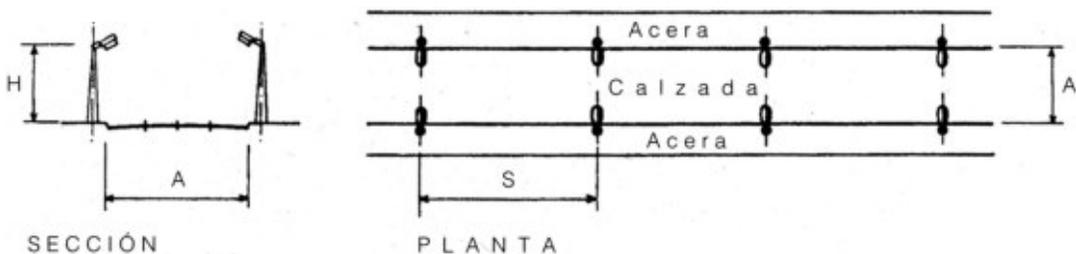
- **Unilateral**, cuando los puntos de luz se disponen a un mismo lado de la calle. Se utilizará generalmente cuando la anchura  $A$  de la calzada sea igual o inferior a la altura  $H$  de montaje de las luminarias.



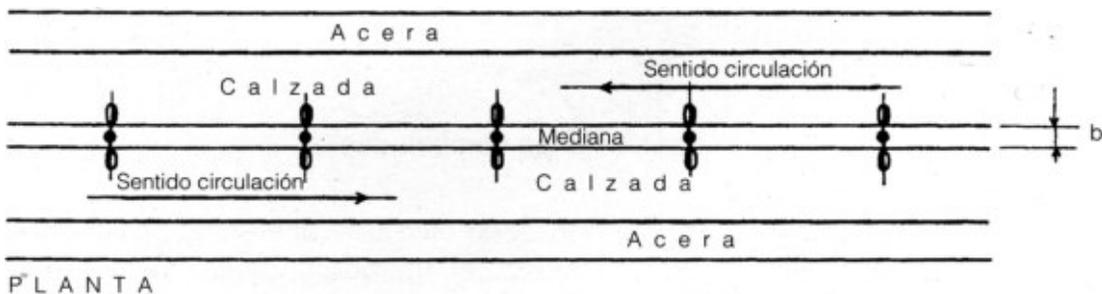
- **Bilateral al tresbolillo**, cuando los puntos de luz se sitúan en ambos lados de la calle a tresbolillo o en zig-zag. Se utilizará principalmente cuando la anchura de la calzada  $A$  sea de 1 a 1,5 veces la altura  $H$  de montaje de las luminarias, considerándose más idóneo el intervalo de 1 a 1,3  $H$ .



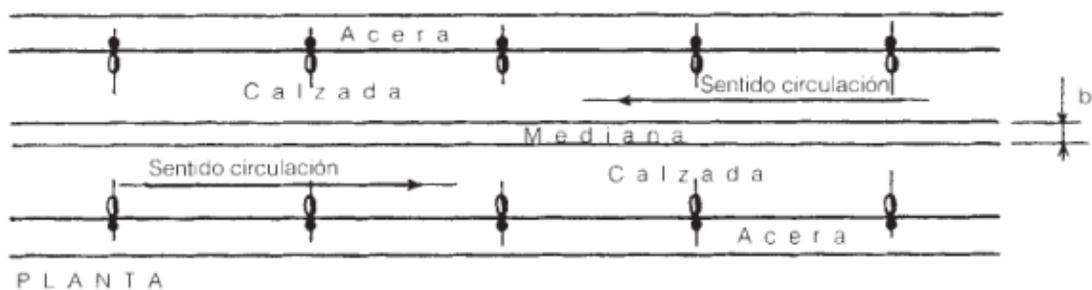
- **Bilateral Pareada**, cuando los puntos de luz se sitúan en ambos lados de la vía de tráfico, uno opuesto al otro. Se utilizará normalmente cuando la anchura de la calzada A sea mayor de 1,5 veces la altura H de montaje de las luminarias, considerándose más adecuado utilizarlo cuando la anchura supere 1,3 veces la altura H.



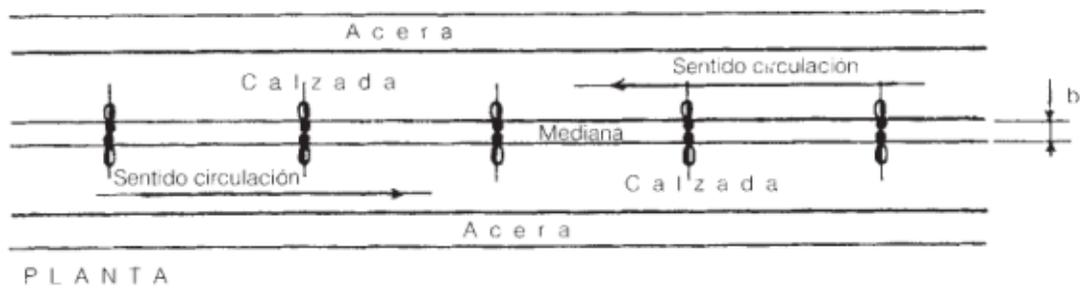
- **Central o axial**: En las vías de tráfico con mediana de separación entre los dos sentidos de circulación, los puntos de luz se implantarán en columnas o báculos de doble brazo, situados en la mediana central, cuando la anchura de ésta esté comprendida entre 1 y 3 metros.



Implantación para valores de b entre 1 y 3 m.



Implantación para valores de b cualesquiera.



Implantación para valores de  $b$  mayores de 3m.

### b) Disposición en curvas

La iluminación en tramos de curvatura pronunciada (con radio inferior a 300 metros) debe subrayar el trazado curvo de la vía, con el fin de advertir a los conductores de su proximidad y forma concreta. En tramos de curvatura pronunciada no se recomienda utilizar la disposición al tresbolillo, ya que no indica bien la directriz del trazado de la vía. En general, se recomienda reducir la separación entre luminarias calculada para los tramos rectos, de forma que permitan la percepción de varias luminarias o tríos de luminarias en todo momento, y con ellas, la forma curva de la vía. Se recomienda disminuir la distancia a valores comprendidos entre  $3/4$  y  $1/2$  de la correspondiente a los tramos rectos, tanto más cuanto menor sea el radio de curvatura.

## INTERSECCIONES

### a) Intersecciones en ángulo recto

#### 1. Intersecciones en ángulo recto de una calzada iluminada y la otra sin alumbrado

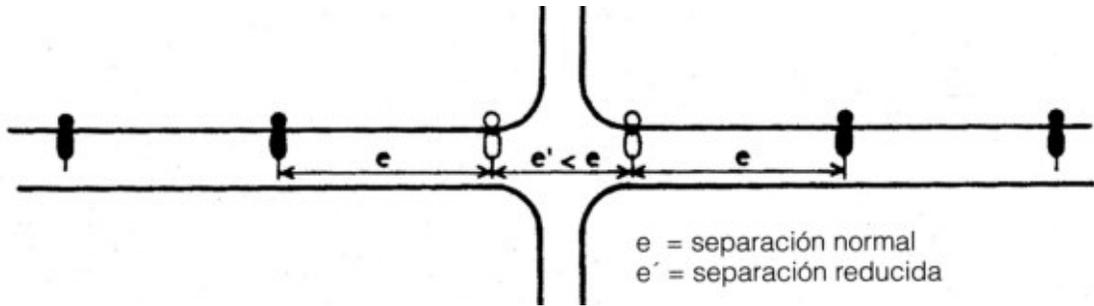
Los vehículos que circulan por una calzada que carece de alumbrado normalmente abordan la intersección con las luces de cruce del vehículo encendidas al objeto de señalar su presencia a los otros automovilistas. Por el contrario, los vehículos que circulan por la calzada iluminada son bien visibles.

La visibilidad de dichos vehículos se acentúa cuando la distribución luminosa de las luminarias que encuadran o enmarcan la intersección se orienta lo más posible hacia el centro de la intersección de las calzadas, de forma que se produzca una iluminancia vertical elevada sobre el vehículo que circula, facilitando su visibilidad.

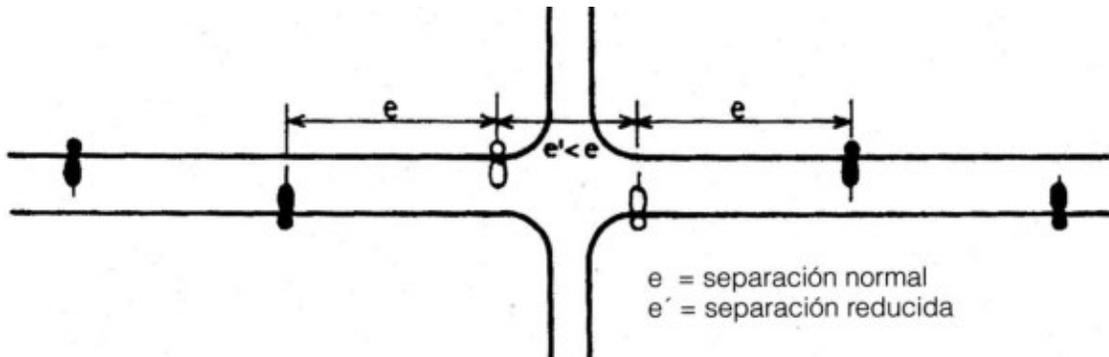
Los puntos de luz que delimitan la zona crítica de la intersección (puntos dibujados en blanco) se denominan puntos de luz o luminarias básicas ya que en la realización del estudio de iluminación de la intersección se partirá de dichos puntos para la implantación del resto del alumbrado.

Se debe señalar que esta reducción de la separación de los puntos de luz que enmarcan la intersección ( $e' < e$ ) no establece la obligatoriedad de realizar una implantación de los puntos de luz perfectamente simétrica encuadrando la intersección.

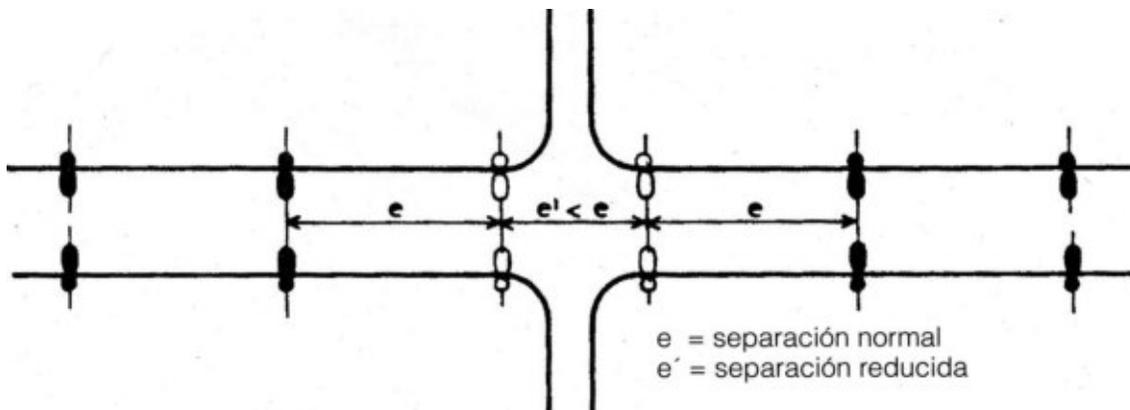
Intersección en ángulo recto: implantaciones recomendadas.



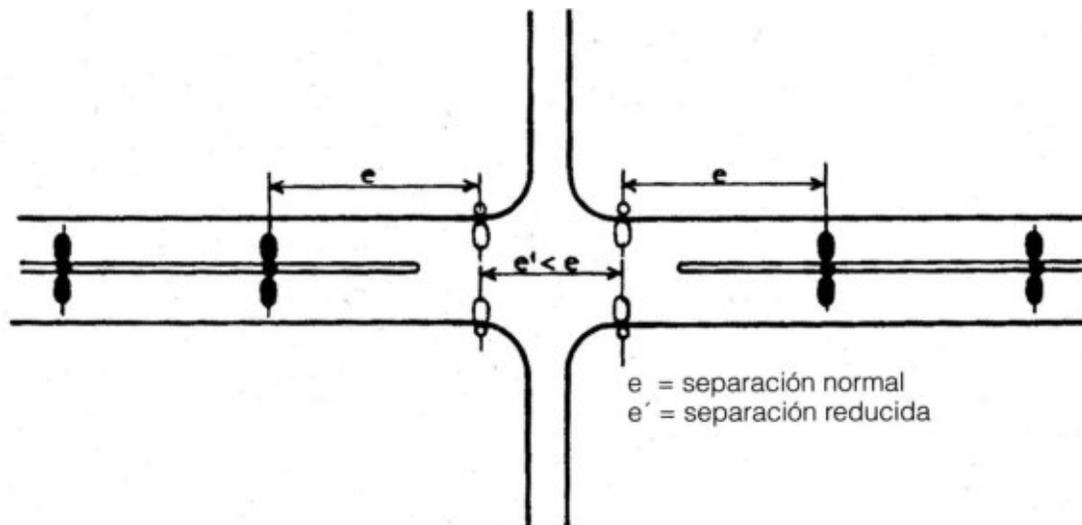
Unilateral con soporte equipado con una luminaria.



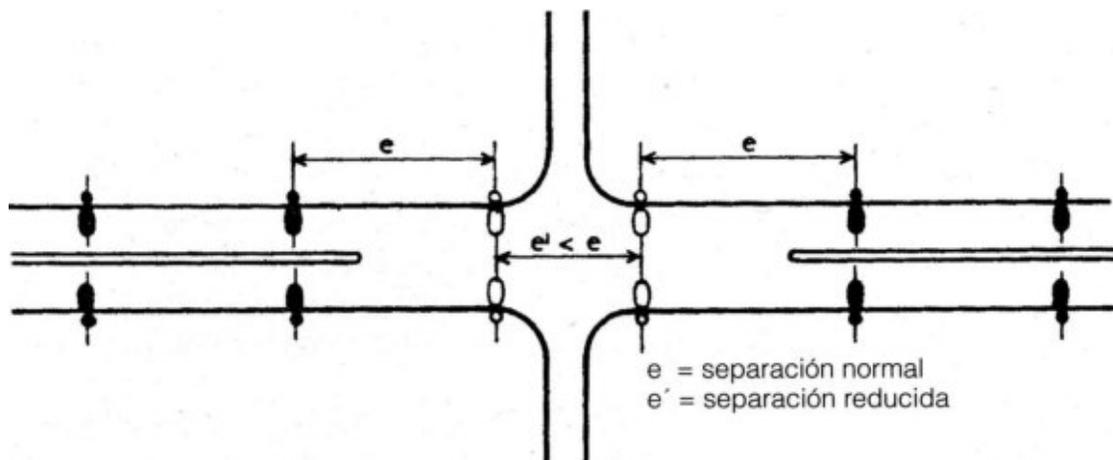
Al tresbolillo.



Bilateral.



Axial o central.

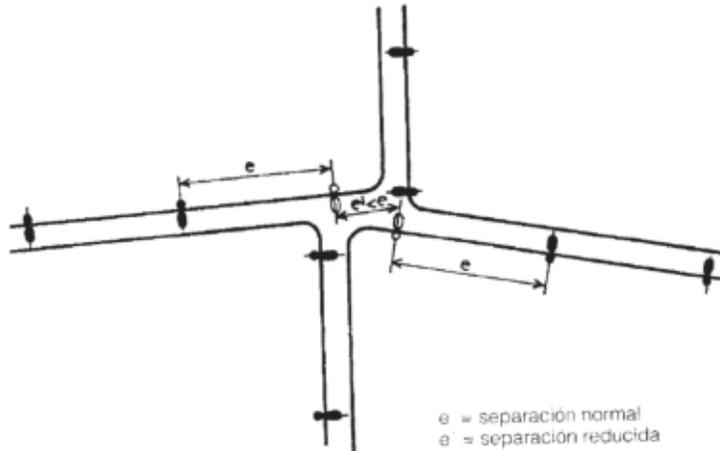


Bilateral.

**b) Caso particular de intersección en «X» desplazada de una calzada iluminada y la otra sin alumbrado**

Los puntos de luz dibujados en blanco en la intersección sirven de base para la implantación del resto. En este tipo de intersección la solución más adecuada consiste en implantar un punto de luz frente a cada uno de los ejes de las vías de tráfico no iluminadas que confluyen en la intersección (puntos de luz dibujados en blanco). La distribución luminosa de dichos puntos de luz deberá ser idónea a objeto de evitar deslumbramientos.

Los puntos de luz dibujados en blanco en la intersección sirven de base para la implantación del resto.

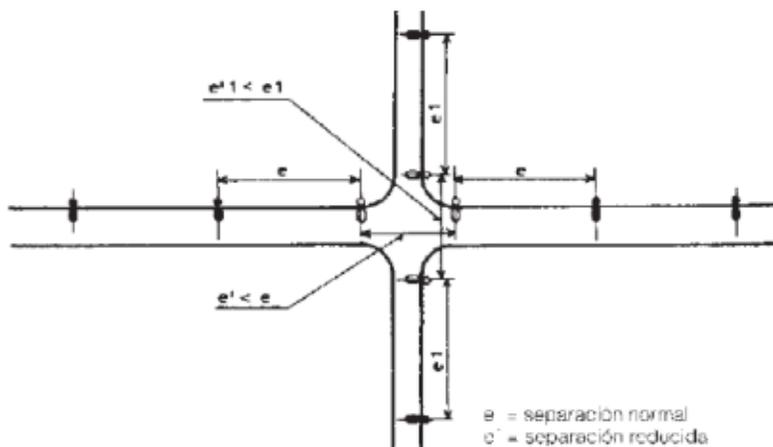


Implantación en «X» desplazada: puede ser útil dotar a los puntos de luz dibujados en blanco de una potencia superior.

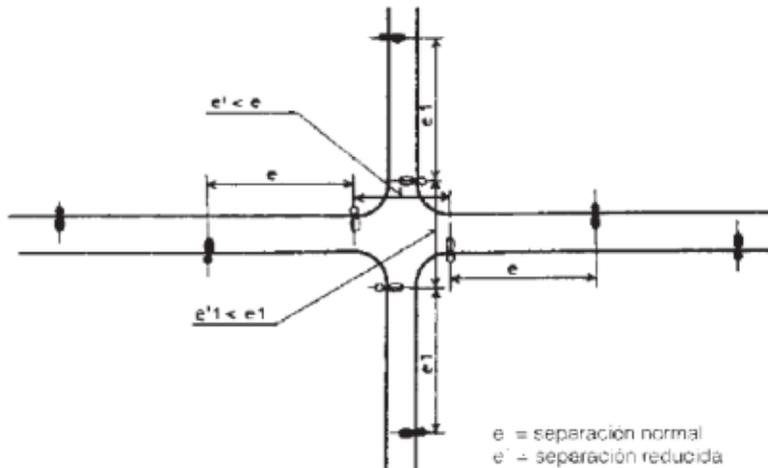
**c) Intersecciones en ángulo recto con las dos calzadas iluminadas**

En este tipo de intersecciones deben diferenciarse dos casos: cuando el tráfico de vehículos en las calzadas no está canalizado y cuando el tráfico de vehículos en una de las calzadas está canalizado mediante isletas direccionales de pequeñas dimensiones y en la otra no. Cuando el tráfico de vehículos en las calzadas no está canalizado, la solución debe abordarse mediante la combinación de las implantaciones recomendadas para cada tipo de alumbrado – unilateral, al tresbolillo, axial, bilateral, etc.- tal y como se representa en las figuras.

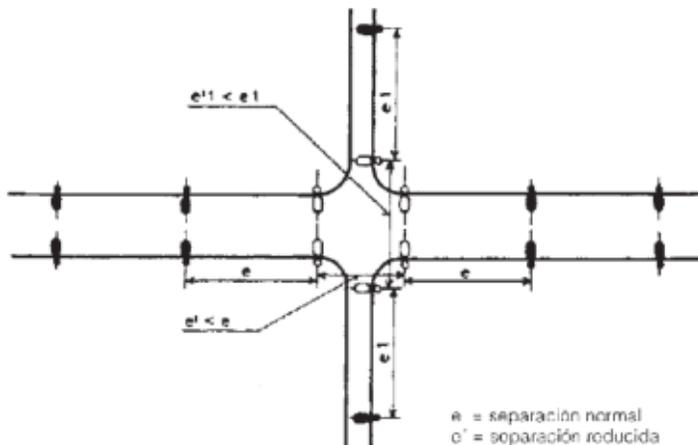
Intersección en ángulo recto: implantaciones recomendadas.



sobre dos calzadas iluminadas unilateralmente.



Sobre dos calzadas iluminadas al tresbolillo.



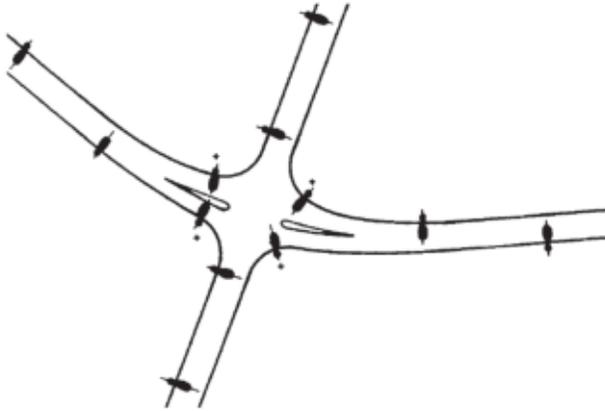
Sobre dos calzadas iluminadas unilateral y bilateralmente.

En el segundo caso, cuando el tráfico de vehículos de una de las calzadas está canalizado mediante isletas direccionales de pequeñas dimensiones y en la otra no, la implantación de los puntos de luz debe comenzar por la calzada dotada de isletas, que se estudiará separadamente.

Se iniciará el emplazamiento de los puntos de luz por la intersección, reduciendo la separación entre los mismos y continuando por la calzada con tráfico canalizado, adoptando cada uno de los sistemas de implantación que proceda (unilateral, tresbolillo, axial, bilateral, etc.).

El origen de la ubicación de los puntos de luz del alumbrado de la calzada donde no está canalizado el tráfico mediante isletas se iniciará también en la intersección ajustando los puntos de luz de acuerdo con los ya establecidos con la otra calzada, prosiguiendo con la colocación de los puntos de luz que proceda, de conformidad con las características de la calzada (unilateral, tresbolillo, axial, bilateral, etc.).

Eventualmente, el alumbrado del centro de la intersección podrá reforzarse instalando puntos de luz de mayor potencia, bien adoptando lámparas de mayor potencia o instalando dos luminarias por punto de luz o soporte.

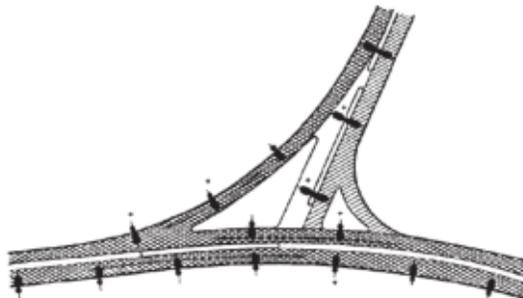


Intersección en «X»: puede ser útil dotar a los puntos de luz señalados con «+» de una potencia superior.

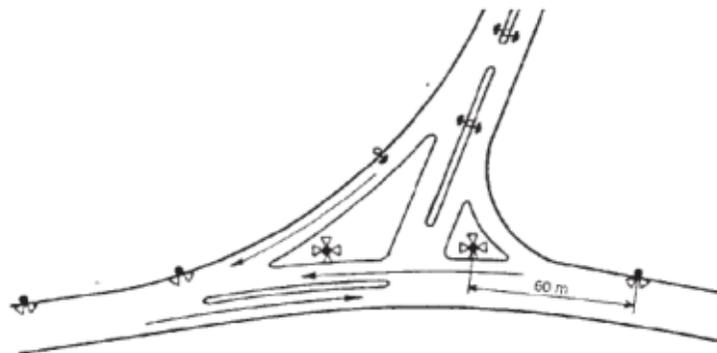
#### INTERSECCIONES EN «T» DE DOS CALZADAS ILUMINADAS PARCIALMENTE CANALIZADAS

Para este tipo de intersecciones establece una implantación de puntos de luz recomendada para que los usuarios que llegan de la calzada que se enlaza, vean delante de ellos un fondo iluminado.

Esta solución no es única, también se puede, en función de las condiciones locales, reducir el número de puntos de luz, utilizando otros de mayor potencia y altura de implantación.



Intersección en «T»: ejemplo de implantación. Las zonas de doble rayado simbolizan el efecto de guiado visual que debe procurar el alumbrado. Puede ser útil dotar a los puntos de luz señalados con «+» de una potencia superior.

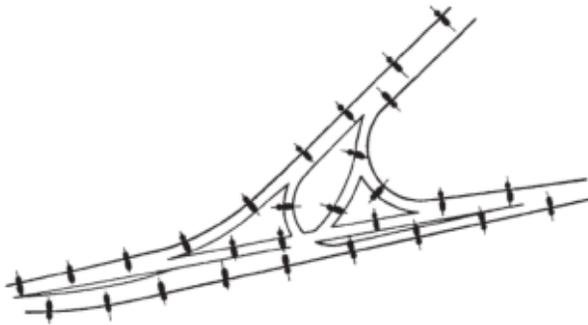


Intersección en «T»: ejemplo de implantación con puntos de luz de mayor potencia y altura de soportes que el de la figura anterior. Punto de luz de 18m con 4 luminarias. Punto de luz de 18m de altura con 2 luminarias. Punto de luz de 12m con 1 luminaria. Punto de luz de 12m con 2 luminarias.

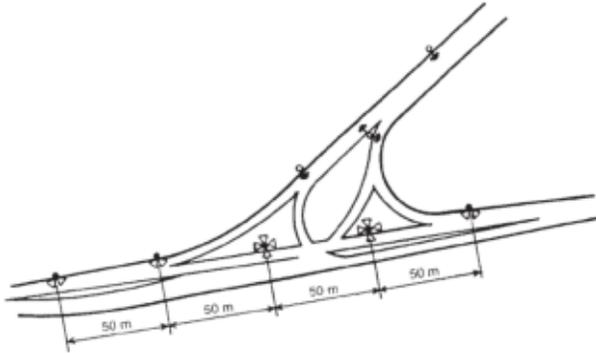
### INTERSECCIONES EN «Y» O EN «T» DE DOS CALZADAS TOTALMENTE CANALIZADAS

En la proximidad de tales intersecciones generalmente los dos sentidos de circulación de vehículos están separados por isletas direccionales de grandes dimensiones a lo largo de las cuales la implantación de los puntos de luz es unilateral.

Asimismo se pueden emplazar puntos de luz más potentes y de mayor altura.



Intersección en «Y» o «T»: ejemplo de implantación unilateral sobre dos calzadas importantes totalmente canalizadas mediante isletas.



Intersección en «Y» o «T»: ejemplo de implantación unilateral con puntos de luz de mayor potencia y altura de soportes que el de la figura anterior.

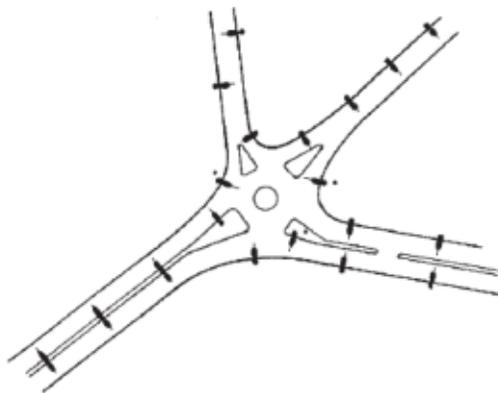
### INTERSECCIONES COMPLEJAS

Cuando se trata de intersecciones complejas se recomienda comenzar por tratar separadamente el alumbrado de cada uno de los elementos de la intersección en «X», en «Y» o en «T», siguiendo las indicaciones dadas para cada una de estas categorías.

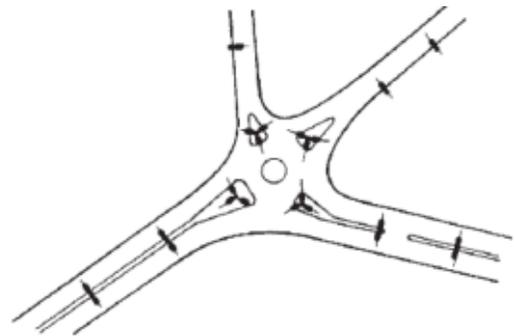
Después, una vez efectuados los oportunos tanteos, el número total útil de puntos de luz se ajustará a las necesidades reales.



Intersección compleja sin isletas separadoras.  
 Punto de luz de 18 m de altura con una luminaria.  
 Punto de luz de 14 m de altura con una luminaria.  
 Punto de luz de 12 m de altura con una luminaria.



Intersección compleja con isletas separadoras.  
 Puede ser útil dotar a los puntos de luz señalados con «+» de una potencia superior.



Intersección compleja con isletas separadoras: ejemplo de implantación con puntos de luz de mayor potencia y altura de soportes que el de la figura anterior.

## GLORIETAS

En las glorietas los niveles de iluminación de la calzada serán como mínimo un grado superior a los correspondientes al de la vía de tráfico que tenga la clase de alumbrado más elevada de las calzadas que convergen.

La instalación de alumbrado deberá señalar con el tiempo suficiente a los usuarios la presencia del obstáculo que constituye la glorieta, el emplazamiento de la salida de las distintas vías de tráfico, así como la situación y forma de la glorieta. Los bordes de la calzada deberán ser visibles.

La instalación de alumbrado debe extenderse en las vías de acceso a la glorieta, en una longitud adecuada que permita a los conductores el tiempo suficiente para identificar la glorieta y, en sentido contrario, facilite a los conductores que se alejan de la misma acostumbrarse a la oscuridad.

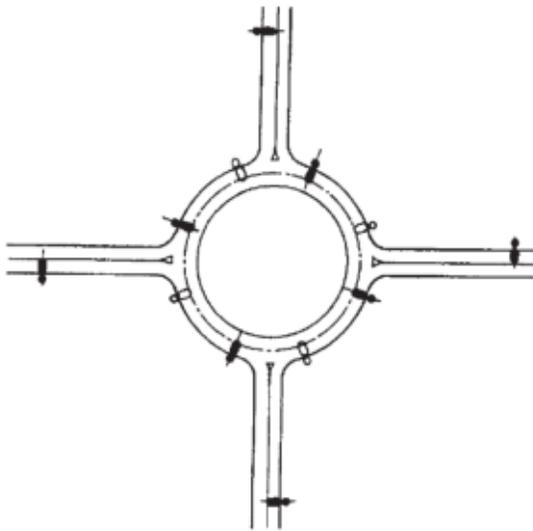
Si el diámetro de la zona central o isleta circular de la glorieta es pequeño, resulta suficiente implantar puntos de luz en la periferia.

Si el diámetro de la zona central o isleta circular de la glorieta es importante, resulta conveniente balizar todo el contorno de la zona central. Deberán adoptarse las precauciones necesarias con el fin de evitar el deslumbramiento.

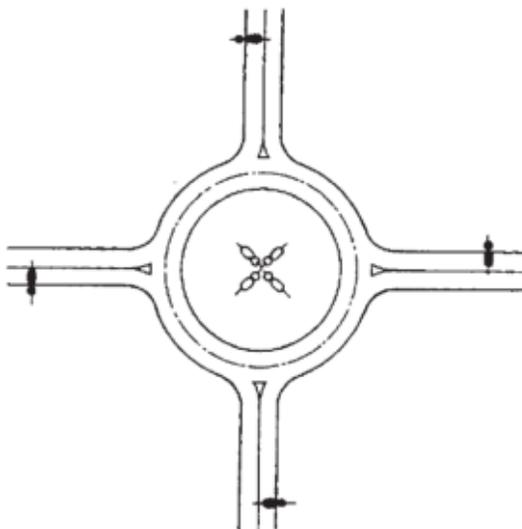
Cuando la calzada circular que rodea la zona central o isleta de la glorieta es muy ancha, se hace necesario implantar también puntos de luz en la periferia de la zona central.

Los puntos de luz situados a la entrada de cada una de las vías de tráfico que convergen en la glorieta permiten a los conductores de los vehículos situar dichas vías de tráfico a la salida. Se recomienda que todos los puntos de luz implantados en la glorieta tengan la misma altura e idéntica estética.

En el caso de que la zona central o isleta de la glorieta no sea de gran diámetro podrá ser iluminada con uno o dos soportes de gran altura.



Glorieta: implantación realizada con puntos de luz situados en la periferia.



Glorieta: implantación con soporte central.

- Alumbrado de las isletas direccionales de las glorietas.

Si la zona central de la glorieta es muy importante y comporta la existencia de vías de acceso muy anchas dotadas de isletas direccionales resulta adecuado implantar un punto de luz en cada isleta para aumentar la luminancia de la calzada y su uniformidad.

Esta disposición no es aconsejable cuando el punto de luz (soporte y luminaria) implique obstrucción en el campo visual del conductor. Por tanto, la implantación de puntos de luz en este tipo de isletas requiere prudencia y efectuar un examen visual in-situ. En todos los casos, los bordes de las isletas serán muy visibles.

- Pasarelas para peatones

Cualquiera que sea el emplazamiento y el ambiente en el que se encuentra la pasarela peatonal, la instalación de alumbrado de la misma se debe inscribir o asentar armoniosamente en el conjunto. Los conductores de alimentación y el aparellaje auxiliar deben ser muy poco o nada visibles, debiendo adoptarse precauciones respecto al vandalismo.

Cuando la pasarela atraviese una vía de tráfico sin iluminación, su alumbrado no deberá resultar molesto para los usuarios de dicha vía.

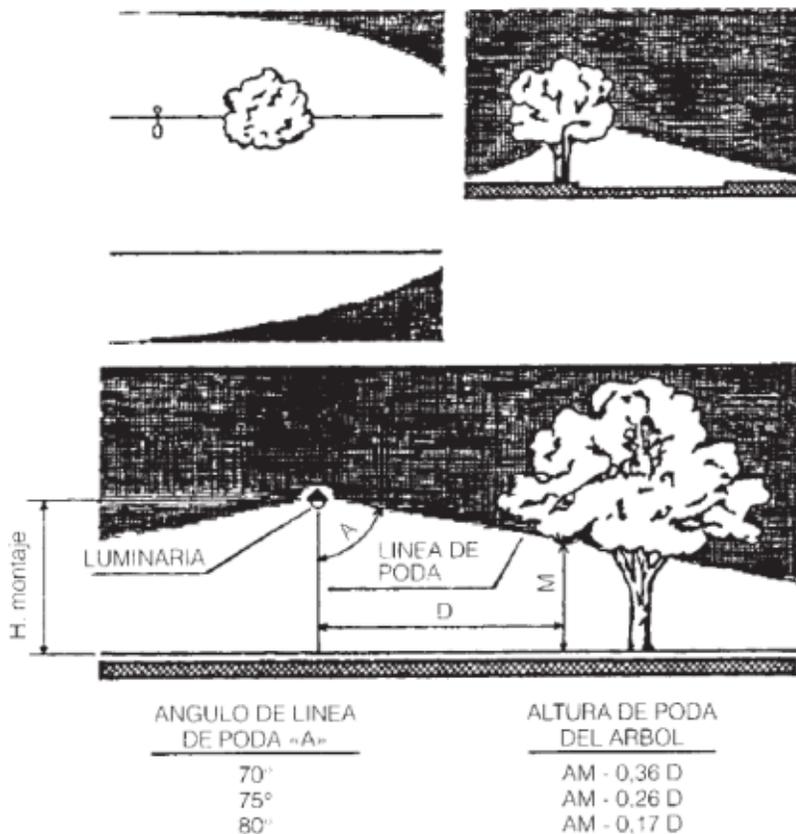
En ningún caso la iluminación en el suelo de la pasarela será inferior a 10 lux, y las escaleras se deberán iluminar de forma que se evite en la medida de lo posible, cualquier riesgo de traspies o accidente.

- Vegetación

Se requiere entendimiento y cooperación entre la vegetación y la iluminación para que ninguno interfiera en la labor o función que desempeña el otro.

La selección del tipo de arbusto o árbol ha de basarse en aquellos que dejan libre el espacio suficiente para la iluminación con la mínima interferencia entre ambos. Estas selecciones pueden incluir árboles de formas estilizadas, esféricas o normales. En la mayoría de los casos un buen servicio de poda puede solucionar cualquier problema entre el arbolado y el alumbrado viario.

Hay que destacar que incluso en instalaciones con gran altura de montaje no es necesario podar todos los árboles hasta la altura de la luminaria. Sólo es necesario podar aquellas ramas que caen por debajo del haz luminoso útil. La frondosidad del arbolado situado entre la luminaria y los objetos puede servir para recortar y distinguir siluetas de forma intencionada, a la vez que ayuda a reducir el deslumbramiento directo de las luminarias sobre posibles observadores o conductores. Esta ventaja es particularmente importante en carreteras con tráfico local y áreas residenciales, donde se requieren interdistancias relativamente altas, junto con elevadas potencias y ángulos cercanos a la horizontal.



Poda recomendada para minimizar la interferencia con el alumbrado

También en este caso son medidas complementarias.

La instalación de una buena iluminación contribuye a la reducción de accidentes durante la noche. Pero es fundamental el buen mantenimiento de la misma porque una iluminación deficiente puede provocar el efecto contrario al deseado, es decir, resultar peligrosa.

### 3.1.8.1. Alumbrado ornamental

Este tipo de alumbrado tiene, además de un fin funcional, una finalidad artística u ornamental, es decir, que pretenden realzar una estética ligada al objeto que trata de iluminar, sin que se produzca deterioro del mismo ni de su entorno.

Los niveles de iluminancia son los propios de una observación sin prisas y en situación de tranquilidad, por lo que no será necesario que sean muy elevados.

La disposición de las luminarias puede ser:

- En torres
- En hileras
- Disposiciones varias con fijación en paredes o tejados
- Disposición de luminarias empotradas.

### 3.2 EVALUACION DE LAS SOLUCIONES

Esta evaluación se basará en el análisis de los siguientes aspectos: Efectividad Teórica, Coste de Instalación, Coste de Mantenimiento, efecto Estético y Aceptación del Usuario, Ventajas y Desventajas.

Las mismas indicarán que medida es la más aconsejable adoptar, aunque no siempre se siguen estos criterios sino que a veces se le da más valor al efecto estético o al coste.

#### **3.2.1. Estrechamiento de Carriles.**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Bajo.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Medio.

##### Ventajas:

- 1) Diversidad de estrechamientos. Opción flexible.
- 2) Estrechamientos a 1 sólo carril. Muy efectivos.
- 3) Podemos reducir hasta en 19 km/h la velocidad de los vehículos con un ancho de 2,5m.
- 4) Se puede conseguir sólo con señalización horizontal.

##### Desventajas:

- 1) Si tenemos 1 sólo carril con 2 sentidos y 1 tiene baja intensidad → escasa reducción de velocidad.
- 2) Si se ofrece prioridad a 1 sentido → la reducción de velocidad tiende a producirse sólo en el contrario.
- 3) No se recomiendan estrechamientos de un sólo carril en vías principales con más de 600 vehículos en hora punta.

#### **3.2.2. Zig-Zag**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Bajo.

##### Ventajas:

- 1) Varias posibilidades para llevarlo a cabo → Opción flexible.
- 2) Bastante efectiva.

### Desventajas:

- 1) Pueden dar lugar a críticas por cambiar el aspecto tradicional de las calles.
- 2) Aunque su efectividad sea similar a la de los estrechamientos, requieren mayor anchura.
- 3) Si la anchura viene determinada por el paso de vehículos pesados, la reducción de velocidad es menor.
- 4) Pueden ser percibidos como pistas de carreras → para evitarlo buscaremos formas rectangulares y no redondeadas.
- 5) Cuanto mayor es el desplazamiento de la calzada, mayor es el desequilibrio entre las dimensiones de las 2 aceras.
- 6) Poca o casi nula experiencia en España.

### **3.2.3. Franjas transversales de alerta**

- Efectividad Teórica: Medio.
- Coste de Instalación: Bajo.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Medio.

### Ventajas:

- 1) Pueden estar formados por resaltes transversales continuos, pavimentación rugosa o resaltes discontinuos (chinchetas) → variedad.
- 2) Eficacia significativa obteniéndose descensos de velocidad del orden del 10%.
- 3) Eficacia esperanzadora en lo referente a la accidentalidad, afectada por la capacidad de advertencia y alerta que presentan.
- 4) Variedad de materiales de construcción.
- 5) Compatibles con el paso de bicicletas dejando canales de unos centímetros (0,3 m-1 metro).

### Desventajas:

- 1) Producen bastante ruido.
- 2) La reducción de velocidad puede disminuir con el paso del tiempo. Algunos perfiles de franjas se sobrepasan de una manera más cómoda a mayor velocidad.
- 3) Fuera de ciertos límites razonables podrían producir daños a vehículos.
- 4) Pueden repercutir sobre la distribución de las velocidades, incrementando su dispersión.
- 5) Si existe alguna forma de atravesar la sección en la que están instaladas sin pisarlas, siempre habrá algún conductor dispuesto a invadir el carril contrario o el arcén para lograrlo, constituyendo un peligro para la circulación.

### **3.2.4. Almohadas**

- Efectividad Teórica: Medio.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Medio.

Ventajas:

- 1) Permite el paso sin incomodidades a ciclistas y autobuses.
- 2) Variedad de perfiles.
- 3) Variedad de materiales de construcción.
- 4) Ventaja respecto a los lomos: no son interpretados como lugares para el cruce prioritario de peatones confundiendo a conductores y viandantes.

Desventajas:

- 1) Posible falta de confort → hay que calcularla anchura en función de la distancia entre las ruedas de los modelos que utilicen frecuentemente el itinerario amortiguado.

**3.2.5. Lomos**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Bajo.
- Aceptación del Usuario: Bajo.

Ventajas:

- 1) Método más común y más efectivo para reducir la velocidad de los vehículos.
- 2) Buenos resultados en reducciones de la velocidad de tránsito y en número de accidentes.
- 3) Dispositivo muy conocido y experimentado.
- 4) Pueden aprovecharse como elementos para el cruce peatonal.
- 5) Son compatibles con limitaciones de velocidad de 30 y 50 km/h.
- 6) Pueden situarse en calzadas de doble o sentido único de circulación.
- 7) Opinión generalizada de que los lomos favorecen la seguridad de los ciclistas a pesar de las incomodidades.
- 8) Lomos combinados frenan diferencialmente autobuses y automóviles.
- 9) Variedad de materiales de construcción.
- 10) Variedad de perfiles.

Desventajas:

- 1) Su efecto como moderador integral del tráfico es limitado. Su propósito principal es la moderación de la velocidad del tráfico y el desvío del tráfico de paso.
- 2) Si no se disponen adecuadamente (secuencias de dispositivos cada 50 m en itinerarios largos) el régimen circulatorio tiende a ser más irregular con aceleraciones y frenadas.
- 3) Pueden suponer dificultades para los ciclistas → creación de canales especiales o baje ligero de las rampas en los extremos de la calzada.
- 4) Si no se diseña adecuadamente, el transporte colectivo puede verse afectado.
- 5) Conflictivos por la noche → precisa buena iluminación y señalización.
- 6) Para alturas inferiores a los 7,5 cm el efecto reductor se diluye → cuidado con el diseño.
- 7) Es indispensable su correcta señalización para que el conductor que atraviese la travesía reduzca su velocidad a la necesaria para afrontar este tipo de dispositivos.

### **3.2.6. Diferente pavimento (texturay/o color)**

- Efectividad Teórica: Medio-Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Medio-Alto.
- Efecto Estético: Alto.
- Aceptación del Usuario: Medio.

#### Ventajas:

- 1) Puede dar lugar a una reducción en la velocidad(entre 4 - 10 km/h) dependiendo del tipo y condición de la vía.

#### Desventajas:

- 1) Necesidad de mantenimiento periódico.

### **3.2.7. Miniglorietas**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Medio.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Medio.

#### Ventajas:

- 1) Pueden ser pisadas por vehículos →flexibilidad.
- 2) Contribuyen a disminuir las velocidades de aproximación a las intersecciones.

#### Desventajas:

- 1) Implantación sólo en vías urbanas en las que la velocidad de aproximación no superelos 30-50 km/h.

### **3.2.8. Segregación de flujos:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Alto.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio-Alto.
- Aceptación del Usuario: Alto.

Ventajas:

- 1) Medida ampliamente conocida y experimentada.
- 2) Muy eficaz.
- 3) Mejora la calidad de vida de los residentes.

Desventajas:

- 1) Medida muy restrictiva.
- 2) Si no se estudia bien puede dar lugar a conflictos en otras zonas.

**3.2.9. Refugios:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Alto.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio-Alto.
- Aceptación del Usuario: Alto.

Ventajas:

- 1) Idóneos para intersecciones de escaso flujo peatonal.
- 2) Bajo coste comparado con otros métodos.
- 3) Disminuyen accidentalidad.
- 4) Facilitan el control del aparcamiento en sus proximidades.
- 5) Percepción del usuario de una disminución del riesgo.
- 6) Se consigue por añadidura una reducción de la velocidad.

Desventajas:

- 1) La disminución de accidentes no es tan grande como podría pensarse.
- 2) Ha de diseñarse bien para no excluir a ciclistas, sillas de ruedas, carritos de niño.

**3.2.10. Pasarelas peatonales/Pasos bajo nivel:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Alto.
- Coste de Mantenimiento: Medio.
- Efecto Estético: Bajo.
- Aceptación del Usuario: Medio-Bajo.

Ventajas:

- 1) Como cualquier método de segregación de flujos es muy efectivo.
- 2) Buena alternativa para evitar el control de semáforos que puede resultar inapropiado y peligroso en ciertas circunstancias como en una vía primaria rápida.

### Desventajas:

- 1) Alto costo de construcción →son sólo apropiados cuando altos volúmenes peatonales intenten cruzar vías con mucho tráfico.
- 2) Si se quieren adecuar al paso de ciclistas supondría un sobrecosto al tener que proporcionar el nivel inclinado requerido por los mismos, además necesitan más terreno.
- 3) Requieren mantenimiento: pasarelas →mantenimiento estructural. Pasos bajos →necesitan limpieza frecuente y buen drenaje en climas lluviosos.
- 4) Congestión por vendedores ambulantes.

### **3.2.11. Orejas:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Alto.
- Aceptación del Usuario: Alto.

### Ventajas:

- 1) Facilita el cruce de los peatones.
- 2) Disminuye el peligro de la circulación y el riesgo de los viandantes.
- 3) Impiden el aparcamiento ilegal en las esquinas.
- 4) Efecto reductor de la velocidad gracias al estrechamiento de la calzada y a la disminución del radio de giro de los vehículos.
- 5) Pueden servir para acoger parte del mobiliario urbano allanando así la banda de circulación peatonal.
- 6) En intersecciones en «T», la disposición de orejas y aparcamiento permite romper la linealidad de las trayectorias →favorece la moderación del tráfico.

### Desventajas:

- 1) Es preciso un buen diseño. Si el radio de curvatura es excesivo, facilitará el aparcamiento ilegal. Si es demasiado estricto puede complicar las maniobras de los vehículos de mayor tamaño.

### **3.2.12. Carriles bici (segregado):**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Alto.
- Coste de Mantenimiento: Medio.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Alto.

### Ventajas:

- 1) Cuando las actuaciones están bien planificadas, se obtienen incrementos considerables del tráfico ciclista y disminuciones del riesgo de accidentes.
- 2) Favorece el Medioambiente. Reduce la contaminación del aire, el consumo de energía y el ruido

#### Desventajas:

- 1) Si la planificación es deficiente, el incremento de ciclistas no será significativo y la accidentalidad no registrará descensos notables.  
El trasvase de viajes andando y en transporte colectivo a la bicicleta puede reducir el efecto moderador del tráfico.
- 2) A veces son utilizados ilegalmente por motociclistas se debe evitar con barreras colocadas estratégicamente.

#### **3.2.13. Canalización:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Bajo.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Alto.

#### Ventajas:

- 1) Se puede aplicar a un amplio rango de circunstancias.
- 2) Puede lograrse en forma simple y a un bajo costo con demarcaciones solamente.
- 3) Al separar los flujos de tráfico y los vehículos que transitan a diferentes velocidades, se les entrega a los conductores una comprensión más clara de cómo debe operarse en la intersección.

#### Desventajas:

- 1) La eficacia de la canalización disminuirá si los conductores no obedecen las señalizaciones de «ceda el paso» o «pare».
- 2) Frecuentemente, las islas de canalización no son suficientemente anchas para proteger a los vehículos que giran, dejándolos con una parte expuesta al tráfico que pasa. Cuando la canalización se hace con demarcaciones solamente, éstas requieren un mantenimiento regular.
- 3) La canalización comúnmente requerirá de un ensanchamiento local que puede hacer que algunos conductores traten de adelantarse en esa zona.

#### **3.2.14. Semaforización:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Alto.
- Coste de Mantenimiento: Alto.
- Efecto Estético: Bajo.
- Aceptación del Usuario: Alto.

#### Ventajas:

- 1) Funcionan bien en áreas urbanas donde se necesitan altas capacidades y donde las velocidades son bajas.
- 2) Si se usan apropiadamente los «sistemas de un sentido» son una forma segura de intersección y más útiles que las rotondas en donde existen altos flujos de ciclistas.

### Desventajas:

- 1) Los semáforos que permiten giros con luz roja son peligrosos.
- 2) Cuando se instalan semáforos en intersecciones no apropiadas con flujos bajos y tiempo fijo, se incentiva la infracción.
- 3) Los semáforos son menos apropiados para vías de alta capacidad y rurales, donde es potencialmente peligroso hacer parar el tránsito de la vía principal.
- 4) Los semáforos necesitan mantenimiento regular.
- 5) Los accesos inmediatamente adyacentes a una intersección pueden hacer que las decisiones del conductor sean mucho más complejas y provocar situaciones de riesgo.
- 6) Son caros de instalar.

### **3.2.15. Prohibición de giro:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Bajo.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Alto.
- Aceptación del Usuario: Bajo.

### Ventajas:

- 1) Es adecuado en situaciones donde el tráfico que gira está involucrado en un número desproporcionado de accidentes en relación a los volúmenes de tráfico o cuando un giro es especialmente peligroso como los de visibilidad restringida.
- 2) Se reduce el número de conflictos que involucran a vehículos y a peatones.
- 3) Si son respetados, podrían limitar el ingreso de tráfico de paso y reducir las interferencias con el flujo vehicular principal.
- 4) Requieren un menor costo de capital que el cierre completo o parcial de una vía.
- 5) Las prohibiciones de giro por medio de barreras físicas son de un costo relativamente bajo, en general son aceptadas por los residentes.

### Desventajas:

- 1) No siempre es posible prohibir los giros con barreras físicas ya que el espacio vial puede ser inadecuado e instalaciones más pequeñas pueden presentar problemas de visibilidad.
- 2) Para ser efectivas deben ser, o bien autocontroladas usando barreras físicas, o ser controladas de manera intensa por la policía.
- 3) Para asegurar que el problema no se transfiera a otro lado se debe acometer un paquete de medidas para manejar estas maniobras de forma segura.

### **3.2.16. Rotondas:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Alto.
- Coste de Mantenimiento: Medio.
- Efecto Estético: Alto.
- Aceptación del Usuario: Alto.

Ventajas:

- 1) Las rotondas proveen una alta capacidad.
- 2) Causan pocas demoras en el período fuerade hora punta.
- 3) Son muy útiles cuando hay cuatro brazos ó más en la intersección, aunque generalmentese usan de tres o cuatro brazos.

Desventajas:

- 1) Una mala visibilidad en los accesos a la rotondapuede llevar a los conductores a tomardecisiones imprudentes al ingresar a ésta.
- 2) Las altas velocidades de ingreso pueden causaraccidentes entre los vehículos que entran y los que están circulando.
- 3) Si no se acatan las reglas de prioridad se producenaltas tasas de accidentes.
- 4) Puede haber largas demoras cuando existendiferencias considerables en los flujos de entrada.
- 5) Motivos de peligro por su geometría: ángulosde entrada muy agudos, rotondas no circulares,señalizaciones mal diseñadas o mal ubicadas,mucha pendiente o poca resistenciaal patinazo en los accesos.
- 6) Conflicto entre vehículos motorizados y nomotorizados por la diferencia de velocidades.
- 7) Necesidad de mantenimiento para garantizarla seguridad de vehículos de dos ruedas.

**3.2.17. Provisión de estacionamiento:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Alto.

Ventajas:

- 1) Los estacionamientos fuera de la vía con puntosde «entrada – salida» claramente definidoscrea condiciones más seguras.
- 2) Una reducción del ancho de las calzadas y asignación del espacio extra para áreas deestacionamiento «fuera de la vía», ayudará a los peatones a cruzar y permitirá que las maniobras sean hechas de forma más segura.

Desventajas:

- 1) La mala planificación de lugares de estacionamiento puede crear peligros inesperadosal forzar al público a caminar a través de la calzada después de estacionar.
- 2) El estacionamiento no controlado, adyacente a vías principales, puede causar condiciones inseguras para el tráfico en movimiento cuando los vehículos reducen su velocidad para estacionar o salir de un estacionamiento.

### **3.2.18. Controles de estacionamiento:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Bajo.
- Aceptación del Usuario: Bajo.

#### Ventajas:

- 1) Disminuyen algunas modalidades de aparcamiento como el de larga duración.
- 2) Descongestión del tráfico en las zonas de actuación.
- 3) Varias opciones de aplicación.

#### Desventajas:

- 1) Las restricciones de aparcamiento suelen derivar conflictos hacia las áreas limítrofes.
- 2) El gran problema es su cumplimiento. Medidas: multas, grúas, cepos y la más importante: concienciación ciudadana.
- 3) Aumento del tráfico de agitación.

### **3.2.19. Señalizaciones / Marcas reflectantes:**

- Efectividad Teórica: Medio.
- Coste de Instalación: Bajo.
- Coste de Mantenimiento: Bajo.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Alto.

#### Ventajas:

- 1) Permiten advertir al conductor anticipadamente.
- 2) Las señalizaciones de advertencia reflectantes juegan un papel muy importante al reducir los accidentes nocturnos cuando no existen postes de alumbrado.

#### Desventajas:

- 1) El mantenimiento es un gran problema, y es común ver señales de tránsito gastadas (casi ilegibles o dañadas).

### **3.2.20. Balizamiento:**

- Efectividad Teórica: Alto.
- Coste de Instalación: Medio.
- Coste de Mantenimiento: Medio.
- Efecto Estético: Medio.
- Aceptación del Usuario: Alto.

Ventajas:

- 1) Elementos muy útiles para delimitar los bordes de la carretera y puntos singulares.
- 2) Muy importantes en carreteras sin iluminación.

Desventajas:

- 1) Precisa mantenimiento.

**CAPITULO 4**  
**ANALISIS DE ALTERNATIVAS**

## CAPITULO 4: Análisis de Alternativas.

Teniendo conocimiento de los problemas principales a resolver, se obtiene una serie de necesidades de infraestructura urbana.

Estas infraestructuras formarán parte del proyecto a desarrollar, pero como alguna de ellas son en detrimento de otras es que se realiza un análisis de alternativas.



A continuación se analiza en forma detallada y separada, las opciones de propuestas para resolver el problema, justificando qué se soluciona y qué no, y porqué se desecha o se adopta la misma.

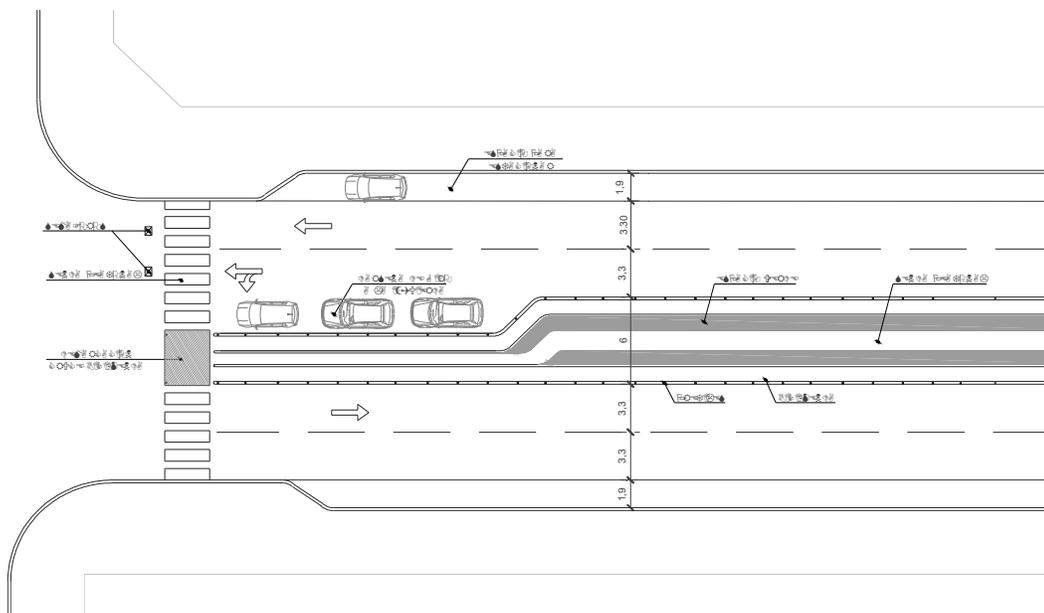
### OPCIÓN 1

Se propone trochas duales para cada sentido de circulación, las mismas se encuentran separadas por un cantero central, conbicisendas en sus laterales. La senda peatonal se desarrolla a lo largo del cantero central. Dejando libre espacios de estacionamiento paralelos a las veredas, permitiendo un acceso directo a los comercios. En cada intersección se implementan orejas para no entorpecer la visibilidad a los conductores y un mejor reordenamiento de autos estacionados.

También se tuvo en cuenta los giros a la izquierda, planteando dársenas de giro. Siempre respetando el esquema de circulación de bicis y peatones. Quedando un cantero central de 6 metros de ancho.

Luego de describir en términos generales una posible solución, se continúa con el análisis para determinar si resulta viable.

Si bien en esta opción, se cuenta con todos los requerimientos deseados, se destacan los espacios para estacionar libres de obstáculos, para ingreso y egreso de vehículos a los comercios, esta opción, presenta inconvenientes; al despejar el área de estacionamiento, se trasladan las bicisendas y sendas peatonales en el cantero central, con lo cual se pone en peligro a los ciclistas y peatones, además, al realizar la dársena de giro, se reduce considerablemente el espacio de circulación del peatón; no haciendo favorable dicha opción.



**Imagen 1 – Detalle en planta de la opción 1**

## OPCIÓN 2

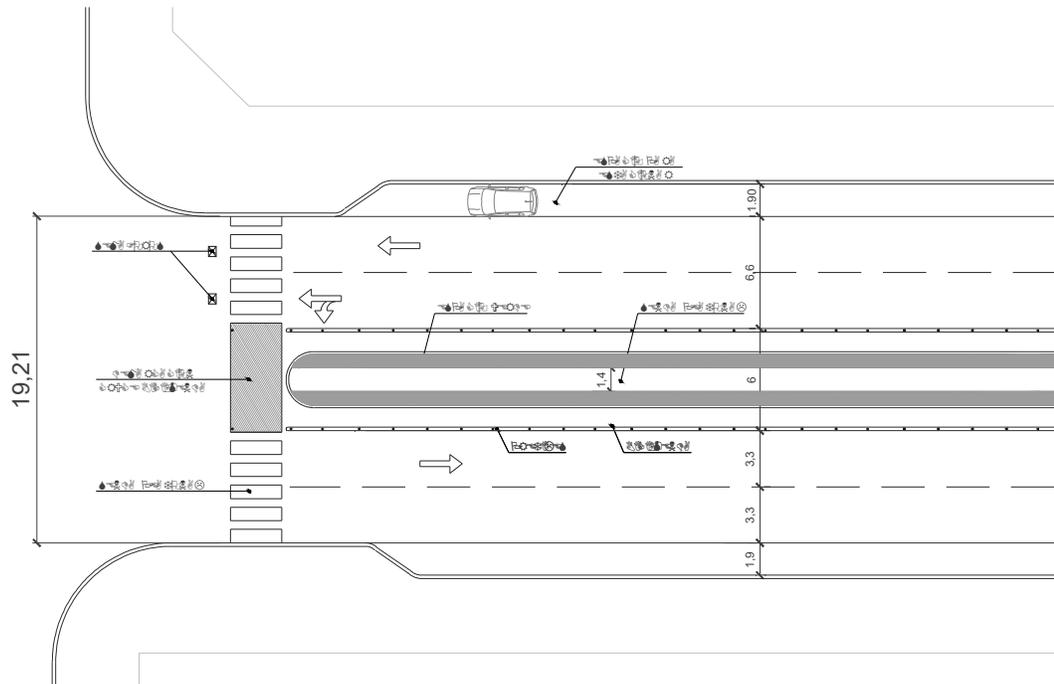
Esta opción propone lo mismo que la Opción 1, trochas duales para cada sentido de circulación, las mismas se encuentran separados por un cantero central, con bicisendas en sus laterales. La senda peatonal se desarrolla a lo largo del cantero central. Se dejan libres espacios para estacionamiento paralelos a las veredas, que permiten un acceso directo a los comercios. En cada intersección se implementan orejas para no entorpecer la visibilidad a los conductores y generan un mejor reordenamiento de autos estacionados.

No se consideran dársenas de giro a la izquierda, que permiten una circulación más lineal de los ciclistas y peatones, respetando los anchos necesarios de circulación de cada usuario.

Con lo cual, se puede decir que en esta opción, se cuentan nuevamente con todos los requerimientos deseados, destacando los espacios para estacionar libres de obstáculos, para ingreso y egreso de vehículos a los comercios, y una circulación más lineal brindando una

sensación de comodidad para ciclistas y peatones; esta opción, presenta inconvenientes; dejando las bicisendas y sendas peatonales en el cantero central, poniendo en peligro a los ciclistas y peatones.

Si bien se soluciona, el espacio de circulación del peatón, dando sensación de resguardo manteniendo el mismo ancho, al no realizar la dársena de giro a la izquierda, se está generando un nuevo conflicto de circulación vehicular, restringiendo la libre circulación de un carril.



**Imagen 2 – Detalle en planta de la opción 2**

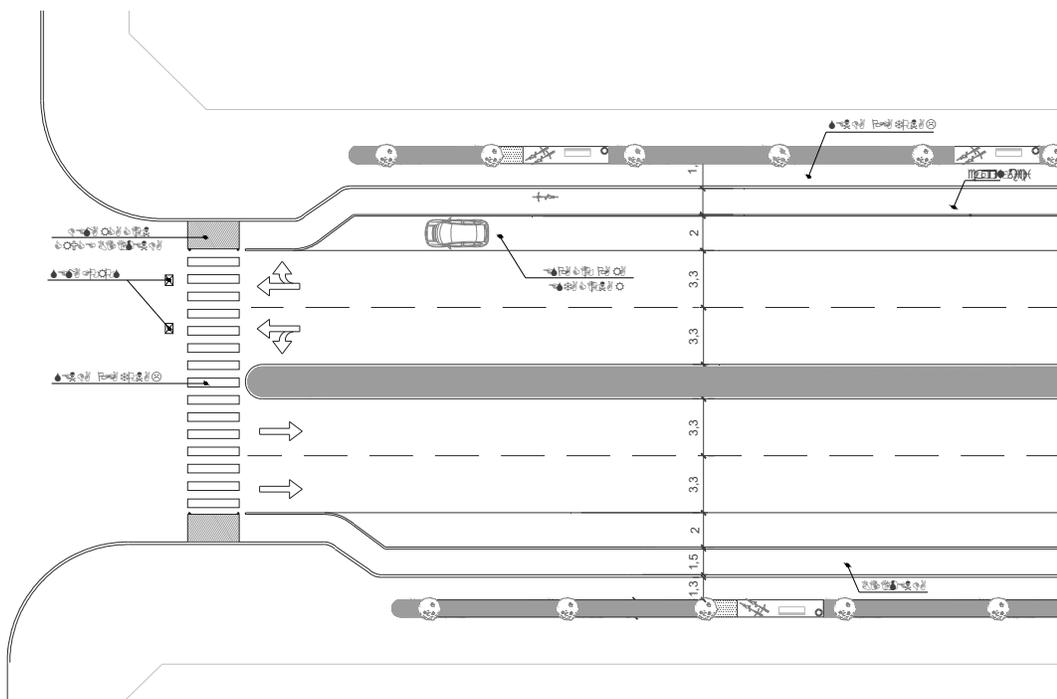
### OPCIÓN 3

Considerando las problemáticas surgidas de las opciones anteriores, se decide realizar una nueva opción, cambiando la ubicación de las bicisendas y sendas peatonales, reorganizada de la siguiente manera. Trochas duales para cada sentido de circulación, las mismas separadas por un cantero central, considerando en el mismo generar un espacio verde con su correspondiente iluminación. La senda peatonal, se dispone en la vereda, la misma se encontrará diferenciada con un cantero de 1 metro de ancho, el mismo cuenta con pequeños módulos de hormigón, con bancos para descanso y donde se podrá estacionar la bicicleta, separando la circulación comercial de la de paseo.

Paralela a ésta se encuentra el carril bici, el mismo se separa del estacionamiento por un cordón con pretil que sirven para dar seguridad a los ciclistas.

Además en cada intersección se implementan orejas para no entorpecer la visibilidad a los conductores y un mejor reordenamiento de autos estacionados.

Con lo cual, podemos concluir que en esta opción, contamos nuevamente con todos los requerimientos deseados, destacando la seguridad tanto de los peatones como la de los ciclistas, generando una circulación lineal continua; sumándole un nuevo espacio verde generado por el cantero de la vereda; sin embargo esta opción, presenta inconvenientes: al colocar sendas peatonales divididas con un cantero y sumando a ello el carril bici paralelo al cordón, se está impidiendo el ingreso a los negocios de los vehículos comerciales para carga y descarga, además de originar una incomodidad a los ciudadanos que al estacionar, deben atravesar el carril bici, senda peatonal y cantero, para llegar al comercio, y para el ciclista se genera una circulación interrumpida por los vehículos y peatones que se cruzan sobre el carril-bici.



**Imagen 3 – Detalle en planta de la opción 3**

#### **OPCIÓN 4**

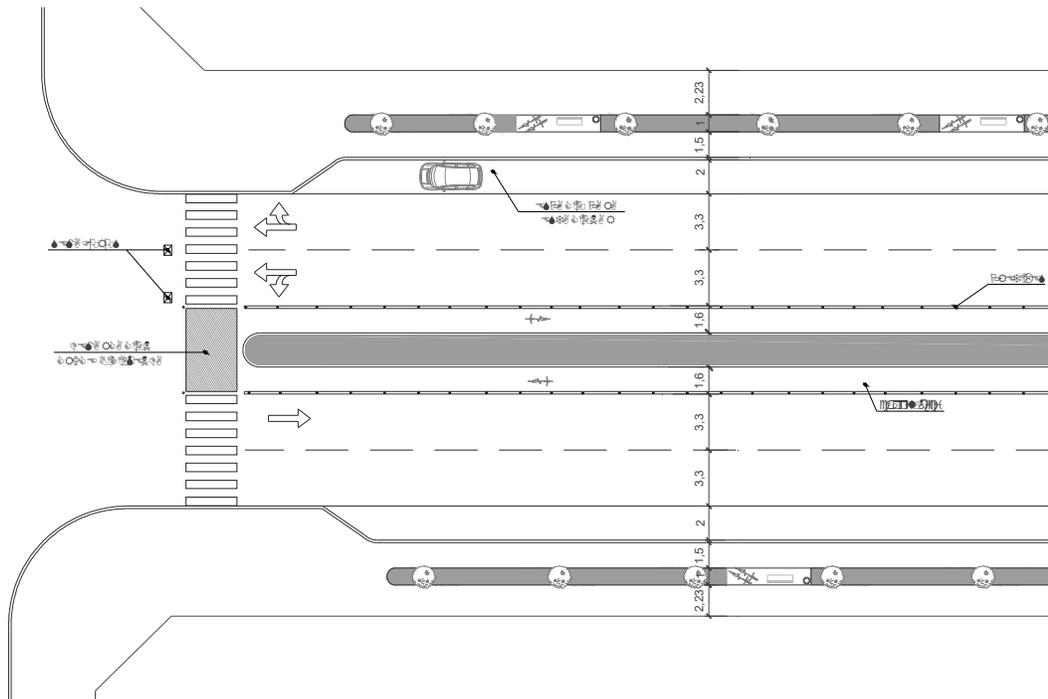
En esta nueva opción se propone, la ubicación de los carril bici en los laterales del canchero central, dejando el desarrollo de las sendas peatonales en la vereda con sus respectivos cancheros de separación de circulación comercial de los de paseo.

Es decir, al trasladar el carril bici nuevamente al canchero central, se busca solucionar el inconveniente del ingreso de los vehículos comerciales a sus negocios para carga y descarga.

Sin modificar la idea de la distribución de la senda peatonal, la misma se realiza en la vereda, diferenciada con un canchero de 1 metro de ancho, en el cual a lo largo de su desarrollo se encuentran pequeños módulos de hormigón con bancos para descanso y donde se podrá estacionar la bicicleta, separando la circulación peatonal comercial de la de paseo. También se genera un beneficio a los ciudadanos, al brindarle un espacio con mayor comodidad para estacionar.

En este no se implementarán arsenas de giro a la izquierda, tratando de darle mayor linealidad a la circulación ciclista.

Se destaca, que se cuenta nuevamente con todos los requerimientos deseados, sin dejar de lado la seguridad tanto de los peatones como la de los ciclistas, generando una circulación lineal continua; sumándole un nuevo espacio verde generado por el cantero de la vereda.



**Imagen 4 – Detalle en planta de la opción 4**

## OPCION 5

Considerando todo lo planteado anteriormente se ha concluido en esta nueva y última opción, la misma propone trochas duales para cada sentido de circulación, las mismas se encuentran separados por un cantero central, considerando en el mismo generar un espacio verde con su correspondiente iluminación.

Los carriles bici se encuentran en sus laterales, contenidos con pretilos, cumpliendo la función de protección de los ciclistas del tránsito vehicular.

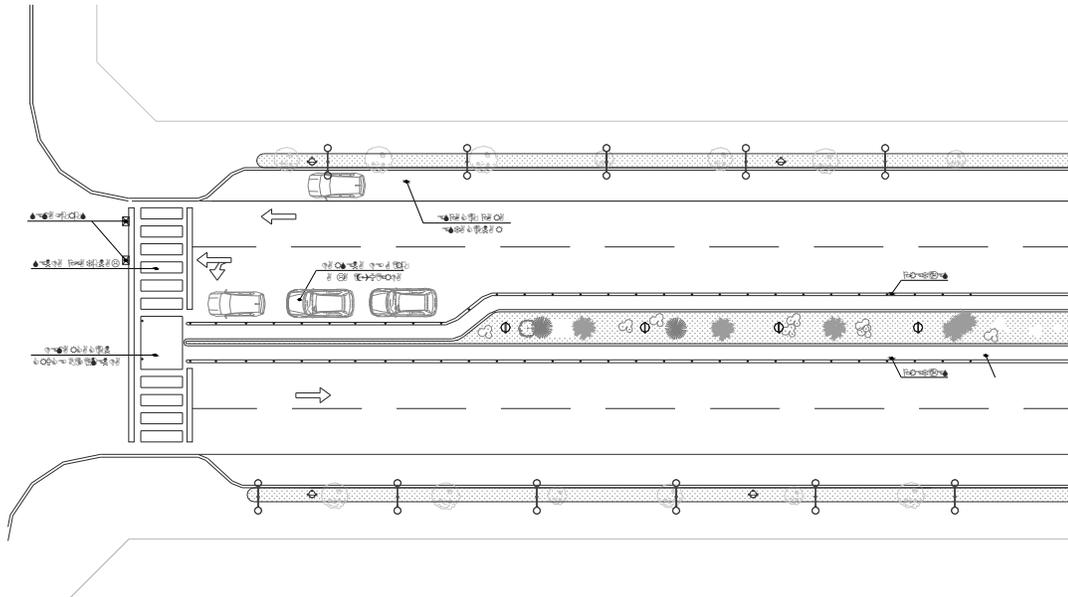
Lo que permite dejar libre espacios de estacionamiento paralelos a las veredas, permitiendo un acceso sin obstáculos a los comercios.

En dichas veredas se planteó una franja verde para introducir el carácter natural del Área Recreativa Norte con la ciudad, además de brindar seguridad a los peatones.

En cada intersección se implementa orejas para no entorpecer la visibilidad a los conductores y un mejor reordenamiento de autos estacionados.

También se tuvo en cuenta los giros a la izquierda, se plantearon dársenas de giro. Este es fundamental para un tránsito fluido y organizado, respetando el esquema de circulación de ciclistas.

Todas las intersecciones se controlan mediante semáforos, brindando además de un tránsito ordenado mayor seguridad para todos los ciudadanos, con ello nos referimos a peatones, ciclistas y automovilistas.



**Imagen 5 – Detalle en planta de la opción 5**

**Cuadro de resumen de opciones:**

RESUMEN DE PROPUESTAS					
INFRAESTRUCTURA	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5
Trochas Duales	√	√	√	√	√
Cantero Central	√	√	√	√	√
Senda Peatonal en cantero central	√	√	X	X	X
Bicisendas laterales al cantero central	√	√	X	√	√
Estacionamientos laterales a la calzada	√	√	√	√	√
Orejas (ensanche en ochavas)	√	√	√	√	√
Dársenas para giros a la izquierda	√	X	X	X	√
Bicisenda entre estacionamientos y vereda	X	X	√	X	X
Senda Peatonal en borde exterior de vereda	X	X	√	√	X
Pretiles separadores	X	X	X	X	√
Semáforos	√	√	√	√	√
	↓	↓	↓	↓	↓
	Desechada	Desechada	Desechada	Desechada	Adoptada

**CAPITULO 5**  
**SOLUCION ADOPTADA**

## **CAPITULO 5: Análisis de la Solución Adoptada.**

Es necesario encontrar la alternativa que mejor cumpla las condiciones y requerimientos planteados, dentro de las soluciones posibles. Para ello se debe tener en claro cuáles son las prioridades y en función de ello desestimar opciones.

El estudio de la solución adoptada se limitó a una zona debido a distintos factores a tener en cuenta. Se eligió la zona Norte, es decir, el trecho comprendido entre avenida Hipólito Yrigoyen y calle Manzano. Los factores que incidieron en dicha elección fueron:

- La avenida Hipólito Yrigoyen, es uno de los principales ingresos de la ciudad que conecta con el punto céntrico de la misma.
- El extenso desarrollo de la ruta, llevo a fraccionar a la ciudad en dos partes, definiendo la avenida mencionada anteriormente como la divisoria de dicha fragmentación, y eligiendo la zona Norte para priorizar la integración con el área recreativa norte ya implantada.
- Las construcciones existentes sobre los retiros de lotes fronteros en la parte sur del boulevard, condiciona los anchos proyectados, no permitiendo plantear de la misma manera que en la parte Norte, estacionamientos, espacios verdes, entre otros.

Fundamentalmente, el proyecto debe satisfacer la condición elemental de unir la ciudad y generar una vinculación continua. Teniendo en cuenta las limitaciones que existen debido al espacio disponible. Esta situación plantea la necesidad de diseñar una infraestructura vial que optimice las exigencias presentadas por la circulación no sólo vehicular sino también, de motocicletas, bicicletas y peatones, teniendo como objetivo principal proporcionar un sistema que brinde eficiencia, generando espacios para proveer comodidad a los ciudadanos y sea a su vez seguro, económico y que esté integrada con el espacio urbano y el resto de los elementos que lo componen (edificaciones, espacios libres, etc), en función de las distintas actividades que en ellos se realizan.

A partir de esta base, cualquier solución que aporte mayores facilidades es más recomendable, pero también se debe entender que esto conlleva a elevar los costos.

Las propuestas que incluyen modificar cualquier condición original de la Ruta N°8, son las que presentan mayor complejidad de proyecto, ejecución y gestión, resaltando este último punto debido a que se realiza una intervención sobre propiedad de empresas privadas, lo que trae consigo determinadas disposiciones reglamentarias e internas de cada empresa, que limitan el desarrollo del proyecto. A esto se suman los tiempos de ejecución, los recursos insumidos, la interrupción de los servicios, y la existencia de otras soluciones similares de menor complejidad y costo.

Entre toda la información recabada y resumida en los puntos anteriores, se resuelve realizar un boulevard de 2462m. de longitud, que atravesará como una columna vertebral vial, comercial y recreativa. Que se desarrolla desde la Av. Hipólito Irigoyen, hasta la calle Manzano, donde nos encontraremos con un espacio que resuelve necesidades paisajistas, recreativas y que establece el lugar como un punto de encuentro, como es el A.Re.N.

Con esto se pretende potenciar los espacios públicos ya existentes, integrándolos a un diseño contemporáneo, en búsqueda de establecer un equilibrio entre los aspectos urbanos, ambientales y culturales.

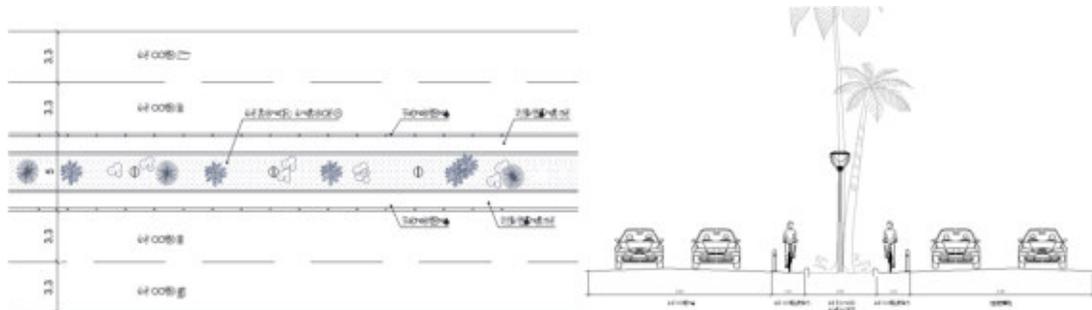
Dicho boulevard contará con doble carril para cada sentido de circulación, construyendo para su separación isletas centrales acordonadas que permiten el desarrollo de un cantero central, permitiendo un lugar adicional de espera para proteger al usuario del tránsito pasante además de generar un espacio verde con su correspondiente iluminación.

El mismo tiene la particularidad de tener una longitud entre 300 y 400 metros, el cual permite por un lado concentrar los vehículos de los sectores barriales, permitiendo una accesibilidad controlada y por ende con mayor seguridad, mejorando la comunicación vial de ambos sectores de la ciudad y por el otro lado se genera un tránsito con mayor fluidez sobre boulevard, mitigando las demoras e interrupciones, mejorando la capacidad vial.

Los carril bici se hay desarrollado al lateral del cantero central, tienen un ancho de 1.20 metros, ya que se consideró uno de los lugares menos conflictivos, en lo que respecta a la organización vial. Los mismos se encuentran delimitados con cordones emergentes continuos que contienen pretilas, para brindar protección a los ciudadanos que hagan uso de los mismos, respecto del tránsito vehicular.



**Foto 1- Ejemplo Bici sendas Laterales a cantero central.**



**Imagen 1 – Planta y Corte Projectado.**

La ubicación de los estacionamientos se desarrolló paralelos a la vereda permitiéndonos un fácil y directo acceso vehicular a los comercios.

Para un mejor reordenamiento, de los mismos, se implementó realizar estrechamiento de carriles en cada intersección, favoreciendo la visibilidad de los conductores, para realizar las maniobras correspondientes, además de alojar la espera del cruce de los peatones.

En dichas veredas se planteó una franja verde, para introducir el carácter natural del Área Recreativa Norte con la ciudad, materializada con un cantero de 1m. de ancho que contemplan luminarias con una altura pertinente para una buena visibilidad, además de brindar seguridad a los peatones.



**Foto 2- Reducción de calzada para protección de estacionamientos.**

En cada intersección para resolver los giros a la izquierda, se planteando en cada uno de ellos, carriles de desaceleración a través de dársenas de giro, permitiendo mantener un tránsito fluido y organizado, sin afectar el esquema de circulación de los carriles bici.

Para concretar dicha organización de tránsito se resuelve con un sistema de semáforos y su correspondiente cartelera que nos permitirán mitigar los problemas del tráfico.

Brindando la seguridad que los ciudadanos necesitan.



**Foto 3 – Ejemplo cantero central.**

Para poder concluir en este diseño, se analizó la Av. Marcos Ciani, dividiendo la misma en tramos, considerando en cada uno de ellos su caudal vehicular, calles que las intersectan, accidentes, giros, comercios, etc.

Dichos tramos, los detallaremos a continuación:



-TRAMO 1: Con una longitud aproximada de 348m., comienza en la calle Av. Hipólito Yrigoyen y finaliza en la Calle López, conteniendo 3 cuadras, permitiendo en inicio y fin del tramo, realizar el giro a la izquierda.

El mismo tendrá una isleta central continua de un ancho de 2.60 metros por un desarrollo de 312.85 metros aproximadamente (sólo en esta intersección). Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

La misma posee dársenas de espera para giro a la izquierda en ambas intersecciones, cuyas dimensiones, se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.
- Narices de radio: 0.25 metros.

**Ver Plano Anexos N° 1 de Planta Boulevard Tramo 1 – Hipólito Yrigoyen - López.-**



-TRAMO 2: Con una longitud aproximada de 232m., comienza en la calle López y finaliza en la Calle Brown, conteniendo 2 cuadras, permitiendo en la calle Brown, realizar el giro a la izquierda. Este tramo es más corto que el anterior, ya que la calle Brown es considerada una intersección con mucho flujo vehicular, obligándonos a desarrollar hasta aquí nuestro tramo.

El mismo tendrá una isleta central continua de un ancho de 2.60 metros por un desarrollo de 197.30 metros aproximadamente (sólo en esta intersección). Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

La misma posee dársenas de espera para giro a la izquierda en intersección con calle Brown, cuyas dimensiones, se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.
- Narices de radio entre 0.25 y 1.30 metros.

**Ver Plano Anexos N° 2 de Planta Boulevard Tramo 2 – López - Brown.-**



-TRAMO 3: Con una longitud aproximada de 409m., comienza en la calle Brown y finaliza en la Calle Saenz Peña, conteniendo 4 cuadras, permitiendo en la calle Sáenz Peña, realizar el giro a la izquierda. Ya que en dicha intersección se encuentra uno de los ingresos al supermercado Carrefour.

Dicho tramo, contiene varias calles sin continuidad, como Dean Funes, Avellaneda y Agüero, las mismas se encuentran interceptadas con el supermercado Carrefour y estación de servicio Shell, generando un tramo de mayor longitud, con lo que concluimos en que no se realizarán ni estacionamientos, ni canteros laterales, ya que ambos comercios han utilizado la totalidad de sus lotes, sin permitimos utilizar su retiro reglamentario, acotando nuestro boulevard.

El mismo tendrá una isleta central continua de un ancho de 2.60 metros por un desarrollo de 374.35 metros aproximadamente (sólo en esta intersección). Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

La misma posee dársenas de espera para giro a la izquierda en intersección con calle Saenz Peña, cuyas dimensiones, se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.
- Narices de radio entre 0.25 y 1.30 metros.

**Ver Plano Anexos N° 3 de Planta Boulevard Tramo 3 – Brown – Saenz Peña.-**



-TRAMO 4 y 5: Con una longitud aproximada de 434m., comienza en la calle Saenz Peña y finaliza en la Calle L. de la Barrera, conteniendo 4 cuadras.

En este tramo se encontró la particularidad, de que las calles Vélez Sarsfield, Quintana y Leoncio de la Barrera, se encuentran desfasadas.

El desfasaje con mayor concurrencia vehicular en el cual hicimos hincapié fue el de la intersección de la Av. Quintana, ya que la misma es uno de los puntos considerados

como ingreso a la ciudad de Venado Tuerto, además de encausar todo el tránsito generado por la Estación de Omnibus, con lo cual, se materializó sobre la Av. Quintana dos isletas triangulares acordonadas direccionales, induciendo a realizar dársenas de desaceleración sobre el boulevard, ubicadas en el espacio donde en tramos anteriores se encontraban los estacionamientos, a dichas maniobras se le suma semáforo y señalización vertical y horizontal correspondiente.

El mismo tendrá una isleta central continua dividida en tres partes, todos tienen un ancho de 2.60 metros, la primera con un desarrollo de 140.20 metros, la misma tiene dársena de espera para giro a la izquierda en ambas intersecciones, la segunda con un desarrollo de 44.70 metros, sin dársenas de espera y la tercera es de 169.10 metros aproximadamente (sólo en esta intersección) con dársena de giro que dan a calle Quintana. Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

Las que poseen dársenas de espera para giro a la izquierda, tienen unas dimensiones que se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.
- Narices de radio entre 0.25 y 1.30 metros.

**Ver Plano Anexos:**

**N° 4 de Planta Boulevard Tramo 4 – Saenz Peña - Quintana.-**

**N° 5 de Planta Boulevard Tramo 4 – Quintana – Leoncio de la Barrera.-**



-TRAMO 6: Con una longitud aproximada de 294m., comienza en la calle L. de la Barrera y finaliza en la Calle G. Dimmer, conteniendo 2 cuadras. Ambas se encuentran muy desfasadas.

En dicho tramo se retoma al diseño original.

El mismo tendrá una isleta central continua de un ancho de 2.60 metros por un desarrollo de 258.30 metros aproximadamente (sólo en esta intersección). Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

La misma posee dársenas de espera para giro a la izquierda en intersección con calle L. de la Barrera y Dimmer, cuyas dimensiones, se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.

- Narices de radio de 0.25 metros.

**Ver Plano Anexos N° 6 de Planta Boulevard Tramo 6 – Leoncio de la Barrera - Dimmer.-**



-TRAMO 7: Con una longitud aproximada de 360m., comienza en la calle G. Dimmer y finaliza en la Calle Maxwell, conteniendo 3 cuadras. Todas se encuentran desfasadas.

Continuamos con nuestro diseño original, en este tramo cabe destacar que se termina el ensanche de ruta. En la última cuadra, comprendida entre Goumond y Maxwell, no se tuvo en cuenta los canteros laterales, ya que nos encontramos acotados en anchos de frentistas.

Este es el último tramo se le da fin a los carriles bici, para ya poder dar intervención al ingreso del Área recreativa Norte, con lo cual en la intersección de la calle Maxwell, se pretende facilitar el ingreso a estacionamientos, pertenecientes a la misma.

El mismo tendrá una isleta central continua de un ancho de 2.60 metros por un desarrollo de 302.00 metros aproximadamente (sólo en esta intersección). Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

La misma posee dársenas de espera para giro a la izquierda en ambas intersecciones, cuyas dimensiones, se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.
- Narices de radio de 0.25 metros.

**Ver Plano Anexos N° 7 de Planta Boulevard Tramo 7 – Dimmer - Maxwell.-**



-TRAMO 8: Con una longitud aproximada de 386m., comienza en la calle Maxwell y finaliza en la Calle Manzano, conteniendo 3 cuadras. Las calles Maxwell y Goumond, se encuentran interceptadas por el área recreativa Norte.

Con respecto a la calle Azcoaga, se tiene que considerar una reducción de velocidad, ya que dicha avenida es la que canalizará todo el tránsito que costea a el Área Recreativa Norte, con lo que se decidió realizar una solución ingenieril diferente.

Con lo que se concluyó en realizar una turbo rotonda, la misma es más eficiente, más segura y más fácil de usar, la misma nos permitirá mitigar la velocidad y facilitar no solo ingresos a la Av. Azcoaga sino también permitir un retorno a el Boulevard, generando una Avenida de paseo.

Su forma tan particular, nos da el hincapié para integrar la misma con el Área Recreativa Norte, tratando su interior con plantas, arbusto, entre otros materiales.

Sobre dicho tramo se planteará un puente Peatonal que conecte el sector Suroeste con el Noreste del Área Recreativa Norte, el mismo se materializará de hormigón pretensado con barandas de acero inoxidable, y estructuralmente sostenida a través de columnas de hormigón armado de forma cónica. El mismo se desarrollará con más detalle en el capítulo 7.

El mismo tendrá una isleta central continua dividida en dos partes, todos tienen un ancho de 5.00 metros, la primera con un desarrollo de 119.75 metros, la misma tiene dársena de espera para giro a la izquierda en la intersección que da a la calle Maxwell, la segunda con un desarrollo de 96.45 metros, con dársena de espera de giro a la izquierda sobre la calle Manzano (sólo en esta intersección). Alojando en su interior un espacio verde, con su correspondiente iluminación.

Las que poseen dársenas de espera para giro a la izquierda, tienen unas dimensiones que se detallan a continuación:

- Ancho de Carril de giro: 2.20 metros.
- Longitud de dársena: 20.00 metros.
- Narices de radio entre 1.45 y 2.50 metros.

Dicho tramo se intersecta con calle Azcoaga, la cual pasa a ser una de la avenidas costaneras del área Recreativa Norte, generando un estudio diferente a las intersecciones anteriormente desarrolladas, ya que la misma sería un ingreso a dicho área de recreación, con lo que se concluye en desarrollar una intersección rotatoria, permitiendo encausar a los vehículos en forma ordenada y a bajas velocidades.

**Ver Plano Anexos N° 8 de Planta Boulevard Tramo 8 – Maxwell - Manzano.-**

**CAPITULO 6**  
**PAVIMENTACION**

## CAPITULO 6: Pavimentación.

La avenida Marcos Ciani actualmente tiene un desfase en la traza con respecto a las distancias de los lotes fronteros, se propone centrar el eje de la misma.

Se puede apreciar que el eje de dicha avenida, esta desplazado hacia el lado Noreste, lo que indica que el retiro obligatorio según Ordenanza Municipal, se respetó hacia el lado Sureste, por ello se contemplará la expropiación de los retiros y deberá asegurarse de que sus propietarios sean resarcidos económicamente para que esta situación no se convierta luego en un conflicto social.

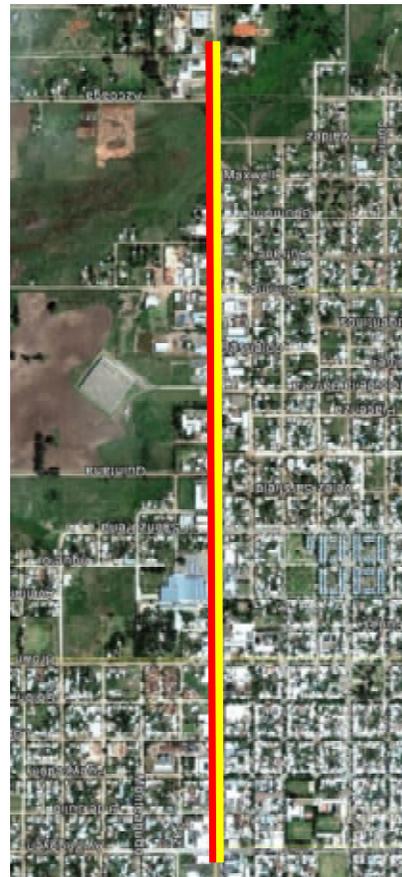
El carril que se proyecta en dirección a Noroeste está compuesto por el pavimento existente, construido con concreto asfáltico y tiene un grado elevado de deterioro, debido al paso de tránsito pesado con o sin carga, y a las aceleraciones y desaceleraciones de los distintos tipos de vehículos. A éste se lo rehabilitará y se lo complementará con la construcción de un cantero separador de tránsito, bicisenda, estacionamiento, cordón y vereda.

En orientación hacia Sureste no existe obra de pavimento, está dado por el espacio de los frentistas del Suroeste. Sobre dicho sector se proyecta una obra de pavimentación, con la misma infraestructura que el sector de pavimento existente, y de manera simétrica, solucionando de esta manera la asimetría de la ruta actual con respecto a los lotes fronteros.

Cada sentido de circulación estará asociado con un sector para estacionamientos, con el objeto de organizar el tránsito y anular la necesidad de los aparcamientos sobre las veredas.

### Ubicación:

- Pavimentación de hormigón armado.
- Repavimentación con concreto asfáltico.



## 6.1 Repavimentación: Rehabilitación del pavimento flexible

Las tareas se inician con un relevamiento visual del estado superficial de la calzada, medición de ahuellamiento de la misma (valor que no puede superar los 12mm) con regla y cuña según las normas de la D.N.V. (Dirección Nacional de Vialidad), relevamiento de fisuras grado 2, 4 y 6 según manual de evaluación de estado de la D.N.V., y la ejecución de calicatas para la determinación de espesores y características de las capas y materiales existentes.

La evaluación visual consiste en relevar los detalles más importantes referentes a presencia de fisuras, ahuellamiento, desprendimientos, baches, estado de bacheos.

A continuación, detallaremos las fallas encontradas:

### ❖ Fisura grado 6, 8 o 10 (Piel de cocodrilo)

Son una serie de fisuras interconectadas causadas por fatiga de la superficie de concreto asfáltico (AC) bajo carga repetida de tráfico. La fisuración comienza debajo de la superficie AC (o base estabilizada) donde se producen altas tensiones y deformación por efecto de las cargas transmitidas por las ruedas. La fisura se propaga inicialmente a la superficie como una serie de fisuras paralelas. Después de la repetición de cargas debidas al tráfico las fisuras se conectan, formando varios lados, piezas con ángulos agudos, que desarrollan un patrón similar a la piel de un cocodrilo.

Ocurre sólo en áreas que están sujetas a la repetición de cargas por tráfico, como ser las secciones por donde circula los neumáticos. Debido a esto, no ocurrirá sobre toda un área a menos que toda la superficie esté solicitada a cargas por tráfico (Las patologías de tipo fisuras se relevan como fisuras en bloque que no están asociadas a fallas por fatiga).

La piel de cocodrilo es considerada un deterioro estructural mayor.

### Niveles de severidad

- Bajo: Grietas muy finas longitudinales que corren paralelas unas a otras y ninguna o sólo muy pocas grietas de interconexión. En las grietas no se presentan desprendimientos de material.
- Mediano: Los niveles de severidad bajos de “piel de cocodrilo” crecen para conformar un patrón o red de grietas, con un ligero grado de desprendimiento. El grado medio de severidad de las fallas de piel de cocodrilo está definido por un patrón bien definido de fallas de interconexión, donde todas las piezas permanecen en su lugar de manera segura (buena fijación de agregados entre las piezas).
- Alto: En este nivel las redes de fisuras han crecido de tal manera que las piezas están bien definidas con desprendimiento de material en sus esquinas; algunas de las piezas desprendidas pueden causar un peligro potencial.



Figura 1 - Piel de cocodrilo, con nivel de severidad Media

### ❖ Fisura de Bloque

Descripción – Las fisuras en bloques son fisuras interconectadas que dividen el pavimento en piezas aproximadamente rectangulares. El rango de tamaños de los bloques es de 1 x 1 ft a 10 x 10 ft. (De 0.3m x 0.3m a 3m x 3m).

Las fisuras de bloque son causadas principalmente por contracción de asfalto y variaciones de temperatura durante el día (que resulta en una variación constante de tensiones). La aparición de fisuras en bloque indica que el asfalto se ha rigidizado significativamente. Las fisuras en bloque ocurren normalmente en grandes áreas, pero algunas veces sólo aparecerán en áreas sin tráfico. Este tipo de patología se diferencia a la piel de cocodrilo dado que esta última forma piezas pequeñas, de muchos lados y ángulos agudos y además es causada por repetición de cargas de tráfico, por lo que sólo aparecen en áreas sometidas a tráfico (áreas críticas).

### Niveles de Severidad

- Bajo: Los bloques se definen por grietas con poco o ningún desprendimiento de material (los lados de las grietas son verticales), evitando el peligro potencial de FOD. Las grietas que no están rellenas tienen  $\frac{1}{4}$  in (6mm) o un ancho promedio menor, y las grietas que se encuentran selladas presentan un estado satisfactorio.
- Medio: Los bloques se definen por: grietas selladas o vacías que tienen un moderado desprendimiento (con algún peligro de FOD), grietas no selladas que no tienen desprendimiento o es mínimo (algún peligro de FOD), pero tienen un ancho promedio mayor a  $\frac{1}{4}$  in (6mm) aproximadamente; o por grietas selladas mayores a  $\frac{1}{4}$  in que no tienen desprendimiento o este es mínimo (algún peligro de FOD), pero se encuentran selladas en condiciones insatisfactorias.
- Alto: Los bloques están bien definidos por grietas con un alto grado de desprendimiento de material, causando un peligro.



Figura 2 - Fisura de bloque alta severidad

#### ❖ Fisuras longitudinales y transversales

Son paralelas al “center line” del pavimento o en la dirección preestablecida. Ellas pueden ser causadas por (1) fallas en las fajas constructivas de la pavimentación, (2) contracción de la superficie del asfalto debido a bajas temperaturas o rigidización del asfalto, o (3) una fisura refleja que se produce debajo de la superficie en uso, estas incluyen fisuras en la losa de hormigón (pero no producidas por la reflexión de juntas del pavimento de hormigón).

Las fisuras transversales se extienden a través del pavimento aproximadamente en ángulos rectos al “center line” o dirección establecida. Ellas pueden ser causadas por los ítems (2) y (3) mencionados anteriormente. Estos tipos de fisuras usualmente, no se producen por una repetición de carga. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de la fisura, la fisura se dice que tiene desprendimiento de material.

#### Niveles de severidad

- Bajo: Las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material. Pueden estar selladas o no. Las no selladas tendrán un ancho medio de  $\frac{1}{4}$  in (6mm) o menos; las que se encuentran selladas para considerarlas de bajo nivel de severidad, pueden ser de cualquier ancho pero su sellado debe estar en condiciones satisfactorias.
- Medio: Deben existir una de las siguientes condiciones:
  - (1) las fisuras tienen un desprendimiento de material moderado, pueden ser tanto selladas o no y ser de cualquier ancho;
  - (2) las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material, pero el material de relleno está en condición insatisfactoria;
  - (3) las fisuras no están selladas o lo están ligeramente, pero el ancho de la fisura es mayor a 6.5 mm.
  - (4) fisuras leves se presentan, en forma aleatoria cercanas a las fisuras principales (L&T) o en las esquinas formadas por estas.

- Alto: Las fisuras tienen un gran desprendimiento de material, puede estar selladas o no y ser de cualquier ancho.



Figura 3 - Fisuras transversales medias (selladas)



Figura 4 - Fisuras Longitudinales (selladas)

#### ❖ Peladura y efecto de la intemperie

Están siempre en la superficie de desgaste del pavimento, causados por el desprendimiento de agregados y pérdida de la capacidad ligante del asfalto. Ellas pueden indicar que el asfalto de liga se ha rigidizado significativamente.

#### Niveles de severidad

- Bajo: Los agregados o el ligante ha comenzado a desgastarse, causando poco o ningún peligro potencial.
- Medio: Los agregados y/o el ligante, presentan desgaste, causando algún peligro potencial. La textura superficial es moderadamente áspera.
- Alto: Los agregados y/o el ligante presentan un importante desgaste, causando un alto peligro potencial. La textura superficial es severamente rugosa y picada o con agregados sueltos (piedras) o asfalto de liga rigidizado triturado y suelto.



Figura 5 - Peladuras de baja severidad



Figura 6 - Peladuras de media Severidad



Figura 7 - Peladuras de Alta Severidad

#### ❖ **Bacheos**

Un bache es considerado un defecto, sin importar si se encuentra en perfecto estado.

#### **Niveles de severidad**

- Bajo: El bache está en buenas condiciones y su funcionamiento es satisfactorio.
- Medio: El bache está algo deteriorado y afecta de alguna manera la calidad en la circulación. Se considera nivel de severidad medio si el bache presenta un moderado deterioro el bacheo, existe potencial peligro, o se dan ambas condiciones a la vez.
- Alto: El bache está muy deteriorado y afecta la calidad de circulación de forma significativa o tiene un alto peligro potencial. El bache necesita ser reemplazado.



Figura 8 – Bacheo de severidad baja

#### ❖ Ahuellamiento

Se produce por la depresión de la superficie del pavimento en la zona de tránsito de los neumáticos. El pavimento es levantado a lo largo de los lados donde ocurre el ahuellamiento; sin embargo, en algunas circunstancias es notado únicamente luego de las lluvias, cuando las zonas de tránsito de los neumáticos quedan llenas de agua. El ahuellamiento puede ser producido por una deformación permanente en alguna capa del pavimento o de la misma subrasante. Es usualmente causada por la consolidación o por el desplazamiento lateral de los materiales debido a la acción de las cargas de tráfico. Un ahuellamiento importante puede conducir a una mayor falla estructural del pavimento.



Figura 9 – Ahuellamiento

Concluimos en que la calzada estudiada presenta fisuras lineales y no lineales, en malla, fisuras en huella y transversales, algunas de estas selladas. Se observan desprendimientos, baches, bacheos (en estado bueno, regular y malo) y deformaciones de borde. Se presentan tramos con microfresado y una importante cantidad de fisuras selladas. El tramo presenta ahuellamiento leve a moderado.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**

### **❖ BACHEO CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE**

Esencialmente estos trabajos consisten en la remoción y extracción de todo el espesor de las capas asfálticas existentes deterioradas, debiendo posteriormente reemplazar el material extraído por mezcla de concreto asfáltico en caliente.

#### **Materiales**

- Se utilizará Cemento Asfáltico clasificado por viscosidad, elegido en un todo de acuerdo a lo indicado en la especificación técnica particular de las mezclas asfálticas.

- Agregados pétreos para la mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico.

Agregado grueso de trituración

Agregado fino de trituración

Arena redondeada, tipo silícea (opcional).

Filler (solo cal o de considerarse necesario, el que se ajuste a la particularidad).

Opcionalmente se podrá agregar aditivo mejorador de adherencia

#### **Ejecución**

Para la ejecución del presente, se deberá realizar:

- La apertura con maquinaria especial (fresadora) de las zonas afectadas, en los sectores y espesores necesarios y no objetados por la Supervisión y/o Inspección de Obras.
- La limpieza con soplete de aire a presión de la zona del bache, luego de extraído el material defectuoso.
- La verificación de que realmente se ha eliminado el defecto y luego, el riego de liga de la superficie con emulsión catiónica de rotura rápida. Este riego de liga deberá ser en cantidad tal que asegure su función, como así también el perfecto sellado de los bordes. Si se detecta que no se ha producido el sellado correctamente de los bordes, la concesionaria deberá realizar el sellado a su costo, mediante la técnica de sellado tipo puente.

La geometría de los baches deberá ser siempre regular ortogonal con aristas pronunciadas, y paredes verticales. No se permitirán baches discontinuos, separados menos de dos (2) metros o con secciones que no tengan al menos tres (3) lados de contención. Serán realizadas con elementos cortantes (fresadoras) que aseguren esta geometría y granulometría regular del material fresado. Será recomendable el uso de frezas o sierras para dicha apertura. No se permitirá nunca para las tareas de marcado los martillos rotopercutores.

La mezcla asfáltica a reponer (en el espesor que corresponda al saneo) será ejecutada en capas de no más de diez (10) centímetros de espesor y previo a colocar la otra capa, la temperatura de la primera deberá ser inferior a los 70 grados centígrados y de corresponder se asegurará la interfase entre ambas capas con otro riego de liga.

Si una vez ejecutado el bache, este presenta imperfecciones de bordes (medidas con una regla de 3mts) con sobre-espesor mayor de 3mm, deberá fresarse hasta dejarlo al ras e identificarlo con el borde lateral de referencia. En el caso que presente una depresión en el borde mayor a

3mm deberá ejecutarse nuevamente en toda la superficie del bache en un espesor mínimo de 3 veces el tamaño máximo del árido (por ejemplo: tamaño máximo de la mezcla 19mm, espesor de bache a reponer 60mm; tamaño máximo de la mezcla 12mm, espesor de bache a reponer 40mm).

### **Librado de Tránsito**

La zona reparada por bacheo se librá al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para:

- Que no se observe adherencia de los rodados a la mezcla.
- Que la temperatura de la mezcla haya descendido a los 70 Grados Centígrados.
- Que el tránsito pueda circular en condiciones seguras.

Queda totalmente prohibido provocar contracciones térmicas a la mezcla como por ejemplo enfriar la mezcla con agentes externos (agua, sopletes, aire a presión, etc), solo quedará expuesta al medioambiente.

No deberá en ningún caso producirse deformaciones de ningún tipo al librar al tránsito y los bordes deberán quedar perfectamente unidos con los bordes laterales sin ningún tipo de ondulación. De constatare algunas de estas observaciones en el bacheo deberá ser removido inmediatamente en su totalidad.

### **❖ FRESADO PROMEDIO DE CRESTAS, DEFORMACIONES DE BORDE Y DE CALZADA**

Estas tareas se llevarán a cabo en lugares donde resulten necesarias para mejorar las características superficiales de las calzadas pavimentadas.

Se destacan a continuación los recaudos a cumplir obligatoriamente en las tareas de fresado, destinados a la preservación de seguridad de los usuarios y la integridad de la estructura del pavimento existente a conservar:

Respecto al depósito de este material de fresado, la Supervisión y/o Inspección determinará los lugares para la disposición. Para evitar el desperdicio de este material el Concesionario estará obligado a efectuar por su exclusiva cuenta, las tareas de acopio de dicho material, una vez cada tres días o cada 500 toneladas, (lo que se cumpla antes, en un mismo lugar), en pilas que no superen los 3 metros de altura. Podrá exceptuarse esta operación si se demuestra en obra que no se producirá formaciones que inutilicen el material.

Todo el material removido deberá retirarse de la zona de camino y se depositará por cuenta y riesgo de la CONCESIONARIA fuera de dicha zona, siendo éste responsable por las pérdidas, robo o los daños y/o perjuicios que se ocasionasen a terceros. En ningún caso se permitirá desplazar ese material hacia la zona de taludes o lugares no habilitados para dicho depósito.

Cualquier deterioro que se produzca con motivo de la ejecución de las tareas de fresado (rotura o deterioro de instalaciones bajo calzada, espiras de control de tránsito u otros elementos) deberá ser reparados por la CONCESIONARIA, restableciendo su funcionamiento y servicio en los plazos y condiciones que establezca la Supervisión y/o Inspección. A tal efecto el Concesionario deberá recabar, por donde corresponda, la existencia de instalaciones

subterráneas y sus condiciones de emplazamiento, a fin de evitar su deterioro.

En el fresado, se retiran aquellas capas que están agotadas o cercanas a agotarse, y se sustituyen por otros materiales adecuados a los agentes que provocan el deterioro en ese tramo. Es conveniente que los materiales repuestos sean similares a los existentes anteriormente y en los tramos contiguos, para procurar una continuidad de las características del firme.

El espesor total del fresado y reposición depende del tipo de firme que se trate, Según normativa se establece según el tipo de firme, el espesor total de la mezcla bituminosa nueva, que varía entre 20 y 35 cm en el caso de firmes flexibles en los que se eliminan total o parcialmente las capas rígidas y entre 12 y 27 si se mantiene alguna capa tratada con cemento.

## **Materiales**

Mezclas bituminosas en caliente, para capas de rodadura, drenantes y discontinuas.

Cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

## **Ejecución**

La forma en que se lleve a cabo la puesta en obra de una mezcla bituminosa va a influir en gran medida en su posterior comportamiento ante las cargas de tráfico, por lo que es indispensable cuidar al detalle los procedimientos constructivos empleados.

El proceso de puesta en obra de una capa bituminosa en caliente comprende las siguientes operaciones, que se suceden en el tiempo sin solución de continuidad:

- Preparación de la superficie existente.
- Fresado y carga de material.
- Transporte de la mezcla desde la central de fabricación al tajo donde pretende extenderse.
- Extendido del aglomerado.
- Compactación de la capa en tongadas.

Estudiadas las características geométricas de la superficie sobre la que se extenderá dicha mezcla. Quedando las mayores dificultades en las operaciones de refuerzo de carreteras antiguas.

Procedemos a la preparación física de la superficie de apoyo, aplicando un barrido enérgico que elimine la suciedad y el polvo depositados (tanto en superficies a reforzar como en zonas donde previamente se haya fresado el firme existente) para posteriormente efectuar un riego de imprimación o de adherencia según se trate de una capa granular o bituminosa respectivamente, sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, además deberán eliminarse las zonas que presenten contenido excesivo de ligante (exudaciones).

El aglomerado se transporta desde la central donde ha sido fabricado mediante camiones volquete de caja metálica basculante. Para impedir la contaminación del ligante, la superficie

de la caja deberá estar bien limpia, así como ligeramente humedecida con agua jabonosa para evitar que la mezcla se adhiera a las paredes.

La parte superior del camión debe ir cubierta con una lona que evite la penetración de partículas extrañas en el aglomerado, así como la excesiva pérdida de calor que produce el exponer la mezcla a la intemperie. Esta medida es si cabe más recomendable en caso de bajas temperaturas o tiempo lluvioso.

A pesar de todas estas medidas, la velocidad de enfriamiento de la mezcla hace que no sea factible su uso pasado un determinado tiempo desde su salida de la central. Por ello deberán diseñarse Itinerarios de transporte que comprendan vías de tráfico lo más fluido posible. Los factores que más influyen en el enfriamiento de la mezcla son la temperatura ambiente y el viento; tal es su influencia que las distancias de transporte pueden variar desde pocos kilómetros en tiempo frío y ventoso cerca de cien en época estival.

Es importante controlar la temperatura con la que las mezclas en caliente llegan al tajo de extensión. Si es muy elevada (superior a 180° C) puede indicar que en la fabricación el ligante ha alcanzado una temperatura excesiva, con un cierto peligro de oxidación o envejecimiento prematuro; si es baja (inferior a 135° C) la compactación no va a poder realizarse correctamente. En ambos casos debe devolverse el camión a la planta de origen.

Otro aspecto a vigilar desde el punto de vista de la calidad de la mezcla son las posibles segregaciones que puedan producirse durante la carga y descarga de los camiones; para evitarlas, la altura de descarga debe ser la mínima posible o bien utilizar un silo móvil de transferencia. También debe evitarse la formación de montones cónicos, haciendo que durante la carga el camión se mueva lentamente, ayudando manualmente a su distribución lateral si fuera preciso.

La extensión de mezclas bituminosas en caliente se realiza por medio de extendedoras.

Finalmente, la mezcla es puesta en obra a través de un pisón vertical o tamper, que la precompacta en todo el ancho de extensión. La colocación y acabado definitivo es efectuado por la maestra o regla vibrante, que se apoya sobre la mezcla recién extendida; dicho listón va dotado de un movimiento vibratorio que realiza el acabado superficial y aumenta la precompactación dada por el pisón.

El control geométrico del espesor de la mezcla se realiza mediante la referencia del bordillo de la acera.

La compactación tiene por objeto que la mezcla alcance la densidad mínima especificada en proyecto, que suele ser de entre el 95 y el 98% de la obtenida en el ensayo Marshall.

Para cumplir estos dos requisitos es preciso que la temperatura de la mezcla en obra sea suficientemente elevada (superior a 120° C), aunque no demasiado ya que podrían producirse arrollamientos al pasar los compactadores.

Con lo cual compactaremos con un tren de doble fase: Se compone de un rodillo estático de llanta lisa que efectúa una primera compactación de tipo medio y un compactador de neumáticos con mayor carga por eje, que efectúa una compactación definitiva mucho más enérgica.

Muchos municipios tienen planos detallados de las zonas bajo su jurisdicción en los que figuran las diferentes calles clasificadas, como ser calzadas de pavimento rígido o calzadas de asfalto. Como ya se definió, la estructura de la calzada será de un pavimento rígido de hormigón, como el mayor porcentaje de las calles del resto de la ciudad. Los pavimentos rígidos son diseñados para obtener en forma económica un buen comportamiento durante una larga vida de servicio.

### ❖ **CARPETA Y BASE SUPERIOR DE CONCRETO ASFÁLTICO**

Este trabajo consiste en la construcción de una carpeta y base superior de concreto asfáltico de 5 cm de espesor, formada por una mezcla homogénea de cemento asfáltico y agregados, dispuesto sobre una base convenientemente preparada.

Se construirá en los anchos y entre las progresivas previstas en los cálculos métricos y perfiles tipo del proyecto.

#### **MATERIALES:**

##### **Materiales bituminosos:**

El material para la mezcla será un cemento asfáltico (C.A.50-100)

##### **Agregados Inertes:**

Para la construcción de la base se tendrá en cuenta una mezcla de agregado grueso (piedra triturada hasta 1”), agregado fino (arena) y filler, y para la construcción de la carpeta de rodamiento se tendrá en cuenta un máximo de tamaño de piedra de 19mm; que cumplirán con las siguientes Especificaciones:

Naturaleza: El agregado grueso: será obtenido por trituración de rocas homogéneas, sanas, limpias, de alta dureza, trituradas en fragmentos angulares y de arista viva. Este agregado deberá estar constituido por dos fracciones separadas, una gruesa, y otra intermedia. No se admite el uso de ningún tipo de tosca. Cada una de las fracciones que integren la mezcla total deberá estar constituida por agregados pétreos del mismo origen geológico.

El factor cubicidad, determinando sobre el agregado retenido por la criba de abertura redonda de 9,5 mm. (3/8”) tendrá un valor de 0,6.

El agregado grueso tendrá una resistencia al desgaste tal, que sometido al ensayo Los Ángeles no acuse una pérdida por desgaste superior al 35%. Además será sometido al Ensayo de Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio (norma IRAM 1525), luego de 5 ciclos, deberá acusar una pérdida no mayor de 12%.

Los ensayos de calidad indicados se cumplirán en forma individual para cada una de las fracciones que componen la mezcla total.

El agregado fino, material que pasa el tamiz N°10, estará constituido por una mezcla de arena natural y arena de trituración. Estará libre de arcilla y otras materias extrañas.

La arena de trituración deberá provenir de rocas que cumplan lo exigido al agregado grueso y entrar en una mezcla con la arena natural en un porcentaje no menor de 40%. Utilizamos arena natural de origen silíceo, de granos limpios, duros, durables y sin película adherida alguna, que tendrá granulometría:

Pasa tamiz 80 ..... máximo 80%  
" " 200 ..... máximo 6%

El filler a utilizar podrá ser cal (hidratada) en polvo, cemento Pórtland o bien producto de la molienda fina de rocas calcáreas.

Deberá presentarse como polvo seco suelto, libre de terrenos o agregaciones de partículas de cualquier origen. Se buscará EQUIVALENTE DE ARENA, determinado sobre la mezcla total de árido que pasa el tamiz n° 4, deberá tener un valor mínimo de 55.

**Granulometría:** La curva granulométrica será continua, sin inflexiones brusca, ligeramente cóncava y estará comprendida entre los siguientes límites, siendo aproximadamente paralela a una de las curvas límite:

Pasa el Tamiz de 1" ..... 100% en peso  
" " " " 3/4" ..... 82-100% en peso  
" " " " 3/8" ..... 70-92% en peso  
" " " " N°4 ..... 55-79% en peso  
" " " " N°10 ..... 40-67% en peso  
Pasa el tamiz N°40 ..... 17-44% en peso  
" " " " N°80 ..... 9-29% en peso  
" " " " N°200 ..... 2-8% en peso

## COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

**Cantidad De Filler Y Betún:** El porcentaje de asfalto se determinará según el método Marshall. La preparación y ensayo de las probetas se realizará, con 50 golpes normalizados por cara. La Relación filler betún a utilizar será mayor al 80% de la Concentración Crítica, entendiendo como filler al material que pasa el Tamiz N°200 comprendido el polvo natural de los agregados y el filler comercial agregado.

**Características de la mezcla medida por el ensayo Marshall:** La mezcla ensayada por el Método Marshall responderá a las siguientes exigencias:

Vacios ..... 3 a 5%  
Vacíos agregado mineral (V.M.A.) ..... 14 a 18%

Vacíos ocupado por betún ..... 75 a 85%  
Estabilidad mínima ..... 600kg.  
Estabilidad máxima ..... 1.000kg.  
Fluencia máxima ..... 0,45cm.  
Fluencia mínima ..... 0,20cm.  
Estabilidad mínima remanente después de 24 horas de inmersión en agua 60°C (en por ciento de la normal): 80%  
Hinchamiento máximo, después de 24 horas de inmersión en agua a 60°C: 2%.

### **Elaboración de la Mezcla Asfáltica**

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la Fórmula de Obra aprobada, y con una producción horaria mínima que asegure el cumplimiento del plan de trabajos propuestos dentro de los plazos previstos.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante asfáltico deberá permitir su recirculación y calentamiento a la temperatura de empleo, la cual nunca superará los 160/170°C para mezclas convencionales.

La calibración de la planta en su conjunto será efectuada con la Concesionaria, y verificada por la supervisión y/o Inspección de Obras cada vez que lo juzgue necesario.

Deberá evitarse la emisión al ambiente de partículas no reincorporadas a la mezcla (partículas volantes, polvillo y cenizas) contando con un sistema de recuperación de finos por la vía húmeda, seguido de la correspondiente piletas de decantación y enfriamiento.

### **Transporte de la Mezcla**

El transporte de la mezcla se realizará de manera de minimizar las pérdidas de temperatura, para lo cual, como mínimo, se contará con camiones volcadores de caja lisa y estanca, perfectamente limpia para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, tratada a tal efecto con un producto cuya composición y dotación deberán de ser elevados a la aprobación de la Supervisión y/o Inspección de Obras. Se sugiere agua jabonosa prohibiéndose cualquier tipo de hidrocarburo.

La forma y altura de la caja deberán ser de forma tal que, durante el vertido de la mezcla en la tolva de la terminadora, el camión sólo tenga contacto con ésta a través de los rodillos previstos a tal fin.

Los camiones deberán estar provistos de lona o cobertor adecuado independientemente del clima, para proteger a la mezcla bituminosa durante su transporte, no se permitirá el transporte del material sin esta condición. Además, no se deberá extender la carga prevista según lo indicado en la ley de tránsito para el tipo de unidad.

### **Riego de liga**

Diariamente se efectuará la comprobación de eficiencia en los picos de la barra del caón regador..

Este último, deberá poseer varilla de medición y tabla de calibración de la cisterna. Cuando se deba ejecutar una faja contigua a otra construida previamente, antes de aplicar el riego en toda la superficie a cubrir, se realizará el tratamiento de la junta longitudinal con el pico extremo, o con lanza de distribución manual.

Será de utilización obligatoria para la realización de esta tarea en base a asfaltos emulsionados.

### **Distribución de la mezcla**

Las terminadoras deberán ser autopropulsadas, con potencia suficiente para poder llevar a cabo su tarea específica en las condiciones de trabajo, con óptima calidad.

Deberán poseer los mecanismos de autonivelación transversal y autocorrección longitudinal en perfecto estado de funcionamiento (será imprescindible en el caso de la colocación de mezclas con espesores variables). En este último caso, el patín a tal efecto no deberá ser de longitud inferior a los 9.00 metros. De ser necesario, en la calzada a ejecutar, se nivelará topográficamente para corregir el perfil longitudinal, de acuerdo a las indicaciones de la supervisión y/o Inspección de Obras.

La terminadora deberá ser capaz de distribuir la mezcla en el ancho de la trocha, y se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, libre de arrastres y segregaciones, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste al proyecto, con la tolerancia establecidas.

La distribución y extensión se realizará con la mayor continuidad posible, compatibilizando la velocidad de avance de la terminadora con la producción de la planta asfáltica de modo que aquella no sufra detenciones por falta de alimentación, ni se produzca acumulación de camiones cargados con mezcla.

En ningún caso la densificación al final de la terminadora podrá ser menor de 89% de la densidad Marshall prevista en la fórmula de la mezcla.

En caso de detención, se comprobará que la temperatura que quede en la tolva de la terminadora y debajo de ella no baje a valores inferiores a los establecidos, caso contrario se ejecutará una junta transversal.

Las juntas transversales se efectuarán con sumo cuidado, a fin de no provocar irregularidades que afecten la rugosidad longitudinal. En el caso que la supervisión y/o Inspección de Obras las considere deficientes. La concesionaria deberá solucionar esta observación previo al

reinicio de las tareas del día siguiente – No se admitirán transiciones en las juntas transversales sólo juntas lineales. –

Cuando se realice una faja de pavimentación contigua a otra ejecutada anteriormente, se verificará la verticalidad del borde longitudinal del eje. A sólo juicio de la supervisión y/o Inspección de Obras, si esta considera que el mismo no presenta las condiciones antes mencionadas, dicho borde será recortado mediante la acción de cuchillas de motoniveladora u aserradora estando esta tarea incluida dentro de los costos de este ítem.

Al finalizarla jornada la junta de trabajo deberá quedar suavizada en una longitud mínima de 3 metros en forma de cuña (solo hasta la continuación de las tareas de colocación de carpeta) y debidamente señalizada. Esta deberá ser removida al momento de reiniciarse las tareas. Esta cuña mientras que sea liberada al tránsito no deberá desprender ningún tipo de material. De comenzar a deteriorarse se procederá a su remoción y se instrumentará los medios para permitir el tránsito con las condiciones de seguridad necesarias.

La terminadora deberá estar provista de dispositivo de calentamiento de la junta longitudinal.

### **Compactación**

Podrá utilizarse compactadoras de rodillo metálicos vibratorios, neumáticos, y mixtos, todos autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y dotados de dispositivos de autolimpieza de los tambores o neumáticos.

Los rodillos metálicos (aplanadoras), no deberán presentar surcos ni irregularidades en los tambores.

Deberán poseer dispositivos que permitan el ajuste o variación de la frecuencia y amplitud de vibración de los rodillos, inclusive para trabajar independientemente uno de otro al igual que con la tracción.

Los rodillos neumáticos deberán contar con “faldones” o “polleras” de lona u otro material para evitar el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto estática o dinámicas serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas en el árido, ni arrollamientos o desplazamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

El esquema de compactación a adoptar para las carpetas realizadas con concreto asfáltico, será el resultado del análisis de un tramo de prueba.

Luego de realizado los primeros 3.000 metros en el ancho de al menos un carril, dicho esquema de compactación deberá estar avalados con el correspondiente ensayo de rugosidad y macro textura por un ente de reconocida trayectoria y experiencia. Esto deberá ser presentado

a a supervisión y/o Inspección de obras para su aprobación antes de continuar con la colocación de la capa de concreto asfáltico cuya longitud mínima será definida a juicio de la Supervisión y/o Inspección de Obra.

En dichos tramos de prueba de habrán ejecutado diferentes alternativas para lograr la densidad mínima requerida.

En primera instancia se descartarán aquellas alternativas en los que no se alcancen las densificaciones exigidas, y de las que cumplan, se adoptará aquella que ofrezca los mejores valores de macrotextura.

Una vez adoptado el esquema, se realizará un minucioso seguimiento a fin de asegurar la repetitividad de los resultados obtenidos.

El proceso de compactación se realizará de manera continua, y asegurando que todos los puntos de la superficie reciban la cantidad pre-establecida de pasadas de cada equipo, a temperaturas no inferiores a la especificada.

Como una de las premisas a seguir, deberá buscarse que la provisión de agua y la detención de la aplanadora vibrante sea la menor cantidad de veces posible, por tal motivo el agua a arrojar en los rociadores de dicha aplanadora sólo deberá impedir que se adhiera la mezcla.

Siempre es importante recordar que como proceso de compactación deberá tenerse en cuenta la esponjosidad de la mezcla y espesor de la capa a utilizar, a fin de decidir que esquema de compactación utilizar.

### **Habilitación del Tránsito**

El tiempo necesario para liberar al tránsito la capa, será determinado en obra, pero no será menor al necesario para que no se marquen sobre la capa las huellas de los neumáticos (cercano al cual la capa aplicada alcance la temperatura habitual del pavimento). Queda totalmente prohibido provocarles choques térmicos a la mezcla con el fin de enfriarla (rociado con agua, sopladores, etc.)

En caso de detectarse aumento de la rigidez por efecto de la velocidad de enfriamiento se detendrán automáticamente todas estas tareas, hasta tanto se haya detectado y solucionado la causa y la Concesionaria haya reparado a su costo y cargo el deterioro producido.

La finalización de producción en la jornada de trabajo, deberá ser tal que permita la habilitación del tránsito en horario diurno.

## 6.2. PAVIMENTACION:

### SECCIÓN TRANSVERSAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE

Al momento de elegir el tipo de pavimento, la inclinación es hacia el pavimento flexible, ya que este brinda una solución técnica-económica mejor que un pavimento de hormigón.-

Otro factor importante es el tiempo de ejecución del pavimento flexible es mucho menor que el del pavimento rígido, por ende el periodo de interrupción del servicio se va a ver reducido.

#### Introducción

Por lo general los pavimentos flexibles se componen de varias capas que contienen por lo menos una superficie de rodamiento, una base y, si los suelos que conforman la capa de apoyo son débiles, una subbase encima del suelo natural. Es preciso elegir entre las inexactitudes de un módulo promedio de rigidez,  $E$  (un parámetro general), o tratar de establecer módulos individuales para cada una de las capas que forman el sistema. Este problema dio origen al método del sistema elástico por capas de Burmister, la teoría de las capas deslizantes de Barenberg, el análisis de elementos finitos y otros.

La intensidad de la presión proveniente de una carga, es capaz de disminuir con la profundidad y de ser distribuida sobre un plano, a una profundidad dada, con una variación de intensidad cuya distribución de frecuencia es normal o en forma de campana.

La deformación del pavimento se puede relacionar directamente con la ley de Hooke, la cual afirma que el esfuerzo es una tensión proporcional, es decir,  $S = E\sigma$ , en donde  $S$  es el esfuerzo,  $\sigma$  es la tensión y  $E$  es el módulo de elasticidad del material. Con la aplicación de la ley de Hooke hecha por Boussinesq se puede calcular la deformación a cierta profundidad  $z$  para una carga dada. Si se considera únicamente una carga puntual, la relación de Boussinesq vendría a ser  $\sigma_z = \kappa \mu / z^2$ , en donde  $\sigma_z$  es el esfuerzo vertical,  $P$  es la carga puntual y  $Z$  es la profundidad debajo del punto en que se aplica la carga.

En esta ecuación  $K = 3/\pi [1+(r/z)^2]^{5/2}$ , en donde  $r$  es la distancia radial desde el punto de aplicación de la carga.

En el caso del esfuerzo en un plano vertical que pasa por el centro de una placa cargada,  $\sigma_z = p [1 - z^3 / (r^2 + z^2)^{5/2}]$ , en donde  $p$  es la carga unitaria sobre una placa circular de radio  $r$  (o de un neumático cuya presión y área de contacto se conocen).

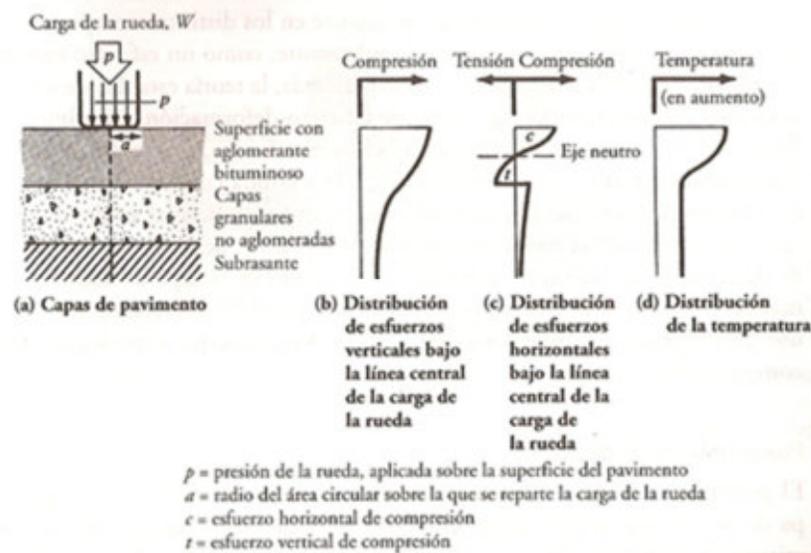
La relación de Poisson  $\mu$  es la relación entre la tensión normal al esfuerzo que se aplica y la tensión paralela a dicho esfuerzo. Se toma generalmente en 0.50 para el suelo, aunque mediciones recientes sitúan el valor de  $\mu$  entre 0,3 a 0,4. Si se combinan las ecuaciones del esfuerzo vertical en un plano vertical que pasa por el centro de la placa y de las tensiones radiales que dependen del valor de 0,5 de la relación de Poisson se puede calcular el módulo de elasticidad de una capa de suelo o pavimento. En el método clásico se supone que la capa de apoyo es un líquido espeso en el cual la reacción es una función lineal de la deformación. Por lo general, para estas determinaciones se emplea una placa cuyo radio es de 762 mm. La aplicación del procedimiento de la deformación de una placa rígida a los pavimentos, realizada por Westergaard, se aplica a pavimentos rígidos. La carga (presión del neumático) y

el radio del área de contacto de un neumático se pueden usar también para determinar los efectos directos.

Los procedimientos de diseño van desde los métodos empíricos que relacionan el grosor con algunas propiedades clasificadas de los materiales que componen el sistema de apoyo hasta el análisis matemático sumamente detallado de la naturaleza compleja de los materiales y del medio ambiente en que se usarán.

Los métodos más sencillos parecen predominar, debido en parte a su facilidad y en parte a las dificultades que implica obtener datos confiables para las evaluaciones más complejas.

El espesor del pavimento es un problema fundamental que consiste en determinar el grosor que requieren la base y la subbase para determinada combinación de materiales, carga y ambiente, a fin de que tengan la resistencia necesaria. La cantidad de deformación que sufre el pavimento es una medida de su vida probable y de su capacidad para soportar carga. Es una función de la carga, de la capacidad de resistencia de la capa de apoyo y de la capacidad del pavimento como distribuidor de cargas. Una ilustración muy simplificada del factor de espesor del pavimento en relación con la distribución de cargas supone que la carga que impone cada rueda se distribuye en forma de cono cuya inclinación es de 45 grados aproximadamente.



**Figura 1- Distribución de esfuerzos**

Una reacción uniforme de la capa de apoyo (capacidad para soportar carga) tiene un valor  $p$ . El aplanamiento del neumático reparte la carga en un área reducida, supuestamente circular y de radio  $r$ , en el caso de los automóviles y camiones livianos. Un valor conservador para  $r$  es la anchura nominal del neumático dividida por 4. En el caso de las mayores cargas que imponen las ruedas de los grandes camiones se supone que el área de contacto es una elipse cuya anchura es aproximadamente igual a la anchura nominal de un neumático.

La longitud de la elipse se puede calcular suponiendo que la carga real = presión de inflado X el área de la elipse = presión de inflado X  $\pi a b$ , en donde a es el radio mayor de la elipse de contacto y b es el radio menor. Como antes,  $W = w(a + t)(b + t)p$  en donde:

$$t = w / \pi p - a b + [(a + b)/2]^2 - (a + b)/2.$$

Como la concentración de la carga es mayor cerca de la superficie del pavimento donde se aplica, las capas de la mejor calidad se tienden cerca de la superficie. La fuerza no proviene de la resistencia a la flexión de la losa (como ocurre con los pavimentos rígidos) sino que se obtiene más bien empalmado capas para distribuir la carga sobre la capa de apoyo.

En este proyecto evaluaremos las metodologías de diseño más empleadas y aplicaremos la más adecuada.

## **MÉTODO DE LA AASHTO PARA DISEÑO DE LA SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO**

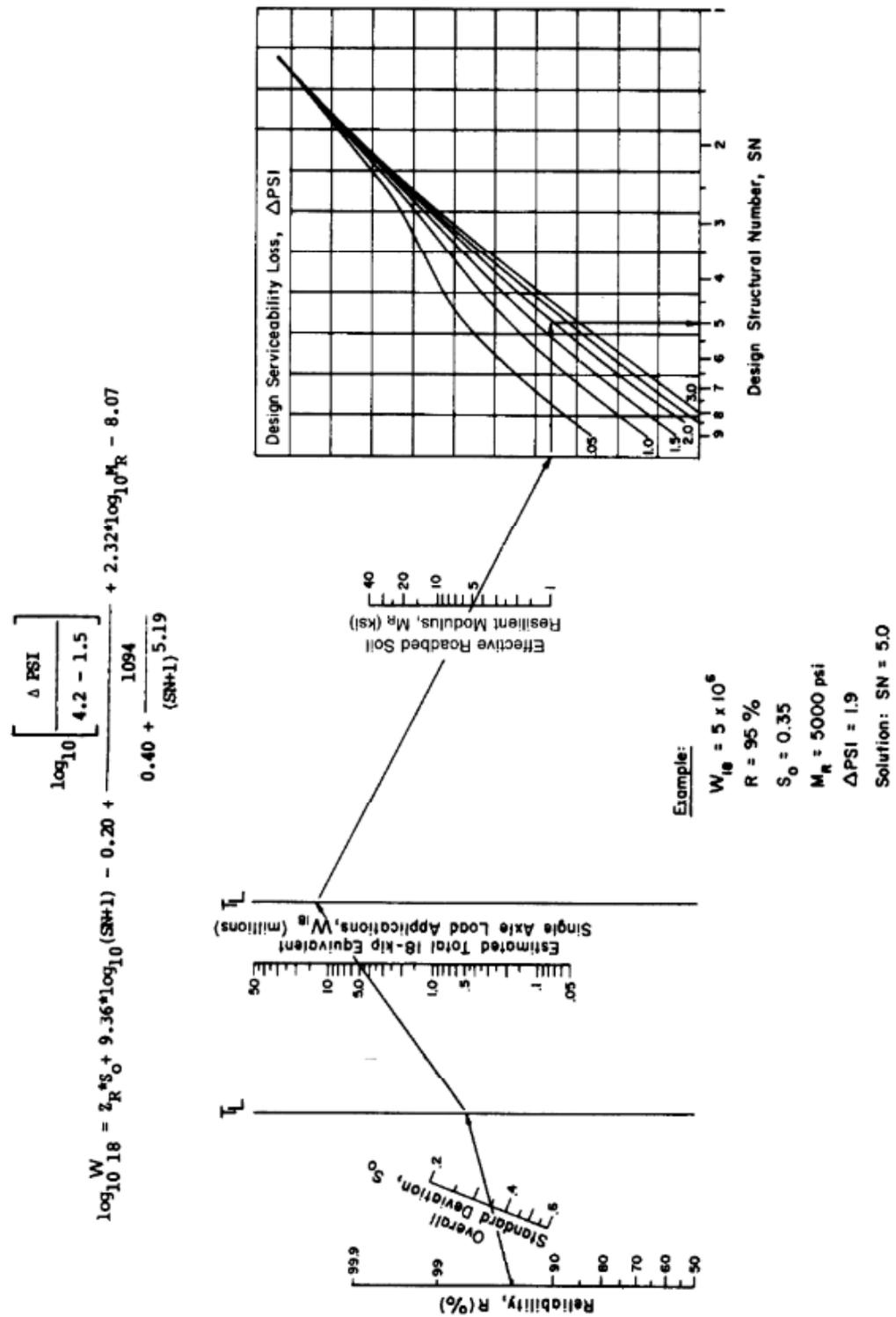
El actual método de la AASHTO, versión 1993, describe con detalle los procedimientos para el diseño de la sección estructural del pavimento flexibles. En el caso de los pavimentos flexibles, el método establece que la superficie de rodamiento se resuelve solamente con concreto asfáltico y tratamientos superficiales, pues asume que tales estructuras soportarán niveles significativos de tránsito (mayores de 50,000 ejes equivalentes acumulados de 8.2 ton durante el período de diseño), dejando fuera pavimentos ligeros para tránsitos menores al citado, como son los caminos revestidos o de terracería.

### **5.3.1- Método de diseño**

Los procedimientos involucrados en el actual método de diseño, versión 1993, están basados en las ecuaciones originales de la AASHO que datan de 1961, producto de las pruebas en Ottawa, Illinois, con tramos a escala natural y para todo tipo de pavimentos. La versión de 1986 y la actual de 1993 se han modificado para incluir factores o parámetros de diseño que no habían sido considerados y que son producto de la experiencia adquirida por ese organismo entre el método original y su versión más moderna, además de incluir experiencias de otras dependencias y consultores independientes.

El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un “número estructural SN” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado, a través del siguiente gráfico:

Figura 2 - Grafica de diseño para estructuras de pavimento flexible



## PARAMETROS DE CÁLCULO

Los principales criterios y parámetros de cálculo adoptados son los siguientes:

- Vida útil: 20 años
- CBR de proyecto para el cuerpo del terraplén: 6%
- El TPDA inicial será de 2708 vehículos
- Tasa de crecimiento del tránsito: 3 %
- Se adopta la composición de tránsito siguiente, que se estima representativa:
  - 62 % automóviles y camionetas
  - 6 % ómnibus y camiones sin acoplado
  - 20 % Motocicletas
  - 9 % Bicicletas
  - 3 % Peatones
  
- Temperatura Vial 18 °C (obtenida del MAPA DE TEMPERATURAS VIALES).

## DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO

CATEGORIZACIÓN DE VEHÍCULOS SEGÚN Nº DE EJES Y ALTURA:

Categoría 1- vehículo de hasta dos ejes y menos de 2.1 m. de altura.

Categoría.2- vehículo de hasta 2 ejes y más de 2,10m de altura o rueda doble.

Categoría 3-vehículo de más de 2 ejes y hasta 4 y menos de 2,10m de altura o rueda doble.

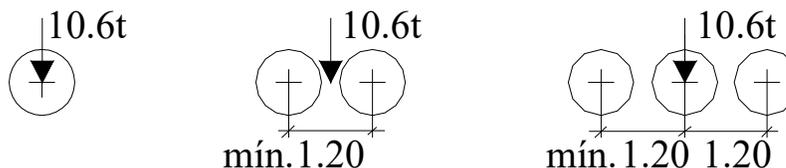
Categoría 4-vehículo de más de 2 ejes y hasta 4 y de más de 2,10m de altura o rueda doble.

Categoría 5-vehículos de más de 4 ejes y hasta 6 ó rueda doble.

Categoría 6-vehículos de más de 6 ejes y de más de 2,10m de altura ó rueda doble.

CARGAS MÁXIMAS REGLAMENTARIAS: REGLAMENTO ARGENTINO  
NORMAS SOBRE DIMENSIONES Y PESOS MÁXIMOS DE VEHÍCULOS

LIMITACIÓN 1: Cargas máximas por ejes:



LIMITACIÓN 2: Carga máxima para cualquier combinación o tren de cargas

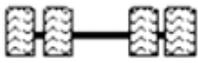
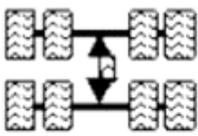
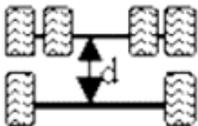
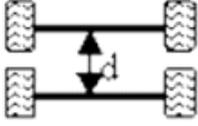
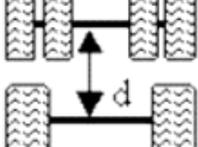
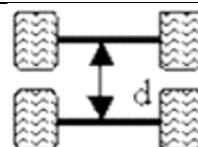
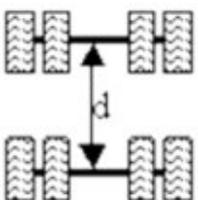
Carga máxima total: 45 toneladas

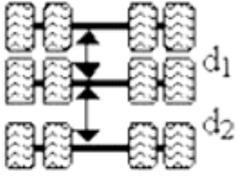
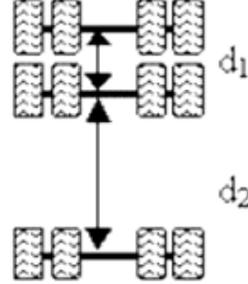
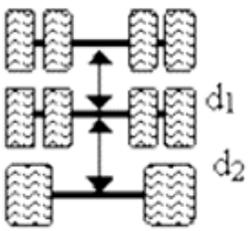
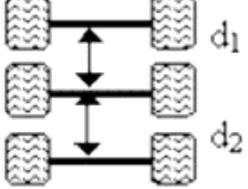
Notar que algunos trenes o combinaciones por limitación de carga total, no pueden transportar la carga máxima en todos sus ejes.

**Figura 3- VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE CARGAS MÁS COMUNES**

TIPO DE VEHICULO	CONFIGURACION DE EJES	DIMENSIONES MAX.			PESO MAX (BRUTO)
		LARGO	ANCHO	ALTO	
	S-1 D-1	13.20	2.60	4.10	16.50
	S-1 D-2	13.20	2.60	4.10	24.00
	S-1 D-3	13.20	2.60	4.10	30.00
	S-2 D-2	13.20	2.60	4.10	28.00
	S-1 D-1 D-1	18.60	2.60	4.10	27.00
	S-1 D-1 D-2	18.60	2.60	4.10	34.50
	S-1 D-1 D-3	18.60	2.60	4.10	42.00
	S-1 D-2 D-2	18.60	2.60	4.10	42.00
	S-1 D-2 D-1 D-1	TOT = 18.60 DST. Ejes DE ACOP. >2.40	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-2 M-3	18.60	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-2 D ó SA-2	18.60	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-1 D-1 D-1 D-1	18.60	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-1 D-1 D-1	TOT = 20.00	2.60	4.10	37.50
	S-1 D-1 D-1 D-2	TOT = 20.00	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-2 D-1 D-1	TOT = 20.00	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-2 D-1 D-2	TOT = 20.00	2.60	4.10	45.00
	S-1 D-1 D-1 D-1	TOT = 20.50	2.60	4.10	45.00

Figura 4- PESOS MÁXIMOS POR EJE PERMITIDO

<b>PESOS MÁXIMOS POR EJE PERMITIDOS PARA LOS VEHÍCULOS                      LEY 24.449-DECRETO 779/98-DECRETO 79/98-RES. S.T. 497/94</b>			
<b>Los vehículos deben cumplir además las reglamentaciones de peso total, relación potencia/peso, cubiertas y demás requisitos.</b>			
TIPO DE EJE	SEPARACION DE EJES	peso (t)	CONDICIONES ESPECIALES
		6	
		10,5	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	18	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	14	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	10	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	17	1 eje con duales y 1 eje con cubiertas súper anchas (de fábrica, suspensión neumática permitida en ejes traseros, medidas autorizadas por Res ST 497/94.
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	16	2 ejes con cubiertas superanchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas autorizadas Res ST 497/94
	$d > 2,40m$	21	2 ejes independientes

	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$	25,5	
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $d_2 > 2,40m$	18 10,5	conjunto tandem independiente del eje simple  Vehículos modelo 1999 en adelante, el eje separado debe ser direccional. Los ejes levadizos tendrán un mecanismo que les impida ser levantados cuando el vehículo está cargado.
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$	21	
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$	24	3 ejes con cubiertas súper anchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas Res ST 497/94
	1,8 toneladas por rueda (carretones)	14,4	SOLO PARA CARRETONES (Transporte de cargas excepcionales indivisibles con permiso)

**Figura 5- COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA PARA DIFERENTES TIPOS DE VEHÍCULOS**

Tipo de vehículo	Peso total (ton.)	Coeficiente de equivalencia	Peso de ejes cargados (ton.)				
			Tractor		Semirremolque	Remolque	
			Delantero	Trasero		Delantero	Trasero
Automóvil							
A2	2	0,003	1(s)	1(s)			
Autobús							
B2	15,2	2	5,5(s)	10(s)			
B3	20	1,8	5,5(s)	14,5(t)			
B4	27	2,3	9(s)	18(t)			
Camiones							
A`2	5,5	0,06	1,7(s)	3,8(s)			
C2	15,5	1,8	5,5(s)	10(s)			
C3	23,5	2,2	5,5(s)	18(t)			
C4	28	2,5	5,5(s)	22,5(tr)			
T2-S1	25,5	4	5,5(s)	10(s)	10(s)		
T2-S2	32,5	4,2	5,5(s)	10(s)	18(t)		
T3-S2	41,5	4,3	5,5(s)	18(t)	18(t)		
C2-R2	35,5	5,5	5,5(s)	10(s)		10(s)	10(s)
C3-R2	43,5	6	5,5(s)	18(t)		10(s)	10(s)
C3-R3	51,5	6,3	5,5(s)	18(t)		10(s)	18(t)
T2-S1-R2	45,5	6,1	5,5(s)	10(s)	10(s)	10(s)	10(s)
T3-S3	50,5	6	5,5(s)	18(t)	22,5(tr)		
T2-R2-S2	53,5	6,4	5,5(s)	10(s)	18(t)	10(s)	10(s)
T3-S1-R2	53,5	6,6	5,5(s)	18(t)	10(s)	10(s)	10(s)
T3-S2-R2	61,5	8,4	5,5(s)	18(t)	18(t)	10(s)	10(s)
T3-S2-R3	69,5	8,2	5,5(s)	18(t)	18(t)	10(s)	18(t)
T3-S2-R4	77,5	8	5,5(s)	18(t)	18(t)	18(t)	18(t)

C-Camión con chasis; T-Tractor (unidad solo con motor); S-Caja o semirremolque jalado directamente por tractor; R-Remolque, caja jalada por el semirremolque.  
(S)= eje sencillo; (t)= eje tándem; (tr)= eje triple

**Tabla 1- CALCULO DE NUMERO DE EJES EQUIVALENTES**

PLANILLA RESUMEN DE TRANSITO EQUIVALENTE				
TIPO DE VEHICULO	% de cada tipo de vehiculos	Transito medio diario por trocha de mayor circulación	Factor de distribución de cargas	Equivalencia de N° ejes de 8,16 tn.
Automoviles y camionetas	62	1007	0,06	60
Omnibus y camiones sin acoplado	6	98	2,1	206
Motocicletas, bicicletas y Peatones	32	520	0,03	16
Transito medio diario durante la vida de servicio		2708	Transito Equivalente	282
Transito en elcarril de diseño 60%		1625		

Cálculo del tránsito equivalente acumulado al final de la vida útil:

% factor de proyección futuro:

$$C = [(1+r)^n - 1] \times 365/r$$

$$C = 9808$$

Números de ejes de referencia al final de la vida útil  $Te = TPD A e t \times C$

$$Te = 2765856$$

## MÉTODO DE LA AASHTO PARA DISEÑO DE LA SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

El actual método de la AASHTO, versión 1993, describe con detalle los procedimientos para el diseño de la sección estructural del pavimento flexibles. En el caso de los pavimentos flexibles, el método establece que la superficie de rodamiento se resuelve solamente con concreto asfáltico y tratamientos superficiales, pues asume que tales estructuras soportarán niveles significativos de tránsito (mayores de 50,000 ejes equivalentes acumulados de 8.2 ton durante el período de diseño), dejando fuera pavimentos ligeros para tránsitos menores al citado, como son los caminos revestidos o de terracería.

### Método de diseño

Los procedimientos involucrados en el actual método de diseño, versión 1993, están basados en las ecuaciones originales de la AASHO que datan de 1961, producto de las pruebas en Ottawa, Illinois, con tramos a escala natural y para todo tipo de pavimentos. La versión de 1986 y la actual de 1993 se han modificado para incluir factores o parámetros de diseño que no habían sido considerados y que son producto de la experiencia adquirida por ese organismo entre el método original y su versión más moderna, además de incluir experiencias de otras dependencias y consultores independientes.-

El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un “número estructural SN” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado.

## PARÁMETROS DE DISEÑO

- ❖ Valores de Confiabilidad con diferentes Clasificaciones funcionales (R)

* NIVELES DE CONFIABILIDAD	
CLASIFICACIÓN FUNCIONAL:	NIVEL RECOMENDADO POR AASHTO PARA CARRETERAS
Carretera Interestatal o Autopista.	80 - 99.9
Red Principal o Federal.	75 - 95
Red Secundaria o Estatal.	75 - 95
Red Rural o Local.	50 - 80

- ❖ Desviación Estándar Combinada (So)

En términos generales: Pavimentos Asfálticos  $S_o = 0.45$

- ❖ Módulo Resiliente (MR)

con base en pruebas de laboratorio, realizadas en materiales a utilizar en la capa subrasante (Método AASHTO T-274)

Lo anterior se hace con muestras representativas (esfuerzo y humedad) que simulen las estaciones del año respectivas. El módulo de resiliencia “estacional” será obtenido alternadamente por correlaciones con propiedades del suelo, tales como el contenido de arcilla, humedad, índice plástico, etc.

Finalmente, deberá obtenerse un “módulo de resiliencia efectivo”, que es equivalente al efecto combinado de todos los valores de módulos estacionales.

- ❖ Periodo de diseño en función del tipo de carretera

TIPO DE CARRETERA:	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito.	30 - 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito.	20 - 50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito.	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito.	10 - 20 años

Con lo cual concluimos en que nuestros parámetros de diseño son los siguientes:

- El parámetro de confiabilidad,  $R = 85\%$
- La desviación estándar global,  $S_o = 0,45$ .
- El módulo de resiliencia efectivo,  $M_r = 421,8 \text{ kg/cm}^2$ .
- Diferencia entre los índices de servicios,  $\Delta\text{PSI} = 1,7$ .
- Se adopta un periodo de diseño de 20 años.

### **Determinación de espesores por capas.**

Una vez que el diseñador ha obtenido el Número Estructural SN para la sección estructural del pavimento, utilizando el gráfico o la ecuación general básica de diseño, (Figura 4.1) donde se involucraron los parámetros anteriormente descritos (tránsito, R,  $S_o$ ,  $M_r$ ,  $\Delta\text{PSI}$ ), se requiere ahora determinar una sección multicapa que en conjunto provea de suficiente capacidad de soporte equivalente al número estructural de diseño original. La siguiente ecuación puede utilizarse para obtener los espesores de cada capa, para la superficie de rodamiento o carpeta, base y subbase, haciéndose notar que el actual método de AASHTO, versión 1993, ya involucra coeficientes de drenaje particulares para la base y subbase.

$$\text{SN} = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde:

$a_1$ ,  $a_2$  y  $a_3$  = Coeficientes de capa representativos de carpeta, base y sub-base.

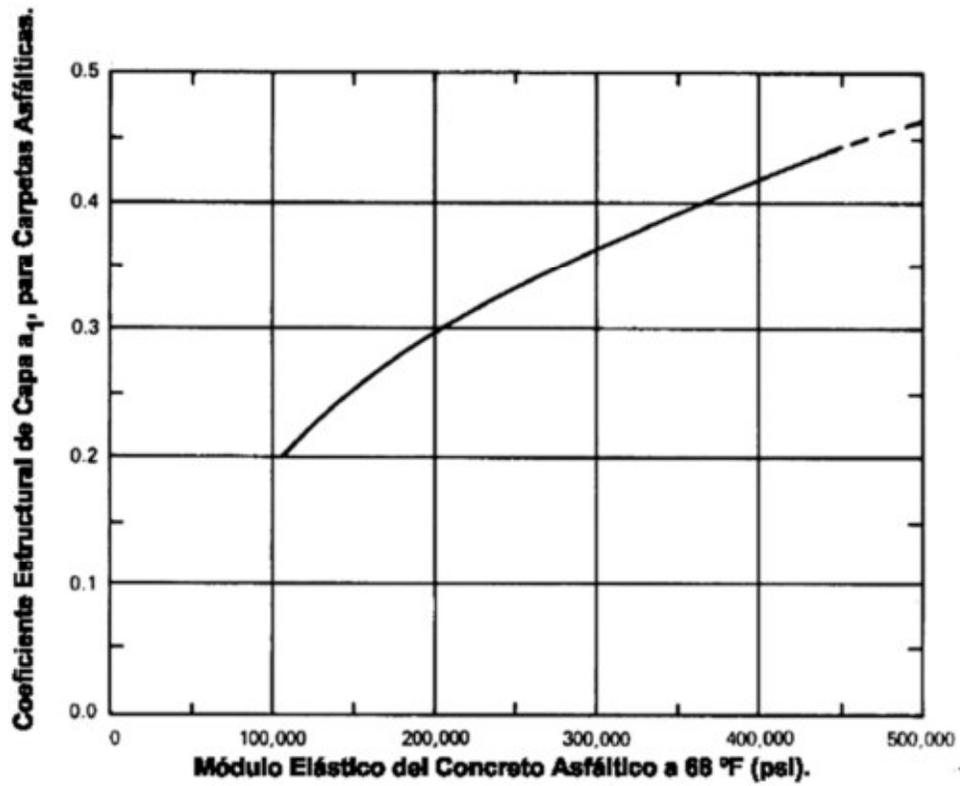
$D_1$ ,  $D_2$  y  $D_3$  = Espesor de la carpeta, base y sub-base.

$m_2$  y  $m_3$  = Coeficientes de drenaje para base y sub-base.

Para la obtención de los coeficientes de capa  $a_1$ ,  $a_2$  y  $a_3$  deberán utilizarse las siguientes figuras, en donde se representan valores de correlaciones hasta de cinco diferentes pruebas de laboratorio: Módulo Elástico, Texas Triaxial, R - valor, VRS y Estabilidad Marshall.

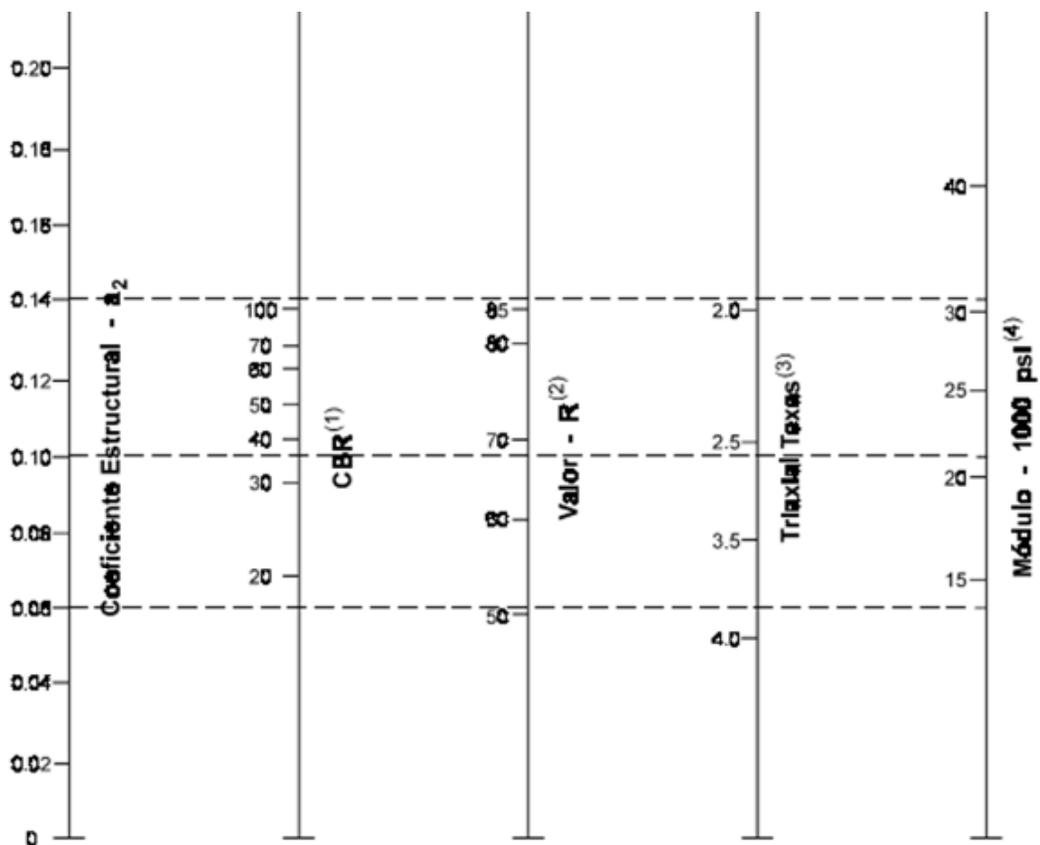
Para carpeta asfáltica. (a1)

Figura 6 – Obtención coeficiente a1



Para bases granulares. (a2)

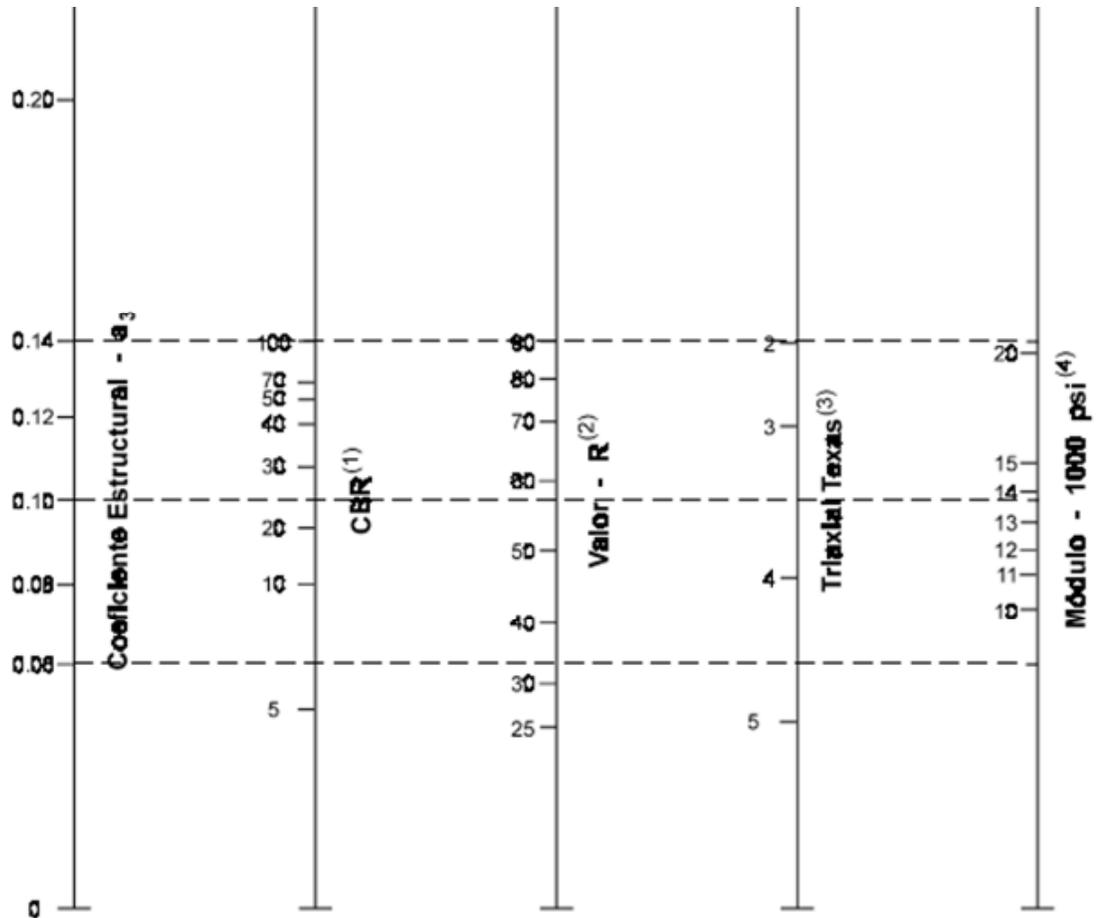
**Figura 7 - VARIACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CAPA “a2”, EN BASES GRANULARES.**



- (1) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de California, Nuevo México y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Para subbases granulares. (a3)

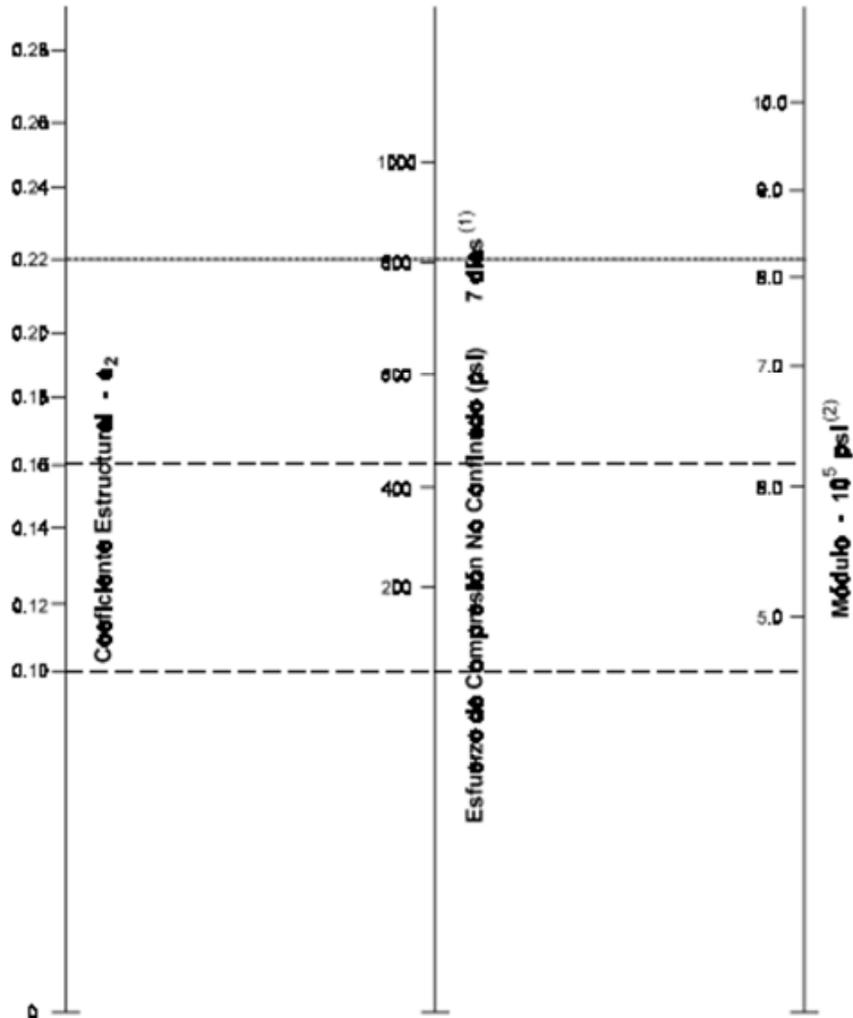
**Figura 8 - VARIACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CAPA “a3”, EN SUBBASES GRANULARES.**



- (1) Escala derivada de correlaciones de Illinois.
- (2) Escala derivada de correlaciones obtenidas del Instituto del Asfalto, California, Nuevo México y Wyoming.
- (3) Escala derivada de correlaciones obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Para bases estabilizadas con cemento.

**Figura 9 - VARIACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CAPA “a2”, EN BASES ESTABILIZADAS CON CEMENTO PORTLAND**

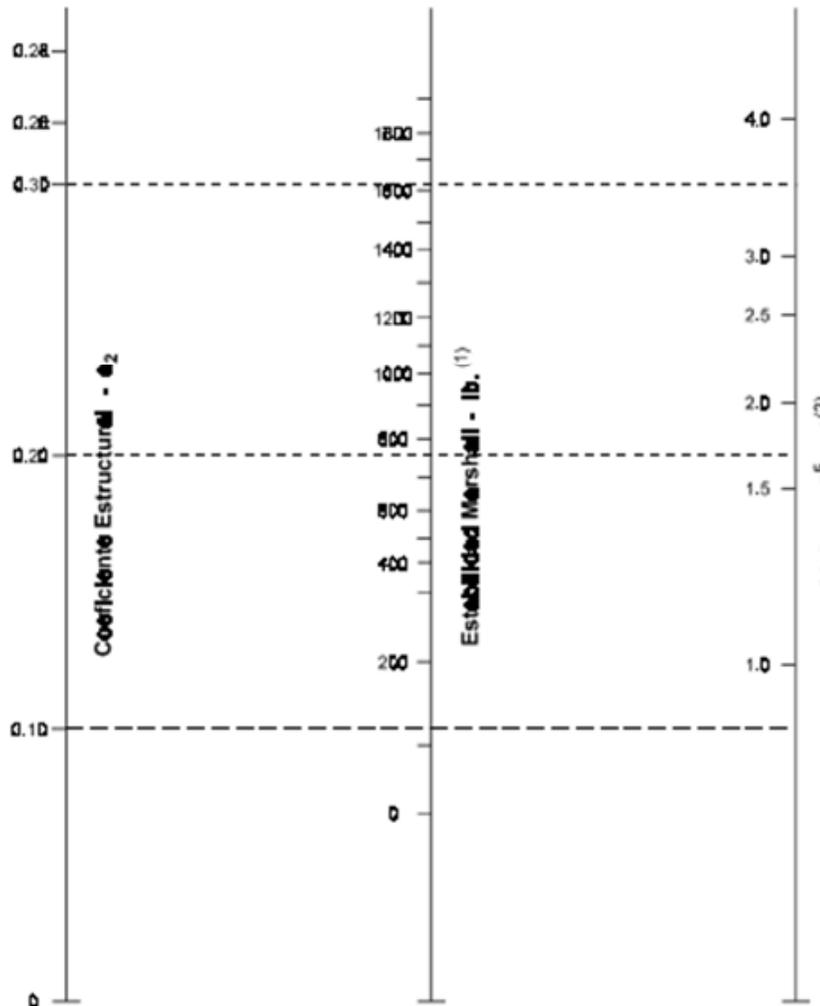


(1) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Illinois, Louisiana y Texas.

(2) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Para bases estabilizadas con asfalto.

**Figura 10 - VARIACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CAPA “a2”, EN BASES ESTABILIZADAS CON ASFALTO.**



(1) Escala derivada por correlación obtenida de Illinois.

(2) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Para la obtención de los coeficientes de drenaje,  $m_2$  y  $m_3$ , correspondientes a las capas de base y subbase respectivamente, el método actual de AASHTO se basa en la capacidad del drenaje para remover la humedad interna del pavimento, definiendo lo siguiente:

**Figura 11 - CAPACIDAD DEL DRENAJE PARA REMOVER LA HUMEDAD.**

CALIDAD DEL DRENAJE:	AGUA REMOVIDA EN:
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	agua no drena

En la siguiente tabla se presentan los valores recomendados para m2 y m3 (bases y subbases granulares sin estabilizar) en función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo a lo largo de un año, en el cual la estructura del pavimento pueda estar expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

**Tabla 2 - VALORES mi RECOMENDADOS PARA MODIFICAR LOS COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA DE BASES Y SUBBASES SIN TRATAMIENTO, EN PAVIMENTOS FLEXIBLES.**

Calidad del Drenaje	Porcentaje de Tiempo al cual está Expuesta la Estructura del Pavimento a Niveles de Humedad Próxima a la Saturación			
	Menor del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Mayor del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Para capas estabilizadas con cemento o asfalto y para la superficie de rodamiento elaborada con concreto asfáltico, el método no considera un posible efecto por el drenaje, por lo que en la ecuación de diseño sólo intervienen valores de m2 y m3 y no se asigna valor para m1 correspondiente a la carpeta.

Para el cálculo de los espesores D1, D2 y D3 (en pulgadas), el método sugiere respetar los siguientes valores mínimos, en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados:

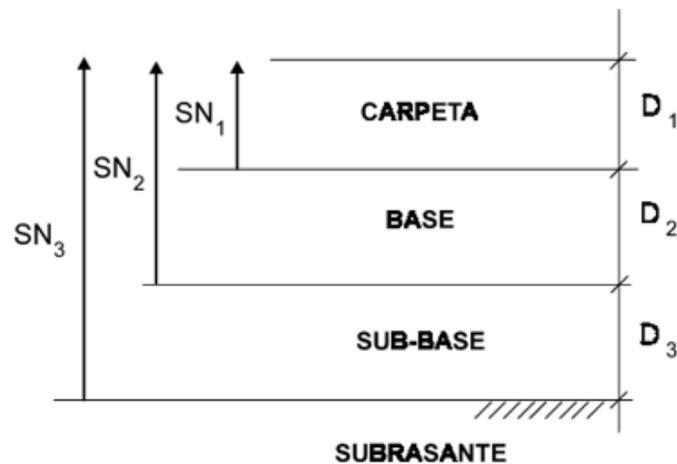
**Tabla 3 - ESPESORES MÍNIMOS, (PULGADAS), EN FUNCIÓN DE LOS EJES EQUIVALENTES**

TRÁNSITO (ESAL's) EN EJES EQUIVALENTES	CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO	BASES GRANULARES
Menor de 50,000	1.0 ó T.S.	4.0
50,001 - 150,000	2.0	4.0
150,001 - 500,000	2.5	4.0
500,001 - 2'000,000	3.0	6.0
2'000,001 - 7'000,000	3.5	6.0
Mayor de 7'000,000	4.0	6.0

T.S. = Tratamiento superficial con sellos.

**Análisis del diseño con sistema multicapa**

El Método AASHTO recomienda el empleo de la siguiente figura y ecuaciones:



$$D^*_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN^*_1 = a_1 D_1 \geq SN_1$$

$$D^*_2 \geq \frac{SN_2 - SN^*_1}{a_2 m_2}$$

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

$$D^*_3 \geq \frac{SN_3 - (SN^*_1 + SN^*_2)}{a_3 m_3}$$

Con lo cual, resolvemos:

$$D^*_1 \geq SN_1 / a_1$$

$$13 \geq 1,30 / 0,25 = 5,20$$

$$13 \geq 5,20$$

$$SN^*_1 = a_1 D_1 \geq SN_1$$

$$3,25 \geq 1,30$$

$$D^*_2 \geq SN_2 - SN^*_1 / a_2 m_2$$

$$20 \geq 1,90 - 3,25 / 0,13 \cdot 1,1 = 9,50$$

$$20 \geq 9,50$$

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

$$5,85 \geq 1,90$$

$$D^*_3 \geq SN_3 - (SN^*_1 + SN^*_2) / a_3 m_3$$

$$20 \geq 3,45 - 5,85 / 1,1 \cdot 0,11 = 19,84$$

$$20 \geq 19,84$$

1) a, D, m, y SN corresponden a valores mínimos requeridos.

2) D\* y SN\* representan los valores finales de diseño.

### Configuración del paquete estructural

El paquete estructural tendrá la siguiente configuración:

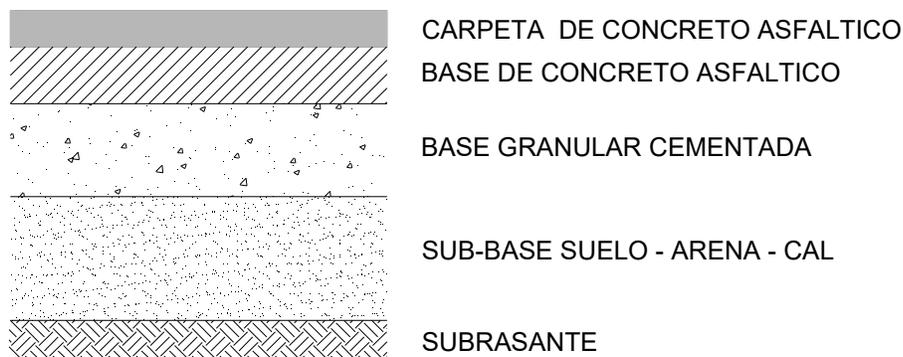
CONFIGURACIÓN DEL PAQUETE ESTRUCTURAL	
CAPAS	ESPEORES (Cm)
CARPETA DE RODAMIENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO	5
BASE DE CONCRETO ASFÁLTICO	8
BASE GRANULAR CEMENTADA	20
SUB - BASE DE SUELO - ARENA - CAL	20
TOTAL ESPESOR DEL PAQUETE ESTRUCTURAL	53

Queda aclarar que el aporte de suelo necesario para la configuración del paquete estructural va a ser producto el aporte lateral del camino.

### COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

A continuación mostraremos los componentes del pavimento flexible: subrasante, sub-base suelo cal, base granular, base de concreto asfáltico y carpeta de rodamiento de concreto asfáltico.

El funcionamiento satisfactorio de cada componente va a cumplir un rol fundamental en la vida útil del pavimento.



## **SUBRASANTE**

La subrasante va a ser de material natural ubicado a lo largo del alineamiento horizontal y sirve como cimientado de la estructura del pavimento.

El suelo deberá ser de tipo A 4 y tener un CBR del 6%.

Las principales funciones son:

- Recibir y resistir las cargas del tránsito que le son transmitidas por el pavimento.
- Transmitir y distribuir las cargas de modo adecuado las cargas de tránsito al cuerpo del terraplén.

## **SUB-BASE DE SUELO - ARENA - CAL**

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo-cal, que compactada con una adecuada incorporación de agua permita obtener el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecidas en el proyecto.

El espesor se mide sobre la mezcla compactada, ejecutándose en una sola capa.

### **MATERIALES:**

- **Suelo:** Será el extraído de los lugares fijados en los planos. Será de características uniformes libres de residuos herbáceos o leñosos apreciables
- **Cal:** Será cal comercial hidratada, midiéndose y certificándose según el concepto de "Cal Útil Vial" (C.U.V.), descrito a continuación:

### Procedimiento Para La Determinación De Cal Útil Vial

1- Equipo: Potenciómetro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala: 0,1 con apreciación de 0,05. Electrodo de vidrio. Agitador magnético o en su defecto varillas. Probetas de 100 ml, Soluciones NCL y NaOH L,ON (uno normal), balanza con precisión de 0,05 grs.; de ser posible se utilizará una balanza de precisión 0,01 grs. Vaso de precipitación de 600 ml.

2- Preparación De La Mezcla: Se toman aproximadamente 2 kgs. de cal de la bolsa a ensayar (se obtienen de la parte central. Se colocan en recipiente hermético y se mezclan y homogeniza perfectamente, mediante agitador, etc. durante 2 minutos. Las cantidades que se extraerán de recipiente para cada determinación posterior se obtendría cerrando en cada oportunidad cuidadosamente, para hacer mínimo la contaminación atmosférica.

3- Análisis De Los Diversos Compuestos Alcalinos De La Muestra:

A.) Se pesan 3 grs. de cal de la porción previamente preparada (secada a estufa 24 horas), según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de 600ml. Se agregan lentamente 400ml. de agua destilada con agitación mecánica o preferentemente magnética si se dispone de este instrumental. Se comienza la titulación con HCL 1,0 no utilizado

potenciómetro con electrodos de vidrio, hasta alcanzar  $\text{pH} = 9$  agregar el ácido por goteo al principio (aproximadamente 12 ml. por minuto) y luego moderadamente.- Al llegar a  $\text{pH} = 0$  esperar un minuto y registrar la lectura. Después de obtener un momentáneo  $\text{pH} = 9$  o inferior se continúa con la titulación agregándose más solución al ritmo de aproximadamente 0,1ml., espesor medio minuto y registrar la lectura; así sucesivamente hasta llegar a  $\text{pH} = 7$  que se mantenga durante unos 60 segundos. Este punto final debe tomarse como aquel que la medición de una o dos gotas de solución producen un  $\text{pH}$  levemente inferior a 7 al cabo de 60 segundos de agregado. Anotar el consumo total de ácido hasta  $\text{pH}$  igual a 7.

B.) Cuando se alcanza el valor de  $\text{pH} = 7$  agregar por goteo rápido la solución de HCL, 1,ON hasta  $\text{pH} = 2$ , esperar un minuto y si la lectura no cambia anotar el consumo total hasta  $\text{pH} = 2$ : La muestra en el vaso de precipitación en este instante debe considerarse conteniendo un "exceso de ácido". Titular la mezcla más el "exceso" con solución de hidróxido de sodio, uno normal hasta un retorno a  $\text{pH} = 7$ .

Registrar el consumo del álcali para obtener  $\text{pH}$  igual a 7.

Siendo "n" la cantidad total de ml. de solución HCL hasta  $\text{pH} = 7$ , "n" el total acumulado hasta  $\text{pH} = 2$  y "l" la cantidad de solución base para el retorno a  $\text{pH} = 7$ , se tiene para un peso de muestra de 3 grs.

No se utilizará cal que presente indicios evidentes de fragua para obviar este inconveniente se debe evitar que la cal esté en contacto con la humedad. La cal a utilizar deberá cumplir el siguiente requisito de fineza:

Máximo permisible retenido en tamiz N° 50...0,5%

" " " " " N° 80...5,0%

" " " " " N° 200...15,0%

- **Agua:** La que sea utilizada para la ejecución no deberá contener sustancias perjudiciales para la cal, pudiendo emplearse agua potable en todos los casos.

## COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA:

La mezcla se dosificará en porcentajes referidos a peso de suelo seco.

Los elementos a utilizarse para riego y a presión deberán asegurar una fina pulverización del agua, y estarán provistos de barras de distribución apropiadas, con la suficiente cantidad de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte e interrupción rápida y total. Los elementos de riego apropiados se montarán a unidades autopulsadas.

## MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

### Distribución y pulverización previa.

El material luego de ser distribuido en el camino, será roturado y pulverizado con rastra de disco, motoniveladora o mezcladora rotativa. Como se trata de un suelo de baja plasticidad, la cal se agrega en su totalidad y en la cantidad establecida, durante las operaciones de pulverización. Será distribuida en la superficie en que puedan completarse las operaciones de "pulverización previa" durante la jornada de trabajo.

Durante el período de acción previa de la cal, la mezcla deberá conformarse en sus anchos y espesores previstos y deberá sellarse superficialmente con pasadas de rodillo neumático. La cal será incorporada en forma de polvo mediante bolsas, éstas deberán colocarse sobre la capa de suelo a la distancia prevista para proveer la cantidad requerida, distribuyendo el contenido de las bolsas con arado liviano o moto niveladora previo al mezclado inicial. Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables.

### **Mezclado**

Finalizado el período de "curado" inicial el material será debidamente mezclado reduciéndose los terrones en tamaño mediante rastra de discos, arado de púas o dientes, moto niveladora o mezcladora rotativa, hasta que se verifiquen las exigencias de la granulometría siguiente:

Pasa Tamiz N° 1	100% en peso seco
Pasa Tamiz N° 4	60% en peso seco

La cal que se incorpora al material no deberá ser expuesta al aire libre por un período mayor de 6 horas.

### **Regado y extendido**

La incorporación de la humedad requerida por la mezcla se efectuará mediante equipo regador a presión. A medida que se realice el riego, el contenido de agua se uniformará mediante pasajes de moto niveladora. Concluida las operaciones de mezclado final y riegos adicionales, el material con la humedad óptima será extendido con el espesor y ancho del proyecto.

### **Compactación**

Se procurará compactar de inmediato de efectuado el mezclado final, en el espesor total de proyecto, en una sola capa. La compactación comenzará con rodillos pata de cabra, iniciándose la operación en los bordes y proseguida hacia el centro. Después de terminada dicha operación se hará un mínimo de dos pasadas completas de rodillo neumático que cubran el ancho total de la calzada, perfilándose a continuación la superficie, empleando moto niveladora hasta obtener la sección transversal del proyecto.

En estas condiciones de la capa, se deberá continuar la compactación hasta obtener una superficie lisa y uniforme y una densidad que cumpla con los requerimientos especificados.

### **Requerimientos de tiempo**

Entre la incorporación de cal y la finalización de la compactación, no deberá transcurrir un intervalo de tiempo superior de 6 horas.

### **Curado final**

Una vez compactada la capa se la someterá a un curado final mínimo de 7 días mediante riegos sucesivos de agua antes que se comience la construcción de la base.

### **Construcción en caja**

Durante la construcción en caja se ejecutarán los drenajes necesarios para evitar el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

### **BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR CEMENTADO**

Para la construcción de bases granulares, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Para la construcción de bases granulares, será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales:

### **Materiales**

**SUELO:** Será el extraído del lugar. Será de características uniformes libres de residuos herbáceos o leñosos apreciables.-

El Límite Líquido será igual o menor de 35 % y Índice de Plasticidad será igual o menor de 12 %.

**ARENA:** Se utilizará arena fina natural con  $MF > 1.60$ , y además de cumplir las siguientes exigencias:

$IP = 0$ .

Máximo porcentaje que pasa por el tamiz Nº 200 por vía húmeda 15 %.

**AGREGADO PETREO GRUESO:** El agregado será (6mm - 19 mm).

**CEMENTO:** El cemento será Cemento Pórtland Normal según Norma IRAM Nº 50000.

### **Composición de la mezcla**

La mezcla estará integrada del siguiente modo:

- Agregado Pétreo Grueso 50 %
- Arena Silíceo 33 %

- Suelo Seleccionado 14 %
- Cemento Pórtland Normal 3 %

Estos porcentajes están expresados en peso seco de cada material respecto del peso seco total.

La capa deberá compactarse hasta obtener una densidad igual o superior al 100 % de la verificada en el ensayo A.A.S.H.T.O. T-99 modificado (con 35 golpes) y deberá alcanzar una resistencia a la compresión simple in confinada igual o superior a 20 Kg./cm<sup>2</sup> y menor de 25Kg/cm<sup>2</sup>.

La mezcla deberá verificar un CBR, estático a densidad prefijada, igual o superior a 80% y un hinchamiento inferior a 1%.

La mezcla se deberá efectuar en planta dosificadora - mezcladora central.

### **CARPETA Y BASE SUPERIOR DE CONCRETO ASFÁLTICO**

Este trabajo se desarrollará como se ha tratado en el apartado de repavimentación.

**Ver Planos Anexos:**

**N° 9 de Corte Transversal Boulevard.**  
**N° 10 de Perfil Transversal – Detalles.**

**CAPITULO 7**  
**OBRAS COMPLEMENTARIAS**

## **CAPITULO 7: Obras Complementarias**

Para el correcto desarrollo del proyecto es necesario realizar ciertas obras que servirán de complemento para el funcionamiento del Boulevard. Entre ellas puede mencionarse la ejecución, adaptación y construcción de las isletas y rotonda. Para llevar a cabo dicha construcción, debemos tener en cuenta la realización de terraplén y desmonte, desagües y complementando con instalación de semáforos, señalización y la incorporación de bici sendas, entre otras.

Para brindar una correcta terminación a la obra se deberán tener en cuenta mobiliarios urbanos además del parquizado de los terrenos aledaños, abriendo nuevos espacios verdes a la urbanización. Generando además el desarrollo de un Puente Peatonal.

### **7.1 Isletas Centrales**

#### **7.1.1 Generalidades**

Una isleta es un área definida entre los carriles de tránsito para control de los movimientos vehiculares o para refugio peatonal. Un separador central constituye una isleta. También se utilizan para colocar la señalización vertical.

Deben poseer una superficie mínima de 5 m<sup>2</sup>, y deseable 7 m<sup>2</sup>.

Pueden estar contorneadas o no con cordones, delineadas en la calzada a nivel del pavimento, o no pavimentadas. En general, la superficie se recubre con césped para lograr mayor contraste con el pavimento de la calzada. Si son de grandes dimensiones, deben deprimirse para permitir el drenaje hacia su interior. Las isletas pequeñas, y si existen peatones, deben ser pavimentadas.

Las narices de las isletas se redondean y en caso de enfrentar al tránsito deben apartarse del carril de tránsito.

Los canteros centrales tendrán una abertura tal que permita la correcta maniobra de los vehículos que giran. Depende también del ancho del cantero y del ancho de la vía transversal.

Sobre el boulevard se prevé la construcción de una isleta central continua, que varían su longitud respecto de cada tramo, en la mayoría de los mismo se encuentran dársena de espera para giro a izquierda, según el conflicto vehicular que la misma contenga.

Los que contienen dársenas, el diseño prevé:

- Cordones emergentes de 0.15 metros de alto.
- Narices de radios ente 0,25 y 1.30 metros.
- Ancho de carril de giro de 2.20 metros.
- Longitud de 18.20 metros.
- Ancho de Isleta Central de 2.60 metros. Conteniendo un espacio verde.

### 7.1.2 Intersecciones

Cuando hablamos de intersecciones intervienen gran cantidad de variables, pudiendo existir múltiples soluciones para resolverlas, entre ellas tuvimos en cuenta:

- Datos funcionales,
- Datos físicos,
- Datos de tráfico y
- Accidentes

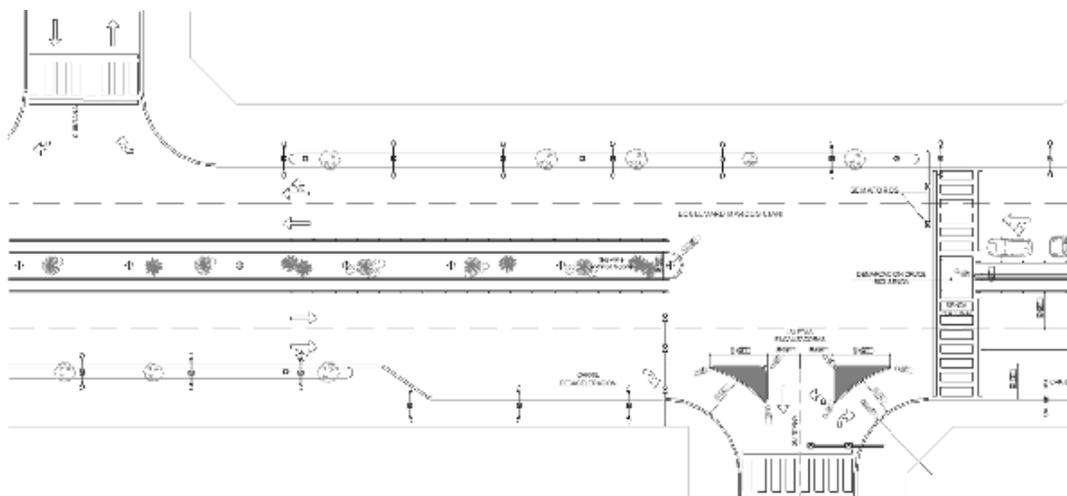
En función de la intensidad de tráfico y por lo tanto, de la capacidad, se distinguen dos tipos principales de intersecciones: canalizadas y sin canalizar.

Las primeras, debido a la delimitación de las trayectorias conseguidas mediante isletas, lágrima y dispositivos similares, tienen mayor capacidad que las segundas. Sin olvidar las intersecciones giratorias.

Dada la geometría del Trazado, se realiza el siguiente análisis. A lo largo de dicho Boulevard, se pueden identificar en dos intersecciones situaciones de conflicto. Con lo cual, se denominará como Intersección A la esquina formada por la Av. Marcos Ciani y Av. Quintana, e Intersección B al cruce de la Av. Marcos Ciani y Calle Azcoaga.

La Intersección A está formada por el cruce de dos calles perpendiculares desfasadas, el cual presenta mayores diferencias con respecto a un cruce de cuatro esquinas convencional del resto de la ciudad.

Con lo cual, como lo q se ha mencionado anteriormente, existen una serie de elementos que regulan y canalizan el acceso y la circulación de una intersección. Entre los existentes, destacamos a las isletas o elementos canalizadores, y a los semáforos o elementos reguladores.

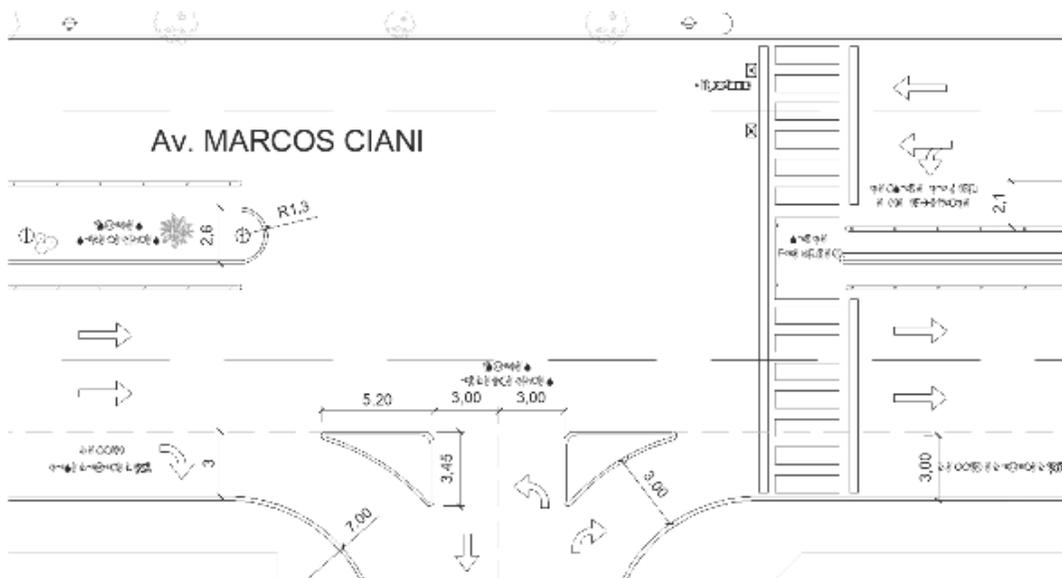


**Figura 1- Intersección Av. Marcos Ciani y Av. Quintana**

Las isletas que encontraremos en esta intersección, son:

- Isletas separadoras o divisorias: Destinadas a separar los dobles carriles de sentidos opuestos de circulación. Lo que no solo nos advierte el cruce de dicha intersección, sino también nos facilita y ordena los giros a realizar. Estas están trazadas sobre Av. Marcos Ciani.
- Isletas de encauzamiento: las encontraremos definidas sobre Av. Quintana, permitiendo controlar y dirigir las distintas trayectorias de los vehículos, realizando los movimientos en zonas previstas y con los ángulos y velocidades más convenientes.
- Refugios: No sólo logramos un reordenamiento del tránsito, sino también infraestructuras destinadas al resguardo de los peatones, empleadas por razones de seguridad.

Con respecto a los elementos reguladores del tráfico por excelencia en las zonas urbanas, se coloca al menos un semáforo coordinado en cada uno de los accesos a la intersección, para el correcto funcionamiento de la circulación vehicular y peatonal.



**Figura 2 – Isletas encauzadoras Sobre Av. Quintana**

En cuanto a sus dimensiones, las isletas separadoras tiene un ancho de 2.60 metros, y un desarrollo sobre calle Av. Marcos Ciani de aproximadamente 44.00 metros (solo en esta intersección) y los ángulos que dan hacia el sentido de circulación tienen radios de curva de 1.30 metros, el ensanche de la calzada se realiza a 45°. Con respecto a las isletas encauzadoras tienen un área de 8.62 metros. Como el resto de los elementos de la intersección, será de hormigón armado con cordón cuneta del mismo material y elevándose 0.15 metros del nivel de la calzada. Todas las calzadas mencionas serán de hormigón armado siguiendo con la tipología de construcción del resto de las calles de dicha zona de la ciudad.

A título informativo, es bueno aclarar que cualquier esquina común de la ciudad tiene una ochava de 7.00 metros de radio que acompañan el giro de los vehículos y drenan el agua.

Concluyendo los objetivos perseguidos al incluir una isleta en el diseño de una intersección obedecen a algunos de los siguientes propósitos:

- Separación neta y distanciamiento de los puntos de conflicto de manera que el conductor pueda tomar una decisión por vez.
- Control de los ángulos de maniobra.
- Diseño favoreciendo los movimientos de giro que prevalecen.
- Protección de peatones y almacenaje de vehículos que deben girar.
- Ubicación de señales.

En la Intersección B, se tiene una intersección a nivel del tipo urbana, son de cuatro ramas que confluyen a 90°. Se resolverá esta intersección mediante una intersección rotatoria.

Las rotondas, puede ofrecer prestaciones interesantes frente a intersecciones convencionales o reguladas por semáforos.

Funcionalmente, su sencillez y uniformidad de funcionamiento facilitan su comprensión por el usuario, además de que resulta posible cambiar de sentido y aun rectificar errores de destino. Las trayectorias de los vehículos no se cruzan, sino que convergen y divergen: por ello el número de puntos de conflicto es más reducido que en otros tipos de nudo.

Por otra parte, la inflexión de la trayectoria del vehículo en dicha entrada influye en su velocidad, y por tanto en la seguridad, especialmente si la velocidad de acceso es elevada, permitiéndonos realizar una trayectoria de paseo e ingresos a bajas a velocidades a lo que respecta a el área Recreativa Norte.

### **7.1.3 Diseño geométrico de intersecciones giratorias**

#### **7.1.3.1 Islote central**

Se recomiendan islotes centrales de forma circular o elipsoidal, con excentricidad entre 3/4 y 1, de diámetros comprendidos entre los 15 y los 30 metros.

En caso de disponerse bordillos en torno a la calzada anular, se recomienda que sean de tipo montable y se sitúen, al menos, a un metro de la línea blanca de delimitación de dicha calzada.

Para miniglорietas, se recomiendan diámetros del islote central en torno a los cuatro (4) metros. El islote debe construirse abombado, con materiales diferentes a los del resto de la calzada y no debe llevar bordillos, señales, ni ningún tipo de obstáculo físico.

El tratamiento paisajístico del islote central (plantaciones, esculturas, movimientos de tierras, etc) permite mejorar la percepción lejana de la intersección.

Sí resulta recomendable para las rotondas con islotes pequeños marcar la periferia del mismo con algún tipo de pintura o pavimento especial que lo diferencie del resto de la calzada anular pero a la vez sea transitable, de manera que los vehículos más largos puedan efectuar las maniobras de giro mientras que los usuarios de los vehículos ligeros perciban la imposición de un islote más grande con lo que se evitan las trayectorias directas.

### **7.1.3.2 Anchura de la calzada anular**

En general, el número de carriles de la calzada anular no deberá superar a los de la entrada más amplia. La anchura de los carriles deberá incorporar los sobreechос correspondientes a su radio de giro. También se debe tenerse en cuenta el tránsito, el número de carriles a empalmar y el giro de los vehículos. A título indicativo pueden establecerse:

- 5-6 metros para un solo carril.
- 8 metros es el óptimo para calzadas con dos carriles.
- 11-12 metros permite la utilización de tres carriles en el anillo.

Generalmente un aumento en la anchura de la calzada anular se debe traducir en un aumento de la capacidad general de la rotonda.

En miniglorietas, la anchura recomendable de la calzada anular es de cinco (5) a ocho (8) metros.

### **7.1.3.3 Peralte**

En la calzada anular, se recomiendan peraltes hacia el exterior, de hasta un 3% de pendiente, que permitan recoger las aguas de lluvia en el perímetro exterior y hagan más visible la glorieta.

### **7.1.3.4 Perfil longitudinal**

Preferiblemente debería ser llano, pero en función de la situación se deberá adaptar al perfil del terreno, eso sí, se recomienda encarecidamente que la calzada anular esté en un solo plano. En el caso extremo las pendientes y rampas de la calzada anular resultantes no deberían superar el 3%. De todos modos es prioritario un buen acuerdo entre la calzada anular y la de las vías que confluyen en ella por lo que se puede llegar a situaciones en las que el perfil longitudinal de la calzada anular sea más pendiente.

### **7.1.3.5 Ángulos de las vías y los ramales de entrada**

A efectos de mejorar su percepción, se recomienda que todos los ejes de las vías confluyentes en una glorieta pasen por el centro del islote central.

La prolongación de los ejes de los carriles de entrada a una glorieta debe, obligatoriamente, cortar a la circunferencia exterior del islote central, a efectos de que los conductores se vean obligados a cambiar la trayectoria de entrada, con la consiguiente reducción de velocidad (deben evitarse entradas tangenciales, que animan a mantener e incluso aumentar la velocidad).

Se recomienda que los ejes de los carriles de entrada a la glorieta formen un ángulo entre 20° y 60° con la tangente a la calzada circular en el punto en que la cruzan, para evitar velocidades excesivas de entrada o ángulos próximos al normal con los vehículos que circulan por el anillo.

### 7.1.3.6 Entradas

El diseño de una entrada debe, por un lado, incitar a los usuarios a reducir la velocidad de aproximación a la rotonda y, por otro, permitir el paso del tráfico con una buena fluidez.

En la mayoría de los casos el eje de los ramales de acceso pasa por el centro de la rotonda o cerca de él, por eso se debe evitar que la entrada de vehículos se produzca demasiado tangencial al mismo y se debe inducir una deflexión en la trayectoria, no solo dentro de la calzada anular para reducir la velocidad, sino antes de entrar en ella ya que no solo se consigue una disminución en la velocidad de aproximación sino que se facilita la incorporación de los vehículos a la circulación giratoria.

A menudo se implantan isletas deflectoras para conseguir los efectos del párrafo anterior, además:

- Aseguran el guiado del vehículo.
- Incitan la reducción de velocidades en la aproximación y el respeto al régimen de Prioridad.
- Señalan la aproximación a la intersección.
- Permiten el cruce de los peatones en dos tiempos.

Se recomienda que las entradas se produzcan en curva con un radio interior comprendido entre los 15 y los 20 metros, evitándose radios mayores, con esto se consigue que los vehículos entrantes reduzcan su velocidad a fin de ceder el paso a los que ya circulan por el anillo y, además también se facilita su incorporación a la calzada anular ya que esta se produce de manera tangencial.

El número de carriles en la entrada depende de:

- Las previsiones de tráfico.
- El contexto de la intersección.
- El perfil transversal del ramal.

Es preferible, siempre que los volúmenes de tráfico lo permitan, que las entradas tengan un solo carril, de esta manera se incita a los conductores a reducir la velocidad, facilitando a la vez el cruce de los peatones. Sin embargo muy a menudo las condiciones del tráfico obligan a disponer de mayor número de carriles en las entradas:

- En vías de más de un carril por sentido es conveniente mantener el mismo número de carriles en la entrada que en el resto del ramal.
- Cuando los tráficos son importantes o la entrada se halla próxima a la saturación resulta conveniente aplicar un abocinamiento en la entrada, aumentando el número de carriles con respecto a los del resto del ramal.

La anchura estándar de un carril de entrada se sitúa entre los 3 y los 4 metros, siendo preferibles los carriles de 4 metros, que garantizan una mayor capacidad de la entrada, aunque

es posible que en ciertos casos se deban adoptar anchuras mayores en aras de permitir el giro de los vehículos más largos.

#### 7.1.3.7 Salidas

El diseño de las salidas debe permitir que los vehículos circulantes por el anillo puedan abandonarlo sin producir ninguna alteración en el resto de vehículos que circulan por él, todo esto también sin incitar a un aumento de la velocidad al abandonar la calzada anular.

Según la importancia del tráfico pueden realizarse salidas con uno o dos carriles, pero son extrañas las salidas con más de dos carriles de salida.

Los radios de salida suelen ser algo mayores que los de las entradas y están en el rango comprendido entre los 20 y los 30 metros, dependiendo de las características del lugar, el volumen del tráfico de peatones y el de vehículos largos.

La anchura aconsejada para una salida de un solo carril es de 5 metros en el punto en que se abandona la calzada anular, pero se recomienda que la salida también sea abocinada, creándose así una transición hacia la anchura definitiva del ramal, es absurdo mantener una anchura de 5 metros a lo largo de toda la salida. Para salidas con dos carriles puede ser suficiente una anchura de 8 a 9 metros.

#### 7.1.3.8 Maniobras de los vehículos y fricciones

Las maniobras a tener en cuenta, a la hora de diseñar, que un vehículo puede realizar en una intersección pueden reducirse a tres fundamentales, con la posibilidad de que en un mismo movimiento se efectúen varios:

- **Divergencia:** a derecha o a izquierda, se verifica cuando el vehículo abandona la corriente de tránsito inicial para desviarse hacia otra calle o camino. Puede ser múltiple cuando toda la corriente de tránsito original diverge en más direcciones de las cuales ninguna es principal.
- **Convergencia:** es la maniobra opuesta, se cumple cuando un vehículo ingresa en una corriente de tránsito.
- **Cruzamiento:** se produce cuando un vehículo intersecta la trayectoria de otros vehículos que atraviesan la intersección.

En un giro a la izquierda se combinan: una divergencia, un cruzamiento y una convergencia.

Las maniobras de divergencia y convergencia siempre estarán presentes en una intersección. Su peligrosidad sólo radica en las velocidades relativas de los vehículos.

Pueden controlarse con los diseños de ramas de entrada y de salida. Los conflictos de cruzamiento se resuelven separándolos y ordenándolos de forma que un conductor enfrente un conflicto por vez como ocurre en las intersecciones canalizadas. En las intersecciones rotatorias se reduce el ángulo de cruce.

En las figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, y 11 encontraremos tablas, que nos permitirán concluir en un dimensionamiento razonable para nuestra rotonda.

Design Element	Mini-Roundabout	Urban Compact	Urban Single-Lane	Urban Double-Lane	Rural Single-Lane	Rural Double-Lane
Recommended maximum entry design speed	25 km/h (15 mph)	25 km/h (15 mph)	35 km/h (20 mph)	40 km/h (25 mph)	40 km/h (25 mph)	50 km/h (30 mph)
Maximum number of entering lanes per approach	1	1	1	2	1	2
Typical inscribed circle diameter <sup>1</sup>	13 m to 25 m (45 ft to 80 ft)	25 to 30 m (80 to 100 ft)	30 to 40 m (100 to 130 ft)	45 to 55 m (150 to 180 ft)	35 to 40 m (115 to 130 ft)	55 to 60 m (180 to 200 ft)
Splitter island treatment	Raised if possible, crosswalk out if raised	Raised, with crosswalk cut	Raised, with crosswalk cut	Raised, with crosswalk cut	Raised and extended, with crosswalk cut	Raised and extended, with crosswalk cut
Typical daily service volumes on 4-leg roundabout (veh/day)	10,000	15,000	20,000	Refer to Chapter 4 procedures	20,000	Refer to Chapter 4 procedures

Figura 3

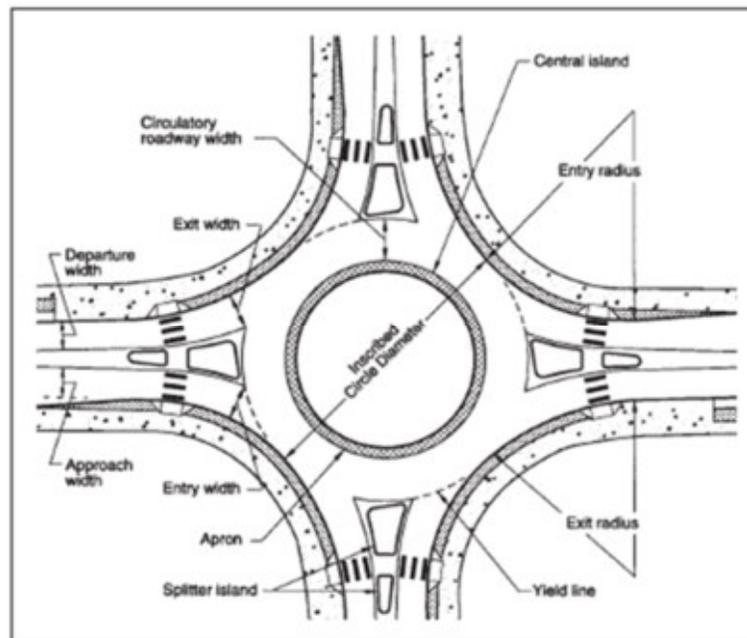


Figura 4

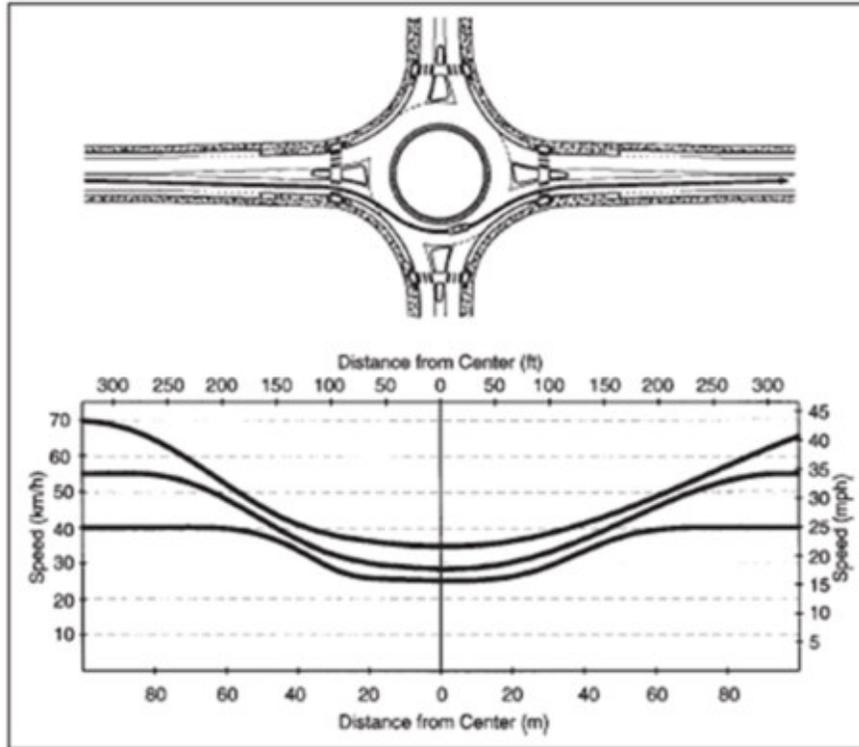


Figura 5

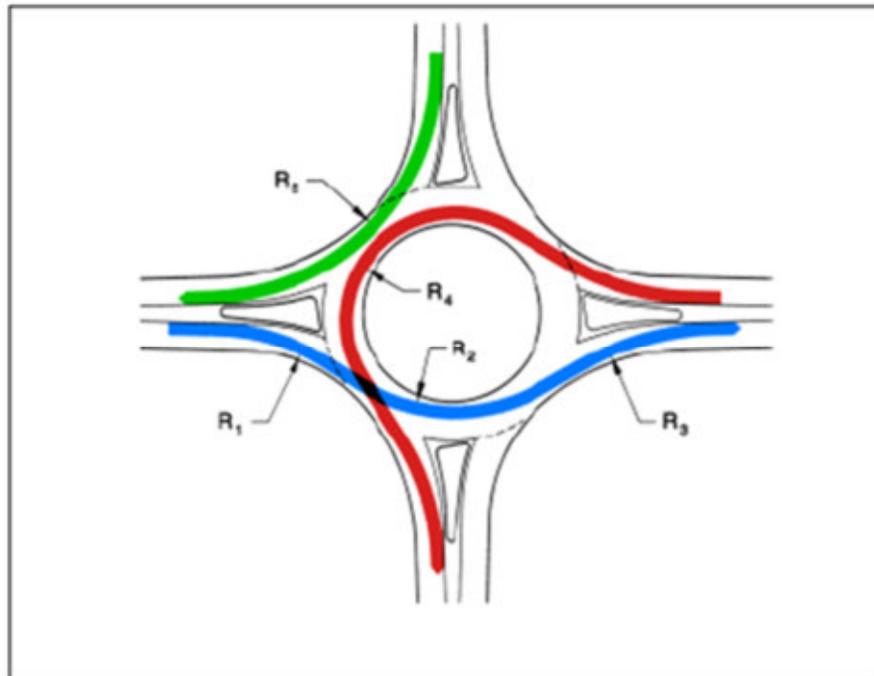
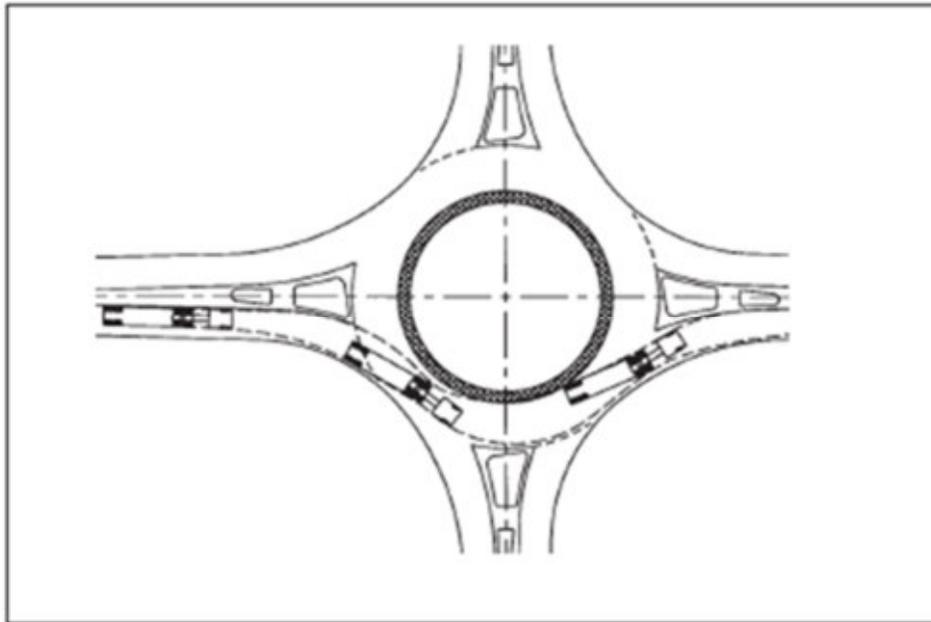


Figura 6

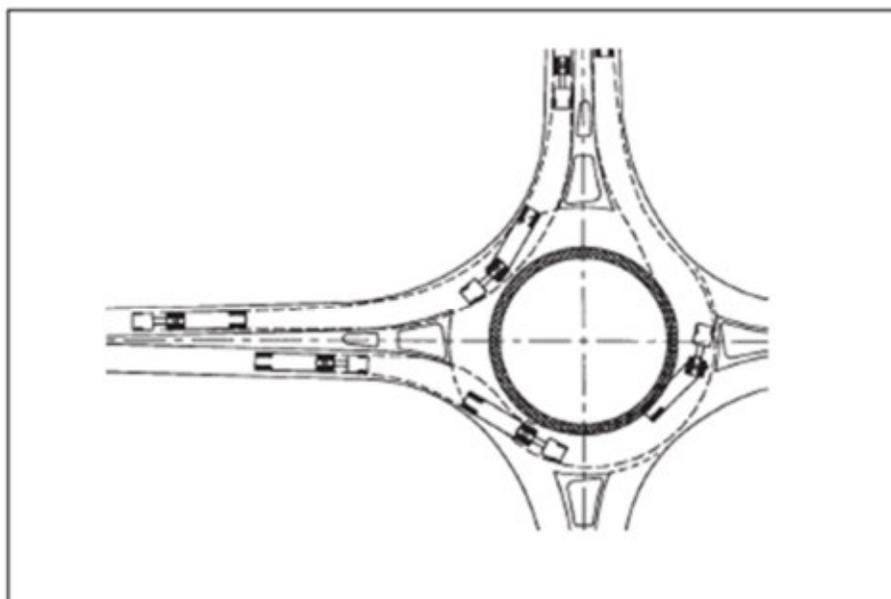
<b>Inscribed Circle Diameter (m)</b>	<b>Approximate <math>R_4</math> Value</b>		<b>Maximum <math>R_1</math> Value</b>	
	<b>Radius (m)</b>	<b>Speed (km/h)</b>	<b>Radius (m)</b>	<b>Speed (km/h)</b>
<b>Single-Lane Roundabout</b>				
30	11	21	54	41
35	13	23	61	43
40	16	25	69	45
45	19	26	73	46
<b>Double-Lane Roundabout</b>				
45	15	24	65	44
50	17	25	69	45
55	20	27	78	47
60	23	28	83	48
65	25	29	88	49
70	28	30	93	50

<b>Inscribed Circle Diameter (m)</b>	<b>Approximate <math>R_4</math> Value</b>		<b>Maximum <math>R_1</math> Value</b>	
	<b>Radius (ft)</b>	<b>Speed (mph)</b>	<b>Radius (ft)</b>	<b>Speed (mph)</b>
<b>Single-Lane Roundabout</b>				
100	35	13	165	25
115	45	14	185	26
130	55	15	205	27
150	65	15	225	28
<b>Double-Lane Roundabout</b>				
150	50	15	205	27
165	60	16	225	28
180	65	16	225	28
200	75	17	250	29
215	85	18	275	30
230	90	18	275	30

Figura 7



**Figura 8**



**Figura 9**

Site Category	Typical Design Vehicle	Inscribed Circle Diameter Range*
Mini-Roundabout	Single-Unit Truck	13–25m (45–80 ft)
Urban Compact	Single-Unit Truck/Bus	25–30m (80–100 ft)
Urban Single Lane	WB-15 (WB-50)	30–40m (100–130 ft)
Urban Double Lane	WB-15 (WB-50)	45–55m (150–180 ft)
Rural Single Lane	WB-20 (WB-67)	35–40m (115–130 ft)
Rural Double Lane	WB-20 (WB-67)	55–60m (180–200 ft)

\* Assumes 90-degree angles between entries and no more than four legs.

Figura 10

Inscribed Circle Diameter	Minimum Circulatory Lane Width*	Central Island Diameter
45 m (150 ft)	9.8 m (32 ft)	25.4 m (86 ft)
50 m (165 ft)	9.3 m (31 ft)	31.4 m (103 ft)
55 m (180 ft)	9.1 m (30 ft)	36.8 m (120 ft)
60 m (200 ft)	9.1 m (30 ft)	41.8 m (140 ft)
65 m (215 ft)	8.7 m (29 ft)	47.6 m (157 ft)
70 m (230 ft)	8.7 m (29 ft)	52.6 m (172 ft)

Figura 11

### 7.1.3.9 Radios mínimos

Para la *velocidad de maniobra* (15 km/h) los radios mínimos de los cordones o de los Bordes de la calzada se determinan con el vehículo tipo, suponiendo que inician y terminan el giro manteniéndose a 0.60 m del cordón o borde. No hay prácticamente diferencias si el giro es a izquierda o derecha.

Pueden utilizarse curvas circulares de radio constante, curvas compuestas de tres centros simétricas o asimétricas.

La elección del diseño depende de las dimensiones de los vehículos que girarán en la intersección, las dimensiones de las calzadas, los volúmenes de tránsito y el número y frecuencia de las grandes unidades. A partir del análisis de las maniobras y sus trayectorias, se puede adoptar el diseño mínimo apropiado a cada caso.

Es deseable cuando se utiliza cordón, emplear radios superiores a los mínimos para que el vehículo no lo golpee.

**Ángulo de giro:** es el ángulo a lo largo del cual un vehículo circula al efectuar un giro. Se mide desde la prolongación de la tangente sobre la cual el vehículo se aproxima hasta la tangente hacia la cual el vehículo gira.

Para velocidades mayores a 15 km/h, se utiliza la ecuación fundamental:

$$R = 0,0079 V^2 / (p + f)$$

Para velocidades inferiores a 80 km/h se aplican valores del coeficiente de rozamiento superior a los de carreteras abiertas.

El radio obtenido es el central o mínimo de las curvas compuestas. Para las transiciones se emplea un radio igual al doble del central, debiendo cumplir cada arco de transición una longitud mínima especificada.

#### 7.1.3.10 Anchos de las calzadas de giro

El ancho de la calzada de giro depende del radio de la misma, de los volúmenes de tránsito que giran y del tipo de vehículo. Se consideran tres casos (Figura 12):

- **Caso I:** carril de sentido único para una sola fila de vehículos en movimiento. Se utiliza para bajos y moderados volúmenes de giro.
  
- **Caso II:** carril de sentido único para una sola fila de vehículos en movimiento, pero la circulación podrá continuar cuando un vehículo se detenga por emergencia o reduzca excesivamente su velocidad. Se utiliza para volúmenes variados y siempre que no se exceda la capacidad de un carril.
  
- **Caso III:** dos carriles de sentido único o de doble sentido de circulación. Se utiliza cuando los volúmenes requieren dos carriles de circulación, o cuando se tienen dos sentidos de marcha. Los anchos requeridos para cada caso se estudian partiendo del análisis de la real ocupación del carril por parte de un vehículo circulando en curva.

TABLA DE ANCHOS DE CALZADA DE GIRO PARA DISTINTOS VEHICULOS DE PROYECTO

Radio del borde interno de la calzada (m)	Ancho de la calzada de giro (m)								
	Caso I			Caso II			Caso III		
	Auto	Camión	Semirremolque	Auto	Camión	Semirremolque	Auto	Camión	Semirremolque
15	4	5.65	8.65	6.15	9.45	15.25	7.95	11.25	17.05
20	3.9	5.4	7.4	5.9	8.8	12.65	7.7	10.6	14.45
30	3.8	5.05	6.3	5.65	8	10.4	7.45	9.8	12.2
40	3.75	4.85	5.8	5.5	7.5	9.35	7.3	9.3	11.15
50	3.70	4.75	5.45	5.4	7.25	8.6	7.2	9.05	10.4
70	3.65	4.6	5.15	5.25	6.95	8	7.05	8.75	9.8
100	3.65	4.55	4.95	5.25	6.8	7.45	7.05	8.6	9.25
150	3.6	4.5	4.75	5.15	6.65	7.15	6.95	8.45	8.95
> 150	3.6	4.5	4.65	5.1	6.65	6.95	6.9	8.45	8.75

Figura 12

Si el giro está provisto de cordones no montables, a los valores de la figura 12 es necesario adicionarles (figura 13).

	Para cordones en ambos lados (m)	Para cordones en un solo lado (m)
CASO I	0.60	0.30
CASO II	0.30	0.00
CASO III	0.60	0.30

Figura 13

Por esto, la intersección se resolverá por medio de una rotonda con isletas direccionales. La rotonda que emplazaremos se denomina turbo rotondas que en un principio tienen un aspecto normal, pero difieren de las rotondas clásicas en la señalización que encontramos en el suelo:

En el asfalto están dibujados los carriles desde que se entra en la rotonda hasta que se sale de ella. Estas marcas de carriles tienen como finalidad guiar al conductor a lo largo de todo su trayecto dentro de la turbo rotonda, todo ellos sin tener que cambiar de carril. Por lo tanto el secreto estará en saber seleccionar con tiempo el carril por el que se desea entrar (y salir). La promesa de estas turbo rotondas es evitar que se formen atascos y conducir de forma segura

dándole fluidez al tráfico. Además el radio de curva obliga al conductor a reducir la velocidad, con lo que la seguridad aumenta también.

La isleta central está representada a través de tres radios: 14.30, 7.55 y 8.20 metros, respectivamente, sus carriles de circulación tienen un ancho de 4.00 y 4.30 metros. Los mismos, permiten realizar las maniobras correspondientes sin dificultad. Se encuentra alineada con el eje de la Avenida Principal, el Boulevard, se materializará con un cordón de hormigón armado de 0.15 metros y alojará en su interior un espacio verde, demarcado por una vereda con una iluminación que delinea la forma de la turbo rotonda.

También se contará con isletas separadoras de tránsito o encauzadoras, en ambas Avenidas, que servirán para organizar el tránsito mejorando la fluidez del mismo y evitar la confusión de los transeúntes para poder realizar maniobras rápidas sin que queden dudas acerca de las direcciones a tomar, permitiendo al conductor tomar una decisión pasiva, logrando un manejo ordenado y sin alteraciones.

Las isletas tendrán las mismas características que la rotonda, con cordón de hormigón de 0.15 metros y espacio verde dentro la misma, es decir que la isleta y la rotonda estarán elevadas con respecto al nivel de pavimento.

La isleta encauzadora que se encuentra sobre la Avenida Marcos Ciani en dirección Sureste tiene un ancho de 5.00 metros, y un desarrollo de aproximadamente 219.00 metros (solo en esta intersección) y los ángulos que dan hacia el sentido de circulación tienen radios de curva de 0.25 y 0.40 metros, la isleta en dirección Noroeste, tiene un ancho de 5.00 metros y un desarrollo de aproximadamente 96.50 metros (solo en esta intersección) y los ángulos que dan hacia el sentido de circulación tienen radios de curva de 0.25 y 0.40 metros, permitiendo el ingreso y egreso de la rotonda.

Con respecto a las isletas direccionales desarrolladas sobre la avenida Azcoaga, presentan una forma de lagrima, con el fin de encauzar el tránsito a dicha intersección en forma ordenada, tiene en uno de sus extremos un ancho de 1.40 metros, aumentado progresivamente en forma lineal a un ancho de 2.65 metros en un desarrollo de aproximadamente 30.00 metros, y los ángulos de radios de curvatura son de 1.30 metros en su extremo más angosto y 0.25 metros en ambos extremos que conllevan a la rotonda.

Por último, resta mencionar que ambas intersecciones contarán con la señalética correspondiente. El objeto de un proyecto de señalamiento es brindar información a los usuarios de la vía a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir órdenes, advertencias, indicaciones y orientaciones para definir una forma correcta de circular por una vía carretera, respetando y asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes, mediante un lenguaje que debe ser común en todo el país, según los principios internacionales.

De esta manera se resuelven las nuevas circulaciones, en función de la implantación de una nueva facilidad vial, con lo que se puede concluir que no generará alteraciones ya que se previó un tránsito ordenado con espacios y desarrollos holgados para brindar confort y seguridad.

**Ver Plano Anexo N° 11 de corte Transversal Rotonda.-**

## 7.2 BICI SENDAS

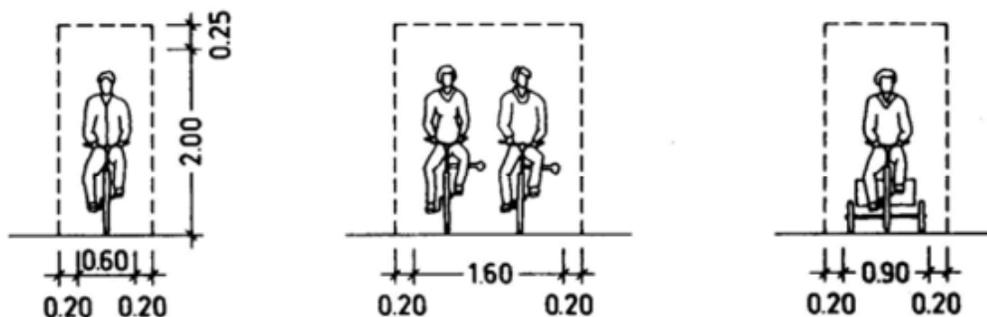
Se conoce como bici senda a aquellas partes de la calle que están especialmente destinadas a personas que circulan en bicicleta, de modo de protegerlas de los posibles peligros que el resto de los automóviles pueden presentarles. Una bici senda suele ser siempre una porción angosta de asfalto si se la compara con el resto de los carriles para automóviles y también es común que el máximo de velocidad en ella sea menor. En muchos casos, las bici sendas tienen lugar en espacios verdes donde se suelen encontrar ciclistas, aunque en algunas ciudades, grandes extensiones de las calles urbanas cuentan con espacios reservados para ellos.

El tránsito de bicicleta puede ser desarrollado en superficie propia, separada o bien en superficie compartida con otros medios de tránsito.

El requisito fundamental para el proyecto y construcción de sistemas funcionales para el tránsito de bicicletas es el conocimiento de la necesidad de ancho de un ciclista.

A cada uno de los componentes influyen:

- ancho de bicicleta (inclusive espejo retrovisor y eventual equipaje)
- heterogeneidad de ciclistas (niños, jóvenes, adultos, mayores) con diferentes comportamientos en el andado y diferentes bicicletas.
- el mantenimiento de su línea ante distintas bajas velocidades y distintas pendientes.
- bajar / subir de/a la bicicleta, partir / frenar.
- posición inclinada al pasar por una curva.



**Figura 1- Dimensiones fundamentales para su emplazamiento**

El ancho de un carril mixto, ciclovía y/o bici senda debe ser en tramos largos constante. Un cambio permanente de su ancho adaptándolo a usos marginales de otra índole no corresponde

al comportamiento de los ciclistas. Además debe rechazarse desarrollando así un armónico cuadro de calle.

Con respecto a las infraestructuras separadoras ofrecen ventajas no solo para el tránsito de bicicletas puesto que da un uso obligatorio de éstos, y le delimita la libertad en la vía pública evitando accidentes y asegurando al mismo tiempo un mayor flujo y rapidez en el desplazamiento. Los separadores más comunes son los cordones con pretiles, estos últimos pueden variar en tamaños y formas.

Se complementa con señalización vertical y horizontal, en la cual encontraremos no solo el dibujo de la bicicleta, sino también, en cruces de intersecciones y/o sendas peatonales, en zona donde se produce dicho cruce, una demarcación de color verde.

Es una medida que respeta el medioambiente y que disminuye el riesgo de accidentes. A continuación mostramos un cuadro en el que se muestran los diferentes tipos de vías ciclistas:

Vía ciclista: Vía específicamente acondicionada para el tráfico de ciclos, con la señalización horizontal y vertical correspondiente, y cuyo ancho permite el paso seguro de estos vehículos.

Carril-bici: Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido.

Carril-bici protegido: Carril-bici provisto de elementos lateral es que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera.

Acera-bici: Vía ciclista señalizada sobre la acera.

Pista-bici: Vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado independiente de las carreteras.

Senda ciclable: Vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.

Se ve a continuación una serie de fotografías ilustrativas:



Carril-bici construido eliminando uno de los arcenes de la circulación de los automóviles, y separándolo de los otros por una pequeña zona con tierra y plantas.

Aquí un bordillo redondeado, de unos 20 cms de altura separa el carril-bici de la calzada.

En los puntos donde hay parada de autobús, el carril-bici tiene allí una especie de bifurcación, pasando por detrás de la parada, al nivel de la acera.



Carril-bici de una nueva calle alejada del centro de la ciudad.

Discurre junto a una zona ajardinada, y está protegido por un grueso bordillo.



En este caso los bordillos están muy separados y podría estacionarse un coche «en batería».



Este carril-bici cuenta con separación ajardinada, tanto de la calzada como de la acera para los peatones.

Se trata de un carril-bici que tiene diversas soluciones en su recorrido.

En este caso está protegido por pivotes redondos.



Este carril discurre enteramente por la plataforma de la acera.

Aunque la acera es ancha, tiene muchas terrazas de cafeterías que provocan que los peatones, en la mayoría de las ocasiones, anden por el carril-bici.

En nuestro caso hemos desarrollado un carril bici, a través de una vía integradora, es decir es una vía que no está segregada del tráfico, sino que las bicicletas y los vehículos motorizados circulan por el mismo espacio. El mismo se encuentra separado por un cordón emergente con pretilas amuradas sobre los mismos, éstos cumplen no solo la función de separación del tránsito de mayor porte de las bicicletas, sino que además brindan seguridad a los ciclistas que hagan uso de los mismos.

Se encuentra ubicada paralela al cantero central. En cada intersección encontraremos señalización vertical y horizontal, generando una demarcación, de color verde, en donde el carril bici intersecta la senda peatonal.

## 7.3 ESTACIONAMIENTOS

Los tres elementos básicos que componen la planta física de cualquier sistema de transporte son el vehículo, la vía y la terminal. Para el sistema de transporte por calles y carreteras, a terminal es un espacio de estacionamiento que indica el comienzo o el final de un determinado viaje. Dicho espacio para estacionar puede estar ubicado en la calle, en el carril adyacente a las aceras, y en algunos casos en los carriles adyacentes a los separadores, o fuera de la calle, en garajes, lotes y edificios.

Todo plan de vialidad urbana debe considerar la construcción, o habilitación de estacionamientos, pues se considera que de las 24 horas del día un vehículo particular permanece estacionado aproximadamente 21 horas.

Para que un sistema vial sea eficiente deberá disponer de espacios adecuados de estacionamiento, en todos aquellos lugares donde se generen viajes, pues de lo contrario los efectos resultantes son las demoras, la congestión, etc.

### 7.3.1 TIPOS DE ESTACIONAMIENTOS

- **Estacionamientos en la vía pública**

Tradicionalmente los primeros estacionamientos que existieron fueron en las calles, en el espacio ubicado adyacente a las aceras, frente a las instalaciones comerciales, a los edificios de oficinas y frente a viviendas, desvirtuando notablemente el propósito de las calles, que es la circulación y, desde luego, disminuyendo su capacidad, tanto por el espacio ocupado de estacionamiento como por los movimientos y maniobras para estacionarse.

Cuando se tienen volúmenes de tránsito importantes, o calles angostas, y en el caso de tener estacionamientos sobre la vía pública, se recomienda el estacionamiento en paralelo, ya que el estacionamiento en ángulo representa un mayor riesgo de accidentes por la falta de visibilidad, especialmente en la maniobra de salida. El estacionamiento en la vía pública puede ser libre o controlado.

En el estacionamiento libre, no existe ninguna restricción para dejar un vehículo cerca de la vereda, y en la forma ideal para aquellos conductores que logren encontrar libre un espacio. Sin embargo su uso no es equitativo, pues un usuario puede demorar más que otro.

En el estacionamiento controlado, se dispone de señales o dispositivos que restringen su tiempo de utilización. El número de vehículos que se pueden estacionar en la calle será mayor mientras menos dure el tiempo de estacionamiento de cada vehículo, razón por la cual muchas autoridades de las ciudades han buscado la forma de limitar su duración, con el objeto de utilizar mejor los espacios, para que así un mayor número de gente disfrute del beneficio. Esto es muy útil en las zonas comerciales, pues limitando el tiempo de estacionamiento se puede aumentar la oferta, ya que se eleva el número de vehículos que pueden estacionarse a lo largo del día, aumentando la rotación de cada espacio. El medio más utilizado para controlar el tiempo, son los parquímetros, que son un aparato mecánico con un sistema de reloj accionados por monedas. Cuando se utilizan señales, éstas restringen en forma total el

estacionamiento durante todo el día, o en forma parcial durante ciertos periodos del día, mediante señales de “no estacionar”.

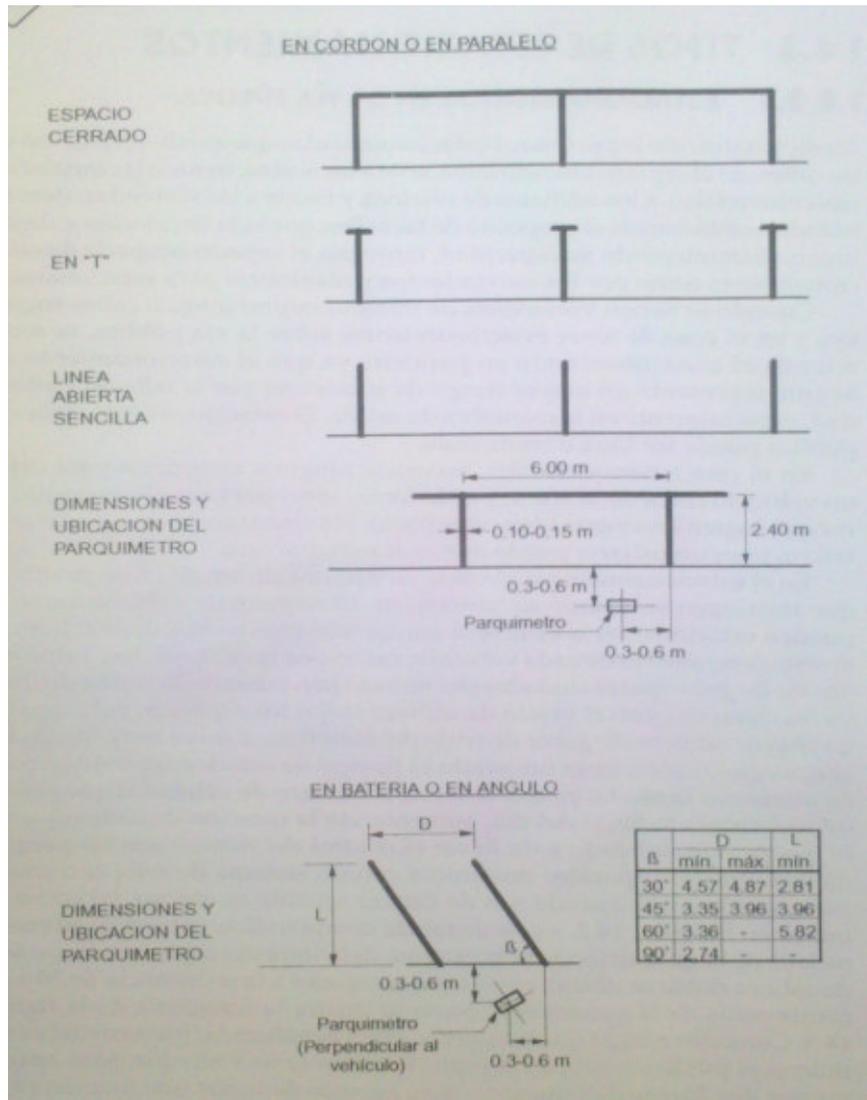


Figura 1- Métodos para pintar espacios de estacionamientos

- **Estacionamientos fuera de la vía pública**

Estos estacionamientos son la causa directa de la necesidad de disminuir los estacionamientos en la calle, en beneficio de los usuarios y del mejoramiento de la circulación vial. Pueden ubicarse en lotes o predios baldíos y en edificios.

La ubicación de estacionamientos en lotes o predios baldíos obedece, obviamente, a la demanda de estacionamientos y a la disponibilidad de terrenos libres, que pueden adaptarse a este servicio. Generalmente se encuentran descubiertos en predios con superficie pavimentada. Pueden ser de servicio público o privado, operado por el sistema de autoservicio o por acomodadores, y utilizados por usuarios de corta y mediana duración, especialmente

durante las horas hábiles de día. Dentro de estos estacionamientos se encuentran los del centro de la ciudad, los comercios, plazas, aeropuertos, universidades y centros deportivos.

En edificios de estacionamientos, estos se construyen en forma subterránea o arriba del nivel de la calle, especialmente acondicionados para tal fin. El ubicar edificios de estacionamientos en el centro de negocios de una ciudad, tiende a eliminar a la circulación innecesaria de vehículos que tratan de encontrar un lugar donde estacionarse, y por lo tanto mejoran el nivel de servicio en las calles cercanas, contribuyendo indudablemente a contrarrestar el desequilibrio casi siempre existente entre la oferta y la demanda. Igualmente que el anterior puede ser público o privado, operado por acomodadores o por el sistema de autoservicio, siendo aconsejable el último debido a que son manejados mayores volúmenes de vehículos.

### **7.3.2 OFERTA Y DEMANDA**

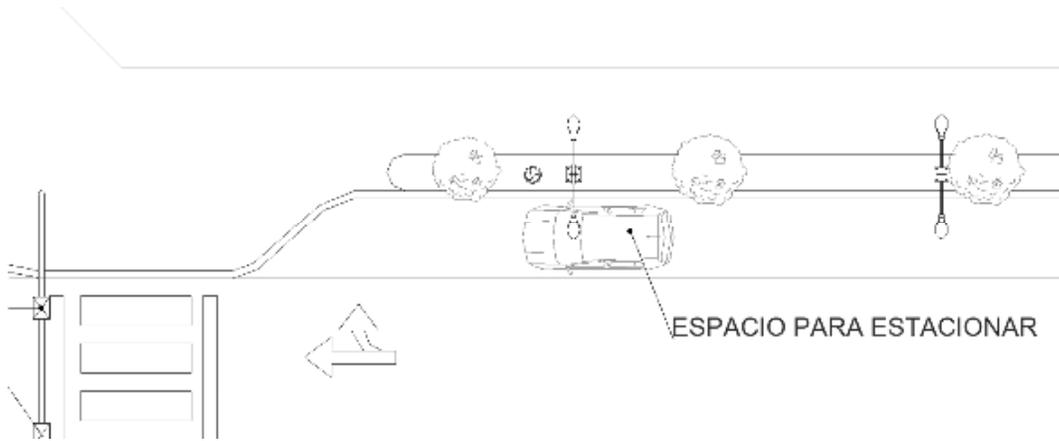
Para conocer las características de estacionamiento de determinadas zona, es necesario llevar a cabo un estudio, que permita establecer la demanda de espacios y verificar las necesidades físicas, para así revisar incrementar la oferta de espacios existentes.

Se entiende por oferta, los espacios disponibles de estacionamiento tanto en la vía pública como fuera de ella. Para cuantificarla, se lleva a cabo un inventario físico de los espacios de estacionamientos disponibles. Para estacionamiento en la calle, se realiza un inventario de los espacios existentes y de las restricciones que hay para estacionarse en esa calle, pues habrá calles que se prohíba el estacionamiento. Este inventario se realiza recorriendo calle por calle. En cada una de ellas se mide la longitud total, se le resta la longitud de los espacios de estacionamientos prohibidos, y se deduce el número de vehículos que caben en esta longitud restante o disponible. En el inventario se realiza en planos o mapas de ubicación, donde queda asentado localización de edificios y lotes, calles donde se permite y donde se prohíbe el estacionamiento, el tipo de estacionamiento, la presencia de parquímetros, etc.

Se entiende por demanda, la información de dónde se estaciona la gente, por cuanto tiempo, o su variación horaria dentro y fuera de la vía pública. Representa la necesidad de espacios para estacionarse o el número de vehículos que desean estacionarse con cierta duración para un objetivo específico. Esta información se obtiene mediante la información de observadores en varios puntos de la zona en estudio, cada uno de los cuales, dependiendo de la frecuencia de los estacionamientos, recorre entre una a cuatro cuadras, viendo todos los vehículos estacionados, anotando la hora de entrada y salida de cada uno de ellos. De esta manera se determina la utilización y duración promedio de estacionamientos durante varios días.

En el proyecto se tuvo en cuenta, los vehículos que transitarán dicho boulevard y la demanda de espacios para estacionar, considerando el tipo de estacionamiento más factible a utilizar, frente a instalaciones comerciales y centros deportivos con lo cual, luego de un análisis de opciones, se concluyó que sobre dicho boulevard, se realizaran estacionamiento sobre la vía pública libre, paralelo al cordón, siendo la disposición más favorable para acotar las distancias entre estacionamientos, considerando los ingresos a los comercios, con respecto a el tramo que ingresamos a el Área Recreativa encontraremos estacionamientos fuera de la vía pública,

los mismos se hallan dentro del predio, brindando un servicio a los usuarios del centro recreativo.



**Figura 1 – Estacionamiento en boulevard paralelo al cordón.**

## 7.4 DESAGÜES

Con respecto al drenaje del boulevard, nuestro objetivo, es en primer término, reducir al máximo posible la cantidad de agua que de una y otra forma llega a la calzada, y en segundo término dar salida rápida al agua que llegue a la misma.

Para que tenga un buen drenaje debe evitarse que el agua circule en cantidades excesivas destruyendo el pavimento y originando la formación de baches, así como también que el agua que debe escurrir por los sumideros se estanque originando un impedimento de la evacuación.

El prever un buen drenaje es uno de los factores más importantes en el proyecto de una carretera.

Un buen **sistema de drenaje** se define como un dispositivo específicamente diseñado para la recepción, canalización y evacuación de las aguas que puedan afectar directamente a las características funcionales de cualquier elemento integrante de la carretera.

Dentro de esta amplia definición se distinguen diversos tipos de instalaciones encaminadas a cumplir tales fines:

- **Drenaje superficial:** Conjunto de obras destinadas a la recogida de las aguas pluviales o de deshielo, su canalización y evacuación a los cauces naturales, sistemas de alcantarillado o a la capa freática del terreno. Se divide en dos grupos:
  - **Drenaje longitudinal:** Canaliza las aguas caídas sobre la plataforma y taludes de la explanación de forma paralela a la calzada, restituyéndolas a sus cauces naturales. Para ello se emplean elementos como las cunetas, caces, colectores, sumideros, arquetas y bajantes.
  - **Drenaje transversal:** Permite el paso del agua a través de los cauces naturales bloqueados por la infraestructura viaria, de forma que no se produzcan destrozos en esta última. Comprende pequeñas y grandes obras de paso, como puentes o viaductos.
- **Drenaje profundo:** Su misión es impedir el acceso del agua a capas superiores de la carretera –especialmente a las estructura del pavimento-, por lo que debe controlar el nivel freático del terreno y los posibles acuíferos y corrientes subterráneas existentes. Emplea diversos tipos de drenes subterráneos, arquetas y tuberías de desagüe.

Con respecto a los desagües de esta zona de la ciudad, los mismos fueron estudiados y desarrollados por la Secretaría de Obras Públicas de la Municipalidad, considerando las características de las cuencas y subcuencas formadas.

Existen cañerías instaladas junto a un importante emisario, formando parte de la infraestructura de la ciudad.

Dichos desagües son de tipo Superficial Longitudinal, los mismos proyectan una red o conjunto de redes que recogen el agua de escorrentía superficial procedente de la calzada y de los márgenes que vierten hacia ella, éstas son conducidas hasta los sumideros conectados con el alcantarillados.

Dichos sumideros tiene un desarrollo continuo y tienen una disposición tipo horizontales, ya que su desagüe se realiza de forma ininterrumpida a lo largo de la vía y por su fondo.

Las aguas recibidas desde los sumideros son canalizadas a través de las bajantes (suelen ser fabricadas con piezas prefabricadas cerámicas o de hormigón en forma de artesa) solapándose unas con otras.

Luego nos encontramos con las arquetas que son las encargadas de recibir a las bajantes y enlazarlas con el colector general. Además, facilitan la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe, permitiendo su fácil limpieza y mantenimiento.

El colector general son grandes tubos, suelen estar hechos de materiales resistentes y durables (hormigón, fibrocemento o acero) y se les exigen ciertas características que aseguren su resistencia a las presiones de trabajo y a las cargas exteriores, así como una relativa estanqueidad. Su cálculo se efectuará aplicando las expresiones para tuberías en carga.

#### **7.4.1 Modificaciones desagües existentes.**

Las instalaciones existentes que se encuentran sobre la vereda noreste no sufrirán alteraciones o modificaciones debido a que la misma no interfiere con la nueva obra. Sólo tendremos un cambio superficial, al realizar el cordón cuneta, se reemplazarán por sumideros verticales en lugar de cada uno de los sumideros horizontales existentes.

Con respecto a las instalaciones de la vereda suroeste, las mismas quedarán en la nueva calzada, con lo cual es necesario reemplazar la rejillas metálicas por tapas, sobre ellas se realizará un RDC (arena, cemento y fluido) de 20 centímetros de alto y luego la carpeta correspondiente.

El desagüe de la nueva calzada, tendrá las pendientes correspondientes, permitiendo una salida rápida del agua a través de los nuevos sumideros verticales, paralelos a los existentes, estos se conectarán con un caño de acero corrugado helicoidal de Ø 0.60 metros, el mismo se conecta a una cámara de registro en la intersección que conecta con sistemas principales, para que sean derivados (como se mencionó en capítulos anteriores) al sistema de desagüe de la laguna Las Aguadas, más conocida como laguna del Basural.

Debajo de las bocas de descarga se formará un conducto rectangular de 1.20 de ancho por 1.40 de alto por 1 metro de longitud con paredes laterales de mampostería de ladrillos comunes de 0.15 metros de espesor y terminación con revoque hidrófugo, y fondo de losa de hormigón armado.

Contiene una tapa de Hormigón armado de 1.20 por 1.10 metros, las misma tienen 2 agujeros en su parte superior para poder hacer limpieza o reparaciones necesarias.

La reja vertical será de hierro con barrales verticales cada 0.08 metros. y será removible para la limpieza y mantenimiento.

Con este sistema nuevo de desagüe no afectamos el funcionamiento de los existentes, todo lo contrario, se redujo el caudal de los mismos, aliviando el sistema.

#### 7.4.2 Cálculo de caudal de calzada.

Como ya se dijo, se asegurará el escurrimiento de las aguas caídas sobre nuestra nueva calzada, teniendo como área de aporte la superficie proyectada, además de recibir parte de aguas de áreas aledañas al mismo. Así se tiene que el área de aporte **A** resulta ser:

$$A = 2995.67 \text{ m}^2 \approx 0.30 \text{ ha}$$

Ahora es necesario determinar la intensidad de lluvia con la que se calcularán los caudales. Esta intensidad corresponderá a un valor máximo de precipitaciones entre los utilizados comúnmente para realizar los cálculos de cañerías del resto de la ciudad, y los registros históricos. Se aclara que aquí no se contemplará un caso de precipitaciones extraordinarias, ya que las mismas tienen una ocurrencia mayor a un período de diez años. El valor de la intensidad **I** a utilizar es:

$$I = 70 \text{ mm/hora}$$

Con estos valores se puede estimar en forma rápida un caudal de diseño por medio de la siguiente fórmula.

$$Q_d = (C \times I \times A) / 360 =$$

Donde **C** es el coeficiente de escorrentía que toma el valor 0.50 para zonas con urbanización, **I** la intensidad de lluvia y **A** el área de aporte. De este modo se tiene:

$$Q_d = (0.50 \times 70 \text{ mm/hora} \times 2995.67 \text{ m}^2) / (360 \times 1000) =$$

$$Q_d = 0.29 \text{ m}^3/\text{seg}$$

La aparición del valor 1000 en la división surge de la conversión de unidades. Por lo tanto el caudal total que debe evacuarse es de 0.29 m<sup>3</sup>/seg.

#### 7.4.3 Cálculo de cañerías circulares

Para el cálculo hidráulico de las tuberías y colectores de las nuevas redes de aguas pluviales se utiliza la fórmula de Manning, que permite el cálculo de la velocidad en un colector funcionando a sección llena mediante la expresión:

$$V = 1/n R H^{2/3} I^{1/2}$$

$$Q = V \Omega$$

Siendo:

**R**: radio hidráulico (Sección ocupada por el agua/Perímetro mojado) en metros. Para conductos circulares que funcionen a sección llena su valor es  $D/4$ , donde  $D$  es el diámetro del conducto. Para el caso de que funcionen en lámina libre (la mayoría de los casos), este parámetro se calcula mediante iteraciones.

$i$  : pendiente del colector , tomaremos 1%.

$n$ : coeficiente de Manning, cuyo valor para distintos materiales se toma en este proyecto de urbanización, todos los colectores de recogida de aguas pluviales, se emplearán tubos de Acero corrugado helicoidal ( $n = 0,007$ ) para diámetros iguales o mayores de 600 mm.

$\Omega$ :  $\pi D^2/4$  (trabaja a sección llena)

En este caso al ser colectores circulares el diámetro necesario para evacuar el caudal  $Q$  en  $m^3/s$ , se obtiene mediante la expresión:

$$D = 1.548 \cdot \left( \frac{n \cdot Q}{i^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Por lo tanto decimos:

$$D = 1.548 \cdot (n \cdot Q / i^{1/2})^{3/8}$$

$$D = 1.548 \cdot (0.007 \cdot 0.29 / (0.001)^{1/2})^{3/8}$$

$$D = 0.55$$

Adoptamos  **$D = 0.60$**

Luego calculamos:

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$V = 1/0.007 \cdot (0.8/4)^{2/3} \cdot 0.001^{1/2}$$

$$V = 1.27 \text{ m/sg}$$

$$Q = V \cdot \Omega$$

$$Q = 1.27 \text{ m/sg} \cdot (\pi \cdot 0.6^2/4)$$

$$Q = 0.35 \text{ m}^3/\text{sg}$$

Con dicho cálculo, se concluye que el diámetro de la nueva tubería será de  $\varnothing 0.60$  metros.

**Ver Plano Anexos N° 12 de Planta tipo de sumideros y N° 13 de Corte Transversal de sumideros.-**

#### 7.4.4 Cálculo de caudal de ramal.

Se tiene un área de aporte **A**:

$$A = 222829.3 \text{ m}^2 \approx 22.30 \text{ ha}$$

El valor de la intensidad **I** a utilizar es:

$$I = 70 \text{ mm/hora}$$

Con estos valores se puede estimar en forma rápida un caudal diseño por medio de la siguiente fórmula.

$$Qd = (C \times I \times A) / 360 =$$

Donde **C** es el coeficiente de escorrentía que toma el valor 0.50 para zonas con urbanización, **I** la intensidad de lluvia y **A** el área de aporte. De este modo se tiene:

$$Qd = (0.50 \times 70 \text{ mm/hora} \times 222829.3 \text{ m}^2) / (360 \times 1000) =$$

$$Qd = 21.66 \text{ m}^3/\text{seg}$$

La aparición del valor 1000 en la división surge de la conversión de unidades. Por lo tanto el caudal total que debe evacuarse es de 21.66 m<sup>3</sup>/seg.

- Diseño hidráulico de la alcantarilla:

Consiste en calcular al área necesaria para dar paso al volumen de agua que se concentra en la entrada de la alcantarilla y para ello se tendrá en cuenta, los siguientes aspectos:

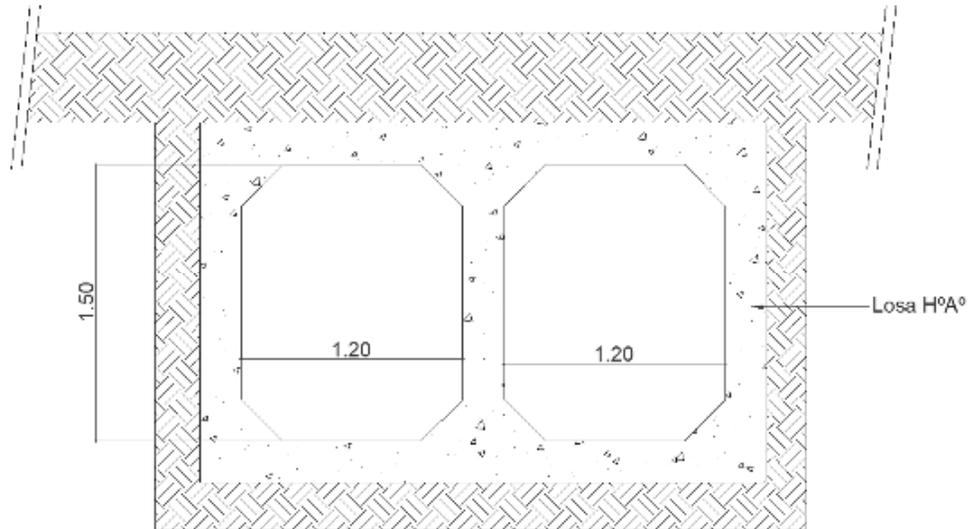
- Precipitación pluvial.
- Área de la zona a desaguar
- Pendiente y formación geológica de la cuenca.

Considerando:

**i** : pendiente del colector , tomaremos 1%.

**n**: coeficiente de Manning, cuyo valor para distintos materiales se toma en este proyecto de urbanización, se emplearán alcantarillas de Hormigón (**n** = 0,0035).

Se estima una alcantarilla con las siguientes dimensiones:



Verificamos que pueda escurrir el caudal de diseño:

$$\text{Perímetro mojado} = (1,50 \times 2) + 2,4 = 5,40 \text{ m}$$

$$\text{Sección} = 1,50 \times 2,40 = 3,60 \text{ m}^2$$

$$R_h = \frac{\text{Sección}}{\text{Perímetro mojado}} = \frac{3,60}{5,40} = 0,66 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{n} \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0,035} \times 0,66^{2/3} \times 0,001^{1/2} = 6,84 \text{ m/s}$$

$$Q = V \times A = 6,84 \text{ m/s} \times 3,60 \text{ m}^2 = 24,62 \text{ m}^3/\text{s}$$

Adoptamos una sección de 1.50 x 2.40 metros; ya que la misma evacua correctamente nuestro caudal de diseño.

## **7.5 TERRAPLEN Y DESMONTE**

### **7.5.1 Terraplén**

Para la zona de A.Re.N. se formará un terraplén dentro de las alternativas de aplicación sencilla.

Entre las opciones más rápidas de ejecutar, se encuentra el sistema convencional de terraplenado, que consiste en la formación de taludes con pendiente 1:2, es decir una unidad de elevación por cada dos unidades en planta, logrando superficies suaves con espacio verde para esparcimiento.

Todos los materiales que se empleen en la construcción del terraplén deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales de ninguna manera se permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas.

Antes de iniciar la construcción del terraplén, el terreno base de éste deberá estar desmalezado y limpio. Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar.

En la construcción de éste sobre terreno inclinado, previamente preparado, el talud existente o el terreno natural deberán cortarse en forma escalonada, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo.

El material del terraplén se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas. Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

La Corona del terraplén deberá tener un espesor compacto mínimo de treinta centímetros (30 cm) construidos en dos capas de igual espesor. Se deberán construir hasta una cota superior, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la rasante final a la cota proyectada.

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión. Se debe considerar la revegetación para evitar la erosión pluvial.

La corona del terraplén no deberá quedar expuesta a las condiciones atmosféricas; por lo tanto, se deberá construir en forma inmediata la capa superior proyectada una vez terminada la compactación y el acabado final de aquella.

La obra contempla un trazado de 300 metros que se extiende en la zona del Área Recreativa Norte lado Suroeste y 200 metros lado Noreste. La misma está definida como un Terraplén de suelo compactado.

### **7.5.2 Movimientos de suelo**

El movimiento de suelos a realizar se tipifica según las acciones a realizar y el orden de las mismas. Cada tarea deberá realizarse con la maquinaria y herramientas adecuadas para tal fin. Los tipos de movimientos serán:

- **Desmontes:** corresponderá a toda excavación necesaria para materializar la calzada Suroeste. En ellas se incluye la demolición de construcciones existentes (veredas, cordones, caminos) y retiro y trasplante de árboles, si los hubiera. También la limpieza del terreno, extracción de raíces, excavación y transporte de suelos. Se incluye la excavación para construcción de sumideros, cavado de zanjas para desagües y entubados.
- **Excavación para estructura del puente:** comprenderá a toda excavación necesaria para la ejecución de la estructura del puente, como ser perforaciones para los pilotes de cimentación y cabezales, vigas de borde o estribos de puente.
- **Relleno y compactación de estribos:** corresponde a todo el movimiento para relleno y la correspondiente compactación una vez ejecutados los pilotes y elementos de cimentaciones, relleno de estribos o vigas de borde del puente una vez colocados el puente y los elementos de anclaje.
- **Relleno y compactación de suelo base o subrasante:** comprende todo el relleno y compactación según especificaciones técnicas para la preparación del suelo para la ejecución de la calzada. También incluye la compactación y preparación del suelo de veredas, sumideros, cámaras y asiento para la instalación de cañerías y tubos de drenaje.

**Ver plano anexo N°14 de terraplén y desmonte corte en progresiva 2+255.00.-**

## 7.6 REGULADORES DE TRANSITO: SEMÁFOROS

Los semáforos son dispositivos de señalización mediante los cuales se regula la circulación de vehículos, bicicletas y peatones en vías, asignando el derecho de paso o prelación de vehículos y peatones secuencialmente, por las indicaciones de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad electrónica de control.

El semáforo es un dispositivo útil para el control y la seguridad, tanto de vehículos como de peatones.

Debido a la asignación, prefijada o determinada por el tránsito, del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y otros sitios de las vías, el semáforo ejerce una profunda influencia sobre el flujo del tránsito. Por lo tanto, es de vital importancia que la selección y uso de tan importante artefacto de regulación sea precedido de un estudio exhaustivo del sitio y de las condiciones del tránsito.

Los semáforos se usarán para desempeñar, entre otras, las siguientes funciones:

- Interrumpir periódicamente el tránsito de una corriente vehicular o peatonal para permitir el paso de otra corriente vehicular.
- Regular la velocidad de los vehículos para mantener la circulación continua a una velocidad constante.
- Controlar la circulación por carriles.
- Eliminar o reducir el número y gravedad de algunos tipos de accidentes, principalmente los que implican colisiones perpendiculares.
- Proporcionar un ordenamiento del tránsito.

### DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

#### 1) Memoria Descriptiva

Provisión e instalación de Semáforos Vehiculares y peatonales a través de los mecanismos establecidos y para resolver cuestiones referidas al mejoramiento y ordenamiento del tránsito y a la seguridad peatonal.

#### 2) Descripción de la obra:

Las obras de instalación de semáforos vehiculares y peatonales contempla la ejecución de los mencionados artefactos en 8 intersecciones sobre el tramo estudiado.

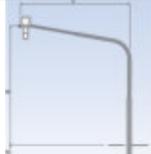
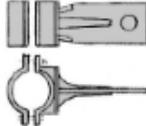
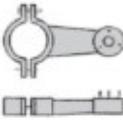
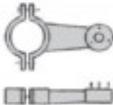
Las presentes especificaciones comprenden la construcción e instalaciones semaforicas, en 8 intersecciones, sobre el tramo en estudio. Se incluye la conexión al sistema eléctrico, colocación de caños e instalación de cables locales y para la sincronización en las intersecciones con calles y avenidas que se mencionan a continuación:

- Avenida Hipólito Yrigoyen,
- Calle López,
- Calle Brown,
- Avenida SaenzPeña,
- Avenida Quintana,
- Avenida Leoncio de la Barrera,
- Avenida Guillermo Dimmer,
- Avenida Maxwell.

### 3) Memoria técnica

Todas las columnas serán de tipo pescante con brazos de 5.50 metros de vuelo y 6 metros de altura libre, los mismos constarán con 1 artefacto semafórico de tipo colgante basculante y 1 artefacto semafórico para ser adosado a columna, además se instalarán semáforos de cruce peatonal a razón de 2 por columna, ubicados en la ochava anterior a la intersección de la calle, y en algunas intersecciones semáforos de cruce peatonal sobre columna independiente recta de 2.40m de altura libre.

- **Intersección Ex Ruta N°8 y Avenida Hipólito Yrigoyen:** En este lugar se instalarán 4 semáforos de 4 tiempos, además se instalarán 8 semáforos de cruce peatonal.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Calle López:** En este lugar se instalarán 3 semáforos de 3 tiempos, además se instalarán 6 semáforos de cruce peatonal.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Calle Brown:** En este lugar se instalarán 3 semáforos de 3 tiempos, además se instalarán 6 semáforos de cruce peatonal y 2 semáforos de cruce peatonal sobre columna independiente.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Avenida Saenz Peña:** En este lugar se instalarán 4 semáforos de 4 tiempos, además se instalarán 8 semáforos de cruce peatonal.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Avenida Quintana:** En este lugar se instalarán 4 semáforos de 4 tiempos, además se instalarán 8 semáforos de cruce peatonal.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Avenida Leoncio de la Barrera:** En este lugar se instalarán 3 semáforos de 3 tiempos, además se instalarán 6 semáforos de cruce peatonal.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Avenida Guillermo Dimmer:** En este lugar se instalarán 4 semáforos de 4 tiempos, además se instalarán 8 semáforos de cruce peatonal.
- **Intersección Ex Ruta N°8 y Avenida Guillermo Maxwell:** En este lugar se instalarán 3 semáforos de 3 tiempos, además se instalarán 6 semáforos de cruce peatonal.

Cantidad	Descripción	
<b>Instalación de Semáforos Vehiculares y Peatonales</b>		
28	Semáforo vehicular colgante, de tres secciones constitutivas, del tipo modular y seccional, intercambiable. La sección correspondiente al rojo será de gran tamaño (300mm. 12") y las dos restantes de 200mm. Las lámparas de sistemas de Leds multipunto reparables.	
28	Semáforo vehicular de columna, de tres secciones constitutivas, del tipo modular y seccional, intercambiable. Las secciones serán iguales y de diámetro 200mm. Las lámparas de sistemas de Leds multipunto reparables	
28	Columnas de acero tipo pescante para semáforos vehiculares y/o peatonales	
28	Soportes de fijación de semáforo vehicular, destinados a montar los cuerpos en el pescante de una columna (soporte basculante)	
28	Juegos de soportes de semáforo vehicular para adosar a columna de diámetro 114mm., constaran de dos piezas (superior e inferior) de forma tal que su separación es exactamente la necesaria para alojar los cuerpos	
58	Semáforo peatonal de columna, en dos secciones de tamaño 210mm. x 210mm. Las lámparas de sistemas de Leds multipunto reparables	
2	Columna de acero recta para semáforo peatonal	
56	Soportes de semáforo peatonal para adosar a columna de diámetro 114 mm., constaran de una pieza	
2	Soporte adaptador de columna recta para semáforo peatonal	
<b>Instalación de Equipo Controlador de Semáforos</b>		
8	Equipo controlador semafórico para adosar a columna con caja gabinete estanco y grampas correspondientes para administrar semáforos vehiculares y peatonales	

#### 4) Materiales

- **Semáforos**

Es del tipo seccional y están constituidos por partes iguales, intercambiables y rígidamente ensambladas.

**Semáforo vehicular colgante**, de tres secciones constitutivas, del tipo modular y seccional, intercambiable. La sección correspondiente al rojo será de 300mm (12") y las dos restantes de 200mm. Las lámparas de sistemas de Leds multipunto reparables.

**Semáforo vehicular de columna**, de tres secciones constitutivas, del tipo modular y seccional, intercambiable. Las secciones serán iguales y de diámetro 200mm. Las lámparas de sistemas de Leds multipunto reparables.

**Semáforo peatonal de columna**, en dos secciones de tamaño 210mm. x 210mm. Las lámparas de sistemas de Leds multipunto reparables.

Cada semáforo cuenta con la perforación en la parte superior para su fijación por medio de los acoplamientos a la columna o soportes. En la parte inferior será cerrado completamente siendo una pieza única. Estas uniones serán de tales características que permitan dar al semáforo la orientación necesaria, manteniendo su hermeticidad y permitiendo el paso de los conductores.

La carcasa será de policarbonato de alto impacto, especial, para intemperie no deteriorable. Estará libre de sopladuras, poros visibles, roturas, rebabas u otras imperfecciones, y mostrará una superficie lisa o de graneado uniforme. Con ese material se construirán las secciones o el cuerpo, puertas, bisagras, pestillos, tapas y bases.

El sistema óptico de iluminación es por Leds. Cada módulo consistirá en un conjunto ensamblado que utiliza Leds como fuente de luz, para ser aplicados en secciones de semáforos vehiculares y peatonales. Los Leds utilizados en los módulos serán de tecnología AlInGaP (aluminio, indio, galio, fósforo), para los colores rojo y amarillo, y GaN (nitruro de galio) para el color verde, y serán del tipo ultra brillante, para 100.000 horas de operación continua, y para temperaturas entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Para semáforos vehiculares, las ópticas tendrán 150 Leds por unidad y sensores incorporados para racionalizar su consumo y para semáforos peatonales, las ópticas tendrán 120 Leds por unidad y sensores incorporados para racionalizar su consumo.

Los módulos tendrán una vida útil mínima de 48 meses, todos deberán cumplir los parámetros de esta especificación durante dicho lapso de tiempo; los mismos serán herméticos contra el ingreso de polvo y humedad, para proteger todos los componentes internos. El circuito electrónico de alimentación y regulación de tensión, estará contenido dentro del módulo.

El módulo de Leds estará mecánicamente diseñado para asegurar que todos los componentes internos soporten el choque y la vibración mecánica originada por vientos u otras causas, y el peso máximo del mismo será de 1.8 kilogramos.

La lente del módulo será fabricada en policarbonato e integrada a la unidad; convexa, con la superficie externa lisa y estabilizada frente a los rayos UV, capaz de soportar la exposición a la radiación ultravioleta del sol directo, por un período mínimo de 60 meses sin mostrar evidencia de deterioro.

En los mismos deberán figurar en forma indeleble los parámetros característicos de operación, es decir la tensión de alimentación y potencia de trabajo.

Si se requiere una orientación específica del módulo, se indicará con una marca visible y permanente la posición correcta y orientación dentro de la caja que aloja la óptica del semáforo.

Las puertas serán de una sola pieza. Quedarán firmemente adosadas contra la cara de su respectiva sección, por medio de dispositivos de cierre simple, construidos con materiales no oxidables preferentemente de cierre a mariposa.

- **Viseras**

Las viseras deben ser diseñadas adecuadamente para reducir a un mínimo la acción del sol sobre el sistema óptico, sin afectar sin embargo, la mejor visibilidad de la señal luminosa.

Las viseras cilíndricas, estarán constituidas por un tubo que cubrirá la totalidad del sistema óptico, su largo mínimo será de 30cm y el extremo debe apuntar hacia abajo formando un ángulo aproximadamente de 9° con la horizontal.

Las pantallas para viseras estarán dispuestas para ser insertadas en cualquier tipo de viseras debiendo estar provistas de láminas verticales que impidan la visión a partir de ángulos laterales superiores a cuarenta y cinco (45) grados con relación al eje óptico de la unidad.

Para asegurar la hermeticidad sobre las puertas y el frente, entre el cristal y su marco, entre secciones contiguas y en la unión de la tapa o base con las secciones, se emplearán burletes adecuados y removibles para su sustitución, los que no permitirán la entrada de polvo, agua o humedad. Se utilizará un material suficientemente elástico y blando, que no se degrade a la intemperie.

- **Conductores**

Todos los conductores terminarán en un tablero de bornes de aislación adecuada, provistos de 4 bornes, de tuercas o tornillos de bronce, imperdibles, con indicaciones indelebles para la identificación de los conductores unidos a los mismos. El tablero estará montado en el interior del semáforo, dentro de la parte inferior y en forma que sea fácil y rápidamente accesible para efectuar las conexiones internas y externas.

Cada conductor interno se conectará al tablero de bornes por medio de terminales de dimensiones adecuadas, convenientemente soldadas al extremo del conductor. Deberá tenerse en cuenta que el semáforo será usado con corriente alternada de 220 volt.

Todos los conductores a instalarse, salvo los de puesta a tierra, serán del tipo subterráneo doble vaina, de cobre electrolítico alta pureza aislado en P.V.C, de aislación hasta 1.000 volt.

- **Columnas**

Constituidas por tubos de hierro de 101 milímetros de diámetros nominal, como parte integrante de los semáforos, y serán colocadas en un “soporte” de fijación de columna, empotrado en el pavimento de la calzada o acera, según el caso. Las columnas para semáforos habrán de ubicarse en los lugares indicados en los planos de ubicación de cada intersección.

El soporte destinado a fijar la columna estará constituido por una montura metálica especial para recibir el extremo inferior de la columna el que debe quedar sólidamente afirmado al suelo por medio de una construcción o base adecuada de hormigón armado. El soporte en cuestión consiste en una base cuadrada de chapa de hierro de 4.76mm de espesor nominal y 25cm de lado.

Para cada columna deberá proveerse el adaptador, a colocarse en el extremo superior de la columna, convenientemente fijado a la misma, y destinado a soportar la base de un semáforo o un soporte para varios semáforos. Protección externa de dos manos de pintura antióxida.

Para las columnas con ménsula tipo pescante, como se dijo anteriormente, consiste en una columna con brazo destinada a sostener uno o más semáforos, que penderán del extremo de la ménsula. Serán de una sola pieza, de caños de acero con o sin costura, con secciones de reducción trefiladas. Serán de 5.50m de vuelo. Tendrán perforaciones y aberturas para el pasaje de cables y alojamiento de tableros y piezas soldadas.

La columna será de 5.50m de vuelo, el esfuerzo máximo a aplicar en el extremo de la columna será: 70 Kg. (cuando se aplique este esfuerzo el extremo de la columna debe quedar horizontal); el esfuerzo de rotura o doblado evidente se alcanzará con una carga no menor de 180kg; el esfuerzo horizontal surgirá de aplicar la acción del viento, según el Reglamento de Edificación, a la columna con una superficie vertical de 0.40m<sup>2</sup> en el extremo del pescante; 0.50m<sup>2</sup> a una distancia de 7.50m a partir del eje vertical de la columna y 0.30 m a una distancia de 6.75 m del mismo.

- **Soportes:**

Estos tipos de soportes serán de tres tipos:

- Soportes de fijación de semáforo vehicular, destinados a montar los cuerpos en el pescante de una columna (soporte basculante).
- Juegos de soportes de semáforo vehicular para adosar a columna de diámetro 114mm, constarán de dos piezas (superior e inferior) de forma tal que su separación es exactamente la necesaria para alojar los cuerpos.
- Soportes de semáforo peatonal para adosar a columna de diámetro 114mm, constarán de una pieza.

Los soportes son los elementos destinados a montar más de un semáforo vehicular o peatonal, en el extremo de una columna recta, en el pescante de una columna poste ménsula o en el fuste de ésta.

Los soportes llevarán las uniones necesarias para recibir la tapa y la base de cada semáforo, permitiendo a éstos a adoptar la orientación necesaria, manteniendo la hermeticidad contra el agua, la humedad y el paso de los conductores exteriores, desde la columna a cada semáforo.

Los semáforos, podrán girar sobre su eje, sin interferir con los semáforos montados en el mismo soporte.

- **Pintura**

Antes de su colocación, los elementos ferrosos expuestos a la intemperie, tales como columnas y gabinetes, deberán ser fosfatizados o arenados y luego recibirán dos manos de pintura antióxido de fondo, sintético a base de cromato de zinc y una mano de pintura color amarillo según la carta de colores de la norma correspondiente, una vez colocados los elementos en su posición definitiva se aplicará una segunda mano de pintura amarillo según la carta de colores de la misma norma.

La primer mano de pintura (amarillo semi mate) puede reemplazarse por el color amarillo brillante, más claro que el destinado a la segunda mano. Esta condición se establece a los efectos de asegurar que la segunda mano de pintura cubra totalmente la primera.

En los tramos de columnas que van empotrados, se reemplazaran las manos de antióxido y esmalte sintético por dos manos de pintura asfáltica anticorrosiva.-

La pintura de los elementos metálicos se será a base de poliuretano.

Las viseras en su parte interior serán de color negro mate.

- **Controladores**

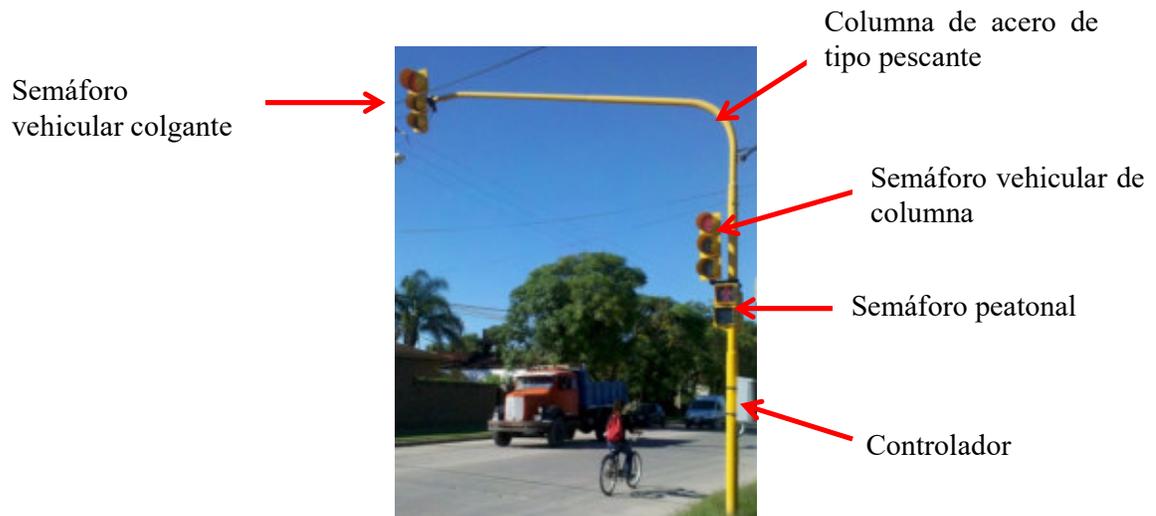
Es el equipo que instalado en una intersección, impondrá una programable secuencia de señales. Podrá funcionar en forma aislada, sincronizado o centralizada. El mismo será electrónico de estado sólido, con tecnología de minicomputador, con gran inmunidad contra ruidos transitorios y un consumo mínimo de energía.

La programación de estructuras y tiempos se almacenarán en dispositivos no volátiles a los fines de la preservación de información.

El controlador dispondrá internamente de un reloj de tiempo real, el cual permitirá, según las horas del día, días de la semana, mes y año, implementar los diferentes planes de tiempos por selección horaria y por calendario.

El controlador deberá proveerse completamente encerrado dentro de un único gabinete de chapa de hierro de acero galvanizado o de aluminio duro. El mismo estará libre de sopladuras, poros visibles, roturas, rebabas u otras imperfecciones y mostrará una superficie lisa o de graneado fino uniforme, debe ser de dimensiones adecuadas para su montaje en la vía pública, y previsto para ser colocado permanentemente a la intemperie.

El gabinete cerrado presentará la hermeticidad necesaria para proteger su contenido de la acción del agua y del polvo. La puerta deberá apoyar en todo su perímetro sobre un burlete de material adecuado y durable, para asegurar esa hermeticidad, y deberá estar provista de cerradura.



## 7.7 SEÑALIZACIÓN VIAL

### Generalidades

Las señales viales son los medios físicos empleados para indicar a los usuarios de la vía pública y la forma más correcta y segura de transitar por la misma, les permiten tener una información precisa de los obstáculos y condiciones en que ella se encuentra.

La señal vial es una norma jurídica accesoria, por lo tanto, de cumplimiento obligatorio. El usuario debe conocer su significado, acatar sus indicaciones y conservarlas, ya que la destrucción es un delito contra su seguridad y la de los demás.

### CLASIFICACION DE LAS SEÑALES VIALES:

La clasificación más usual es la siguiente:

- 1) Verticales: de Reglamentación o Prescripción, Prevención o advertencia y las de Información.
- 2) Horizontales: señales longitudinales, transversales y marcas especiales.
- 3) Luminosas: Semafóricas (para vehículos, de giro vehicular con flechas, peatonales), señales luminosas vehiculares.
- 4) Transitorias: Reglamentarias, de Prevención, de Información y otras señales temporarias.
- 5) Manuales: las que realizan los agentes de tránsito y el conductor.
- 6) Sonoras: Bocinas, sirenas.

### 7.7.1 SEÑALES VERTICALES

Son aquellas señales de regulación del tránsito, destinadas en su gran mayoría a los conductores de los vehículos, colocadas al costado de la vía o elevadas sobre la calzada (aérea) y tienen por objeto proporcionar una información, advertir un peligro, indicar la existencia de alguna reglamentación o restricción o bien inculcar preceptos que tiendan a facilitar el tránsito o evitar peligros.

A continuación se describen las señales utilizadas:

#### 7.7.1.1 Señales Reglamentarias o prescriptivas

Son aquellas señales que transmiten órdenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepción a las reglas generales de circulación.

Indican limitaciones o prohibiciones impuestas por leyes y ordenanzas. Sirven para limitar, obligar o prohibir determinadas situaciones en el tránsito, también para instruir el conductor sobre cómo proceder en uno u otro caso.

Transmiten órdenes específicas de cumplimiento obligatorio, en el lugar en que estén ubicadas, creando excepción a las reglas generales de circulación.

Generalmente, son de forma circular, aunque hay algunas, como la de “PARE”, que es octogonal, o la de “CEDA EL PASO”, en forma de triángulo equilátero invertido.

También pueden ser de forma cuadrada o rectangular, de color verde, negro o azul con una flecha de color blanca azul con la orla roja. Cuando están atravesadas por una banda diagonal roja, PROHIBEN. Cuando no tienen la banda diagonal, OBLIGAN o RESTRINGEN.

Dentro de este tipo de señales se diferencian las de prohibición, de restricción y de prioridad.

- **Señales de prohibición**

De forma circular de 0,90 m. de diámetro, fondo blanco con una orla roja perimetral y banda cruzada del mismo color y ancho. En el centro se incorpora la figura en color negro.

- **Señales de restricción**

De forma circular de 0,90 m. de diámetro, con una orla roja con símbolo negro sobre fondo blanco o símbolo blanco sobre fondo azul.

- **Señales de prioridad**

Estas señales presentan características particulares destinadas a reforzar o bien modificar las prioridades de paso en encrucijadas o tramo del camino.

#### **7.7.1.2 Señales Preventivas**

Preavisan sobre la proximidad de una circunstancia o variación de las condiciones de la vía, que puede resultar sorpresiva o peligrosa para el conductor. No imparten directivas pero ante su presencia, es preciso adoptar una conducta apropiada, por razones de seguridad.

De acuerdo a su forma y color se clasifican en:

-Señales Genéricas de Prevención: Son romboidales, de color amarillo, con una línea negra perimetral y figura también negra. Previenen sobre riesgos menores y condiciones de la calzada.

-Señales de Advertencia de Máximo Peligro: triángulo equilátero con la base hacia abajo, de color blanco con orla roja perimetral y figura de color negro.

-Señales Especiales: son la de formas variadas como la Cruz de San Andrés, los paneles de aproximación o delineadores y las flechas direccionales.

#### **7.7.1.3 Señales informativas**

Este tipo de señales verticales no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgo en la vía pública, salvo que contengan señales reglamentarias o preventivas, por lo tanto carecen de consecuencias jurídicas, Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a lugares, servicios o cualquier otra información útil para el viajero. Se colocan al costado de la vía de circulación (verticales) en forma similar a las preventivas en zona rural.

## **Formas y Colores**

Son rectángulos de posiciones y dimensiones variables. El fondo de color verde se usa para señalar destinos o itinerarios. El fondo azul se utiliza para señales de carácter institucional, histórico y de servicio. El color blanco como fondo, es el apropiado para señales educativas.

## **Materiales**

Las señales y delineadores estarán confeccionados en placas de aluminio de 3mm de espesor, aleación 5022 de Kayser o similar, temple H-38, sobre parantes de madera, en las dimensiones reglamentarias que correspondan al tipo de señal a utilizar con bordes redondeados de 4cm.

Material reflectivo termoadhesivo de primera calidad de “alta intensidad” de acuerdo a la Norma IRAM 3952/84.

### **7.7.2 SEÑALES HORIZONTALES**

Las señales horizontales conforman el grupo de dispositivos de regulación del tránsito que se encuentran en directo contacto con la superficie de rodamiento. El grupo de las señales estáticas está conformado por las marcas en el pavimento que incluyen la impresión de signos (letras, palabras, etc.) o grafías (flechas, líneas, etc.) con el propósito de regular, guiar, canalizar y facilitar el uso en adecuadas condiciones de seguridad de la vía por parte de los usuarios.

Las marcas viales o demarcación horizontal son las señales de tránsito demarcadas sobre la calzada, con el fin de regular, transmitir órdenes, advertir determinadas circunstancias, encauzar la circulación o indicar zonas prohibidas.

Se usan para complementar la señalización vertical, o transmitir una información difícil de transmitir por otros medios.

El material a utilizar es pinturas termoplásticas y reflectivas. Además se utilizaran tachas reflectivas para mejorar su visibilidad de las señales.

Se clasifica este tipo de señales según:

- Marcas Longitudinales
- Marcas Transversales
- Marcas Especiales

#### **7.7.2.1 Marcas Longitudinales**

- Son franjas de un ancho específico impresas en material reflectivo a lo largo de la calzada, en forma continua o no. Como por ejemplo:
- Línea de separación de sentidos de circulación, separa corrientes de tránsito de sentido opuesto e indica que no se puede cruzar en ningún sentido ni circular sobre ella.
- Doble línea continua en color amarillo de 0,10 m de ancho.
- Línea central mixta que indica la prohibición de sobrepaso para el sentido descendente.

- Línea central mixta que indica la prohibición de sobrepaso para el sentido ascendente.
- Línea de carril, bajo esta denominación se ha incluido a la línea paralela de color blanco de trazo discontinuo divisoria de carriles. Está se ha colocado sobre el eje de la calzada en toda su longitud, excepto en los lugares con limitación de sobrepaso (pueden ser de un ancho de 0,10 m.).-
- Línea de borde de calzada principal, delimita la calzada de circulación vehicular con un trazo continuo blanco ubicado en los bordes de calzada interrumpida en los accesos.

#### **7.7.2.2 Marcas Transversales**

Línea de detención, línea blanca continúa de 0,5 m. de ancho que indica la obligación de detener el vehículo antes de ser transpuesta. Algunos complementan la demarcación con la señal de Pare en el extremo del carril de espera para giro a izquierda.

#### **7.7.2.3 Marcas Especiales**

- Marca canalizadora del tránsito e isletas, se trata de las líneas sobre las calzadas de color blanco, oblicuas al sentido de circulación, paralelas entre sí o en “V”, unidas en sus bordes con línea perimetral. Estas líneas advierten la presencia de obstáculos sobre la calzada y canalizan el tránsito en forma lateral a las mismas.
- Flechas, demarcaciones de color blanco en forma de flecha alargada en el sentido del tránsito. Son de carácter obligatorio e indican el sentido que deben seguir quienes circulan dentro del carril en que se encuentra la misma, salvo la combinada que otorga la opción para continuar o girar.
- Ceda el Paso, demarcación en color blanco del triángulo de “ceda el paso” con el vértice orientado a la dirección contraria al tránsito.

## SEÑALAMIENTO VERTICAL REGLAMENTARIAS O PRESCRIPTIVAS

### Señales de prohibición



### Señales de restricción



### Señales de prioridad



### Señales de fin de la prescripción



## PREVENTIVAS

### Advertencias de máximo peligro



### Advertencia sobre características de la vía



### Posibilidad de riesgo eventual



### Anticipo de otros dispositivos de control de tránsito



### Fin de prevención



## INFORMATIVAS

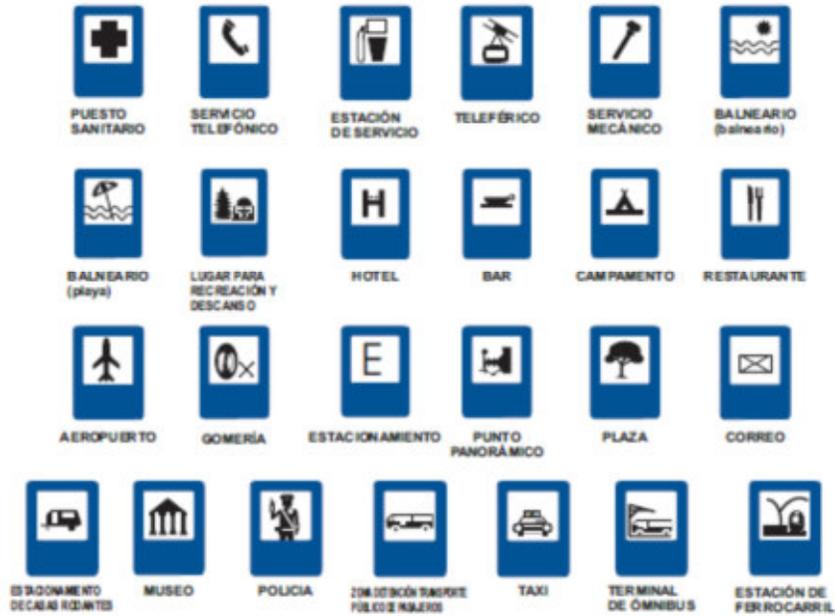
### Nomenclatura vial y urbana. Destinos y distancias.



### Características de la vía.



### Infomación turística y de servicios.



### Educativas y anuncios especiales.

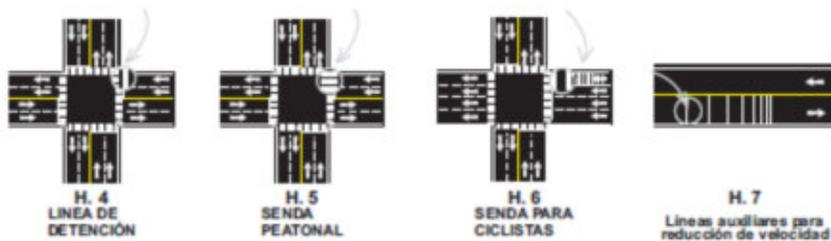


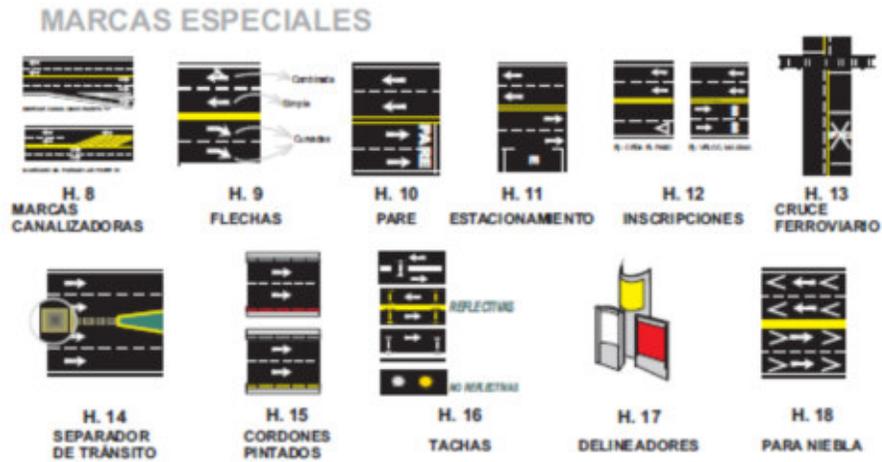
## SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

### MARCAS LONGITUDINALES



### MARCAS TRANSVERSALES





Ver Plano Anexos N° 15 de Señalización en intersección Quintana y Boulevard.

## 7.8 ACONDICIONAMIENTO Y CALIDAD VISUAL URBANA

Los elementos y muebles urbanos también denominados equipamiento o mobiliario urbano, se pueden definir como objetos que se utilizan y se integran en la estructura urbana y que deben ser funcionales, estéticos, armónicos y proporcionar beneficios concretos a las ciudades y a los ciudadanos, mejorando su calidad de vida y fomentando el uso adecuado de los espacios públicos, así como servir de apoyo a la infraestructura y al equipamiento urbano, formando parte de la imagen de la ciudad.

Pueden ser permanentes, móviles, fijos o temporales y según su función, se clasifican en: Para el descanso, la comunicación, información, necesidades fisiológicas, comercio, seguridad, higiene, servicio y de jardinería.

Abarca una gran variedad de elementos. En las grandes ciudades del mundo se ha desarrollado y ha tenido un gran auge la publicidad integrada en elementos urbanos como son los semáforos, las luminarias y los postes iluminados que indican la nomenclatura y vialidad de las calles y avenidas y en muebles urbanos como, expendios de revistas y periódicos, cabinas telefónicas, baños públicos, estacionamientos para bicicletas, bancas, basureros, etc.

Deben ser de materiales durables que resistan los cambios de temperatura y el desgaste del exterior; por lo general las empresas encargadas del diseño industrial para mobiliario urbano usan materiales como madera, concreto o acero (son los más recurrentes), entre otros.

El espacio público está expuesto a una demanda excesiva de objetos que crea una verdadera especulación del espacio urbano y puede superar la capacidad de confort y de claridad urbana.

Ante las variadas propuestas de equipamiento urbano, se debe tener criterios de selección muy claros, con relación al tipo de mobiliario que se le quiere dar a la ciudad y la cantidad de publicidad que se quiere tener expuesta, para que formen parte de la estructura urbana. Por lo que es fundamental la conservación del paisaje urbano evitando la concentración indiscriminada de mobiliario.

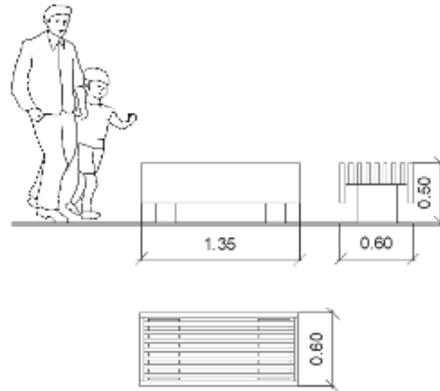
Como conclusión, el mobiliario urbano es indispensable en el espacio público ya que son elementos que dictan el cómo debe funcionar un espacio público, y en la manera que estén diseñados pueden generar una exitosa convivencia entre ciudadanos, así como mejorar la imagen urbana de la ciudad.

En cuanto a el paisajismo urbano adquiere una gran importancia, al querer conectar el Área Recreativa con la ciudad, con lo cual la instauración de un paisaje vegetal abarca desde un aspecto meramente visual hasta una barrera física o visual, no sólo un generador de sombras a lo largo del boulevard, sino también una linealidad vegetal, permitiendo dicha inserción del Área Recreativa Norte a el entorno urbano.

Además, considerando la gran concentración de árboles que encontraremos en el área Recreativa, genera un pulmón para descongestionar el ambiente atmosférico de la ciudad y de los ciudadanos.

## MOBILIARIO URBANO

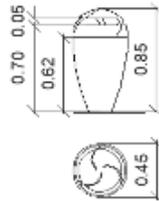
### - Mobiliario para descanso



#### MATERIALES

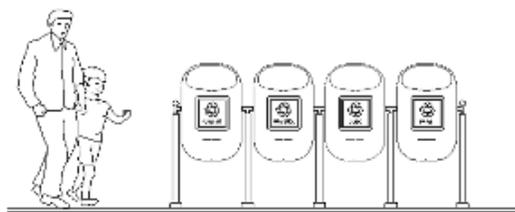
Base: Hormigón  
Placa de asiento: tablillas de madera.  
Tachos y contenedores de basura en metal, fibra de vidrio, plástico.

### - Cestos de Basura



#### MATERIALES

Contenedores de basura en fibra de vidrio, plástico.



#### MATERIALES

Postes de hierro fundido con estilo colonial  
Postes de tubo  
Tachos y contenedores de basura en metal, fibra de vidrio, plástico.

## 7.9 ILUMINACION

### 7.9.1 Requerimientos de visibilidad

La iluminación de un sistema de alumbrado público debe ser adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales. Para lo cual se debe tener en cuenta la confiabilidad de la percepción y la comodidad visual, aplicando la cantidad y calidad de la luz sobre el área observada y de acuerdo con el trabajo visual requerido.

Así, para cumplir esos requerimientos de luz se debe hacer una cuidadosa selección de la fuente y la luminaria apropiada, de tal forma que se logre los requerimientos de iluminación con las mejores interdistancias, las menores alturas de montaje y la menor potencia eléctrica de la fuente posible.

### 7.9.2 Cantidad y calidad de luz.

Se ha establecido como el objetivo del alumbrado público permitir a los usuarios de la calzada y de la acera, circular sobre ellos en las horas de la noche, de manera segura, cómoda y a velocidades preestablecidas.

La seguridad se logra si el alumbrado permite a los usuarios que circulan a velocidad normal evitar un obstáculo cualquiera. La iluminación debe permitir, en particular, ver a tiempo los bordes, las aceras, separadores, intersecciones, señalización visual y en general toda la geometría de la vía. Para este efecto, está establecido que el criterio de seguridad consiste en la visibilidad de un obstáculo fijo o móvil. Considerando que:

- La seguridad de un peatón se logra si este puede distinguir el obstáculo a una distancia de 10 m o más.
- La seguridad de un automovilista depende esencialmente de su velocidad. A velocidad media de 60 km/h, él debe percibir este obstáculo a una distancia hasta 100 m. Para velocidades superiores, esta distancia oscila entre 100 y 200 m.

La noción de seguridad resultante del alumbrado público no es la misma en carretera que en los cascos urbanos. En el primer caso, el alumbrado interesa sobre todo al automovilista que circula a una velocidad relativamente alta sobre una carretera donde los obstáculos fijos o móviles no son muy frecuentes y la iluminación se concentra más en proveer la dirección de circulación a manera de una perfecta guía visual. El conductor verá los obstáculos como siluetas, pues generalmente el contraste resulta negativo.

Por el contrario, en los cascos urbanos, la circulación es más densa y los obstáculos son generalmente más frecuentes, pero la velocidad de circulación es generalmente menor. De lo anterior, se deduce, que según el objeto que se persiga, la elección del sistema de alumbrado se verá influenciada por la densidad, naturaleza y velocidad de circulación.

Es necesario que el sistema de alumbrado permita ver esos obstáculos y otros vehículos sin riesgo de error o deslumbramiento. Igual hipótesis se plantea para los peatones, aunque su velocidad menor hace que sean menos exigentes las condiciones para ver.

### 7.9.3 Iluminación de la vía

Las luminarias y tipo de columnas serán de la línea nueva que está implementado la Cooperativa Eléctrica de Venado Tuerto, y la distribución estará sujeta a las disposiciones internas de la misma, es decir se realizará el proyecto para la posterior corrección y adaptación la Oficina Técnica de CEVT.

Para la iluminación de calzadas y veredas se dispondrán de 352 columnas de acero de 9 metros de altura con brazo de vuelo de 1.50 metros y el brazo que ilumina la vereda será de 1.20 metros. Cada columna llevará una luminaria con lámpara de vapor de sodio de 400 W súper. Tendrán distribución simétrica, separadas entre sí 10 metros. Las columnas serán de acero tipo tubulares con o sin costura. El espesor mínimo de las columnas será de 4.85 mm y tendrán protección anti óxido y terminación pintado color negro. Estarán empotradas en el suelo una profundidad de 1.00 metro en una base de hormigón “in situ” 0.60 metros por 0.60 metros.

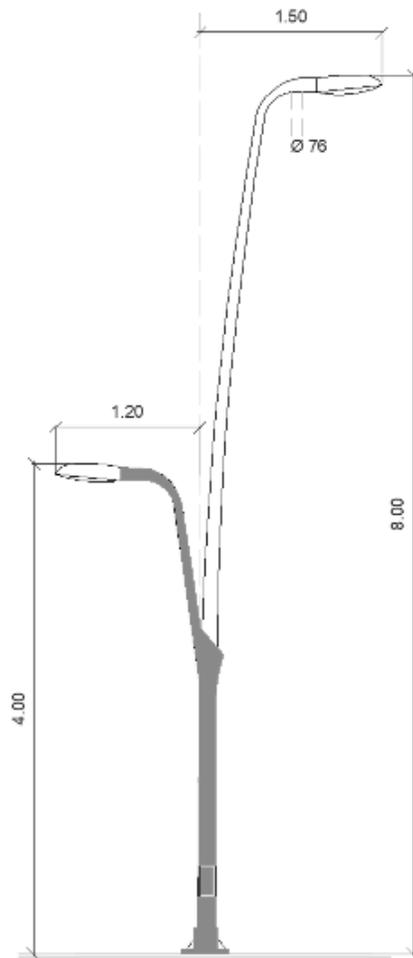
Con respecto a la iluminación de los canteros centrales, se dispondrá de 198 columnas de acero de 4 metros de altura. Cada columna llevará una luminaria con lámpara de vapor de sodio de 400 W súper. Las mismas se encuentran separadas entre sí 10 metros. Las columnas serán de acero tubular variando su diámetro de mayor a menor desde su base, en tres tramos, 127, 100 y 76mm respectivamente, concluyendo con una lámpara triangular, su terminación es de galvanizado por inmersión en caliente pintado en color gris. Estarán empotradas en el suelo 0.50 mt.

A ambas luminarias se deberá colocar un tablero de comando y protección en la primera columna o en la última, sitio a convenir con la empresa prestadora del suministro de energía y respetando la normativa de seguridad vial. Contará con una célula fotoeléctrica diseñada para operar con circuitos de 220 V, 50 hz. El tablero será metálico con tapa con cierre, de acceso restringido para toda persona no autorizada.

## Detalles de Luminarias:

### SISTEMA STICK

Poste de alumbrado publico cónico circular diseñado para iluminación vial y peatonal, fabricado en dos tramos, con una puerta de registro enrasada, placa plana con cartabones y cabeza de fundición para adaptar el luminario en los extremos de los brazos.



#### MATERIALES

Poste: chapa de acero al carbón.  
Fuste: tubo de acero al carbón  
Brazo: chapa de acero al carbón  
Placa de asiento: chapa de acero con  
refuerzo anular, plana con cartabones.

#### ACABADO

GA Galvanizado por inmersión en caliente  
y pintado.  
PE Pintura epóxica.

#### PUERTA REGISTRO

Enrasado y con refuerzo interior.

#### LUMINARIOS RECOMENDADOS

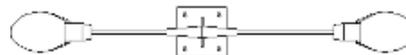
Lampara de vapor de sodio.

#### COLORES

Estandar:  
Stick 200: fuste y brazo corto negro forja.  
Poste y brazo largo gris.

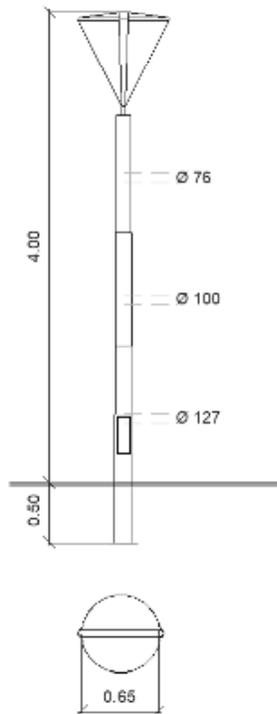
#### FIJACIÓN LUMINARIA

Niple especial junto con embellecedor para  
luminaria Syrma AP101.



## SISTEMA BABEL

Poste recto circular, fabricado en tres secciones de diferentes diámetros, con puerta de registro enrasada y placa plana con cartabones.



### MATERIALES

Poste: chapa de acero al carbón.  
Placa de asiento: chapa de acero con  
cartabones.

### ACABADO

GA Galvanizado por inmersión en caliente  
y pintado.  
PE Pintura epóxica.

### PUERTA REGISTRO

Enrasado y con refuerzo interior.

### LUMINARIOS RECOMENDADOS

Lámpara de vapor de sodio.

### COLORES

Estandar:  
Poste gris.

### FIJACIÓN LUMINARIA

Niple de  $\text{Ø}60 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$

#### 7.9.4 Iluminación del puente

En el puente se colocarán artefactos con el fin de iluminar los puntos ciegos que allí se formen, ya que las luminarias en columnas no iluminarán dicho punto debido a su altura.

Además se buscará lograr un efecto decorativo en el mismo.

Se colocarán dos artefactos debajo del mismo ubicados en los estribos, uno a cada lado, alineados con el eje longitudinal de la estructura. Se dispondrán artefactos del tipo reflector con lámpara de sodio de alta presión y jaula de chapa metálica de protección en color negro. Completan un total de 4 artefactos.

#### 7.9.5 Tendido eléctrico

El tendido del suministro eléctrico actual será derivado a lo largo de las calles por canalización subterránea.

Se formuló la idea de liberar el tendido eléctrico aéreo con el objeto de evitar inconvenientes con vientos fuertes que pueden arrasar con postes de energía eléctrica y que provoque el corte de cables y la falta de energía eléctrica en los domicilios de vecinos; y para obtener una iluminación igualitaria en el A.Re.N. y en toda la extensión del Boulevard.

#### 7.9.6 Cómputo de mobiliario urbano y luminarias:

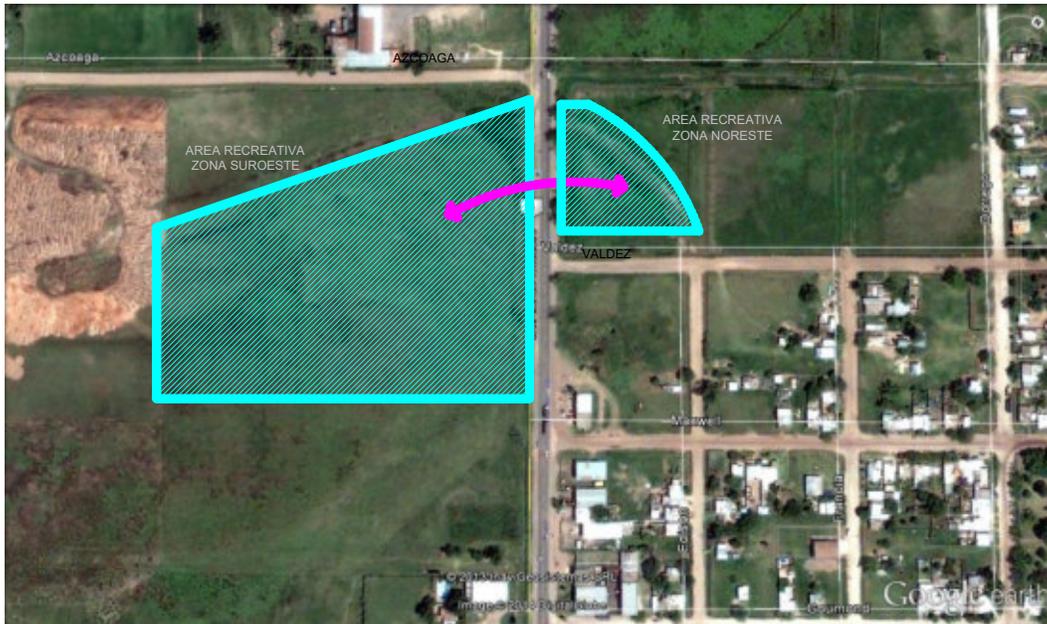
Se dispondrá de la siguiente cantidad (por unidades) de mobiliarios urbanos y luminaria:

Tipo de Mobiliario Urbano	Ubicación	
	Boulevard	Área Recreativa Norte
Cesto de basura	81	12
Cesto de reciclaje	x	1
Mobiliario de descanso	x	33
Árboles	106	82
Arbustos	152	53
Palmeras	76	x
Luminaria Mixta	315	47
Luminaria central	154	33

Las especificaciones geométricas y la materialidad de los elementos de descanso y los cestos de basura que se proponen dentro del mobiliario urbano se detallan en plano.

## 7.10 PUENTE PEATONAL

Se propone conectar físicamente mediante un puente el Área Recreativa Norte, que es fraccionado por el boulevard.



**Imagen 1 – Zona Propuesta**

Se pretende fusionar el área de recreación a ambos lados del boulevard para que no sea interrumpida por el tránsito, ya que se trata de un espacio que actúa como foco de atracción urbana, un nuevo lugar donde se hospedarán las personas que son residentes con la necesidad de realizar deportes, recrearse o descansar; y aquellos turistas que lleguen a la ciudad, o que sólo se hallen de paso.

Se propone un puente que sea un hito, es decir, un nuevo símbolo para la ciudad, un punto de encuentro, una invitación a los habitantes de Venado Tuerto y la zona, para cruzar de un lado a otro, que gracias a su forma peculiar y llamativa, consigue fomentar el paseo de turistas y provocar actividades urbanas espontáneas en él.

Bajo una idea de “vigorizar” la experiencia del movimiento a través del desnivel en esta zona rodeado de suelo plano.

Tiene como Objetivo potenciar la ciudad, los espacios públicos existentes a través de un diseño contemporáneo y mejorar el medio ambiente, fomenta la conectividad y el encuentro social, para mitigar los problemas del tráfico además de promover la atracción turística.

El puente, un jardín, una plaza, un mirador, una escultura, una terraza, un punto de encuentro, un elemento que reactivará la ciudad.

Es una oportunidad para alterar paisajísticamente el gran vacío en la ciudad de un lugar con desnivel, ya que gracias a su forma singular, este nuevo objeto urbano podrá ser visto desde

muchos puntos y a la vez servirá para observar desde él todas la perspectivas que nos ofrece El área recreativa norte. Preside, recupera y da personalidad al corte natural del terreno.

Para mejorar la seguridad peatonal de los transeúntes de la zona y en segundo plano pretende ayudar a mejorar el flujo vehicular de todos los conductores de la avenida a través de la construcción del mismo.

Sobre la conexión área - puente

Se establece una trama de continuidades ecológicas que permitan conectar la urbanización con el Área Recreativa, recuperando superficies para el espacio público.

Se propone revalorizar el patrimonio ecológico y su paisaje hídrico. Se convierte en un “Corredor Ecológico” de movilidad, donde se da prioridad al peatón y al ciclista.

### **Características generales**

Los usuarios que resultarían beneficiados de la construcción del puente serían los conductores que utilizan la avenida diariamente y los peatones y ciclistas que pasen de un lado a otro de manera segura.

El diseño del puente contempla las necesidades de todos los usuarios gracias a su rampa de acceso por ambos lados, con una pendiente de 6°, que facilita la subida a las personas de capacidades especiales, y a la baranda del contorno debido a su forma y sus componentes que le dan un aspecto más seguro al puente cuya altura es de 1.2m (altura mínima reglamentaria, en la que si se produce un choque de ciclista contra la baranda se evita el sobrepaso de la individuo por encima de la misma). La baranda no tendrá elementos donde los niños puedan escalar, ni espacios mayores a 10cm para evitar el paso de los mismos.

Una de las rampas de acceso se encuentra ubicada en el lado suroeste del boulevard, comienza en un tramo recto de 6 metros empalmado con una rampa curva de radio 7.5 metros y un desarrollo de 23 metros, continuando con un tramo recto de 33 metros llegando a una cota máxima de 6.10 metros sobre el eje longitudinal del boulevard, uniéndose con la rampa longitudinal noreste con una longitud de 62 metros, el mismo posee un ancho de 3.50 metros en todo el desarrollo del puente.

Se materializa un tratamiento de piso utilizando hormigón con un módulo base de 1.20 por 3 metros, el cual va variando su proporción, generando un espacio público de esparcimiento con equipamiento urbano (cesto de basuras, iluminación, bancos entre otros) que funciona como nexo entre la vereda y el puente propiamente dicho.

El gálibo vertical mínimo debe ser de 4.50m, pero se tomó una altura de 5.10m contemplando un margen para trabajos de repavimentación de la calzada. El gálibo horizontal será del ancho de la Avenida (de 18.20 metros), más 3 metros (siendo 2 metros el mínimo reglamentario) a cada lado de la misma, para que en caso de accidente los vehículos no lleguen a impactar con ningún elemento estructural del puente.

La estructura está constituida por un tablero de hormigón pretensado de sección constante en forma de “V”. En la parte superior posee un cordón de borde de 10 centímetros de altura sobre el cual están ancladas las barandas. El soporte se da a través columnas de hormigón cónicas que inician con un diámetro de 40 centímetros en su parte inferior, llegando con un

diámetro superior que varía según la altura de la misma. Separadas aproximadamente cada 10 metros.

El puente cuenta con una baranda que respeta la altura mínima reglamentaria (1.20 metros), la cual se encuentra materializada con: parantes verticales de hierro con una sección de 16 por 30 milímetros, vinculados al cordón de borde a través de una placa de hierro con bulones. Un pasamano superior de acero inoxidable de 2”1/2” de diámetro, cerrando el espacio intermedio con cables de acero tensados de 8 milímetros con una separación de 10 centímetros entre sí.

El puente posee un sistema de iluminación de efecto rasante al tablero que le brinda al peatón seguridad al circular por el mismo.

**Ver Planos Anexos:**

**N° 16 de Planta General del Puente Peatonal en tramo 8 del Boulevard.**

**N° 17 de Detalle Planta Puente Peatonal en tramo 8 del Boulevard.**

**N° 18 de Vista y Corte del Puente Peatonal en tramo 8 del Boulevard.**

**CAPITULO 8**  
**IMPACTO AMBIENTAL**

## CAPITULO 8: Impacto Ambiental.

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA OBRA

#### 8.1 Introducción

A continuación se presenta la identificación y evaluación preliminar de los impactos ambientales significativos probables, tanto negativos como positivos, que podrían vincularse a las distintas acciones asociadas a las etapas de la obra, en su actual nivel de definición de Proyecto Ejecutivo. Se identifican y detallan los impactos de forma individual

Posteriormente se presenta una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, en la cual las intersecciones entre filas y columnas representan una posibilidad de interacción entre una acción de la Obra y un componente del medio receptor. Cuando esta interacción sea considerada significativa se transforma en impacto ambiental.

Para el mejor análisis del caso, se presenta sucesivamente tres matrices:

- En la **Matriz detallada** se presentan para cada celda (es decir, cada intersección entre acción de la Obra y componente del medio receptor) las variables consideradas: *intensidad*, *alcance*, *probabilidad* y *duración*. Dichas variables son valoradas en un rango de 1 (uno) a 3 (tres) según se trate de un impacto de *intensidad* baja, media o alta; o *alcance* restringido, puntual o local; y en un rango de 1 (uno) o 2 (dos) según sea de *probabilidad* baja o alta; o *duración* transitoria o permanente.
- En la **Matriz integrada** se presenta la sumatoria de estas variables, que representa la valoración final o categoría del impacto, que recibe el signo positivo o negativo según su tipo o cualidad. Los números en color rojo corresponden a los impactos negativos, mientras que los que están en color verde corresponden a impactos positivos.
- Por último, la **Matriz síntesis**, presenta a modo gráfico el tipo de impacto resultante, con una escala de colores para cada categoría:

Mayor o igual a -8		SEVERO
Entre -6 y -7		MODERADO
Menor o igual a -5		COMPATIBLE
Mayor o igual a 8		ALTO
Entre 6 y 7		MODERADO
Menor o igual a 5		BAJO

Se consideran entonces los efectos de las acciones de la obra asociadas a las etapas de construcción (preparación y ejecución), operación y mantenimiento en relación a cada uno de los componentes del medio receptor, tanto en sus aspectos físico- naturales como socio-económicos y culturales. La Matriz permite identificar y comparar los impactos de la obra sobre los componentes del medio receptor. Esta identificación y evaluación de impactos servirá para reconocer las acciones de la obra con mayores consecuencias sobre el medio

ambiente y cuáles son los componentes del medio natural o del medio antrópico más afectados, tanto positiva como negativamente.

## **8.2. Identificación y evaluación de los diferentes impactos**

Se presenta a continuación la identificación y evaluación a nivel de obra, de los impactos ambientales probables asociados a las distintas etapas de construcción, operación y mantenimiento, ordenados según los componentes del medio receptor (tanto físico-natural como socio-económico).

### **8.2.1. Evaluación de los impactos sobre el medio natural y socio-económico**

#### **8.2.1.1. Impactos sobre la calidad de aire por ruidos y vibraciones, y emisión de partículas y gases contaminantes**

Se consideran los impactos sobre la atmósfera particularmente en lo que respecta a la posible afectación de la calidad del aire por la emisión de gases tóxicos o contaminantes, y/o de partículas y polvos en suspensión (por transporte de áridos), que puedan afectar los procesos biológicos y ecosistémicos del entorno así como la calidad de vida de los habitantes de asentamientos próximos al área de influencia operativa de la obra y los trabajadores involucrados.

Se incluyen también aquí los potenciales impactos por la generación y/o incremento del nivel de ruidos y vibraciones que podrían producirse fundamentalmente durante la construcción y operación de la obra.

Se entiende de esta forma que la mayor parte de las acciones de la etapa de construcción, podrían afectar la calidad del aire y generar ruidos de manera transitoria (restringidos a la etapa de construcción de la Obra). La intensidad final de los impactos dependerán de las medidas de prevención y mitigación que se adopten, en especial aquellas referidas al desarrollo de las actividades constructivas y el control de las emisiones a la atmósfera.

Se han identificado entre las **acciones de la obra** que podrían afectar la calidad del aire y generar ruidos molestos, las siguientes:

- la instalación y funcionamiento del obrador y oficinas,
- la instalación y operación de las plantas asfálticas,
- el desvío de tránsito por sectores y en media calzada,
- la circulación de equipos, maquinarias y camiones (con mezcla asfáltica) tanto en la zona de obra como fuera de ella,
- la reparación de calzada, mediante:
  - el sellado de grietas y fisuras,
  - el fresado de crestas para reparación de calzada, y fresado adicional,
  - el bacheo (superficial y/o profundo),
- la repavimentación de calzada, mediante:
  - la preparación de la superficie: barrido y soplado,
  - la aplicación de riego de liga,
  - la colocación y compactación del concreto asfáltico,

- la circulación de vehículos en la etapa de operación

Como se mencionó anteriormente, los impactos de estas acciones están vinculados a la alteración de la calidad del aire, la generación y/o incremento de los niveles de ruido y vibraciones, y la emisión de gases contaminantes (posiblemente de combustión) por la circulación de vehículos o las demoras ocasionadas por el desvío de tránsito en media calzada. Por ejemplo, la detención de vehículos, por las demoras ocasionadas por el uso alternado de un solo carril, genera un constante aporte de gases de combustión y de partículas a la atmósfera, además del ruido producido por los motores en marcha (aunque este último aspecto se considera menos trascendental debido a que en el entorno de obra no se identifican asentamientos).

Por otra parte, un eventual aumento en la circulación de vehículos en la etapa de operación de la obra (atraídos por las mejores condiciones) podría generar un leve incremento de ruidos y afectar la calidad del aire en el sector, afectando a pobladores y actividades urbanas.

En términos generales los impactos sobre la calidad del aire y la atmósfera en general son evaluados como un impacto negativo, de probabilidad alta, intensidad baja, con un alcance puntual y/o restringido, y de duración transitoria, acotado al tiempo que dure la acción.

La circulación de equipos, maquinaria y camiones es la acción de la obra de mayor impacto, por la modificación que ocasionará en la calidad del aire a raíz del incremento en la emisión de gases de los motores de combustión (de los vehículos vinculados a la obra). Cabe señalar aquí que entre las acciones previstas está la del fresado (lo cual también repercutirá en este componente, debido a los materiales y compuestos que se utilizan para esta acción). Se considera así que la componente atmosférica, sea por calidad del aire, como por ruidos y vibraciones, sea la componente del medio receptor donde se registren los mayores impactos negativos.

### **8.2.1.2. Impactos sobre el suelo y el sustrato físico superficial**

Dado que se trata de una Obra de Reacondicionamiento de Infraestructuras, a realizarse sobre obras ya existentes, se espera que sólo algunas acciones de la obra generen impactos significativos sobre el relieve, ya que no se afectará la topografía actual.

Las **acciones de obra** que se estima afectarán el suelo son:

- el desvío de tránsito por sectores y en media calzada
- la instalación y funcionamiento del obrador y plantas asfálticas,
- las obras complementarias y
- el terraplenado con compactación especial para A.Re.N

Si bien se trata de algunas acciones puntuales, se trata de impactos negativos medios, de media intensidad, alcance y duración transitoria.

En este sentido, puede producirse la compactación del suelo por instalaciones, circulación de equipos y vehículos, tanto en el obrador como en desvíos y accesos.

Las actividades de compactación especial para el terraplenado en A.Re.N, tendrá un impacto inferior respecto del resto de la obra, tanto en alcance como duración. El incremento de los procesos erosivos y pérdida de la cobertura vegetal en obrador y desvíos transitorios también producirán impactos negativos sobre este componente del medio.

La contaminación del suelo puede producirse por derrames ocasionales o sistemáticos de materiales asfálticos o derrames de aceites y lubricantes en los sectores de depósitos o en la planta asfáltica. Las instalaciones sanitarias pueden también ser fuente de contaminación. Estos impactos se evalúan como negativos bajos, restringidos al área donde se realizan las tareas.

Los impactos así, estarían asociados a la pérdida de suelo orgánico y de la cobertura vegetal, en el sector donde se instale el obrador y se establezcan desvíos transitorios, generando y/o acentuando procesos erosivos, por procesos de contaminación de efluentes (principalmente derrames u otras contingencias, de materiales de la obra), o por la modificación de la calidad del sustrato físico.

Las medidas de mitigación que se adopten en relación a la localización y control de las actividades (obrador, planta de materiales, maquinarias, equipos, depósitos de materiales, etc.), así como las de restauración de suelo y de la vegetación que se realicen durante el cierre del obrador y de la planta asfáltica, permitirán disminuir el impacto sobre los suelos del área.

### **8.2.1.3. Impactos sobre los recursos hídricos superficiales**

Considerando principalmente la cercanía en algunos sectores del tramo del riachuelo perteneciente al el Área Recreativa Norte, es que se deben evaluar los impactos de la obra sobre los cursos de agua aledaños.

Cabe aclarar que no se espera afectación ni impactos significativos sobre los recursos hídricos subterráneos si se mantienen los cuidados necesarios en la manipulación y disposición de sustancias químicas potencialmente tóxicas como las mezclas asfálticas y otros residuos peligrosos.

Se esperan impactos de las **acciones de la obra** que impliquen la posible alteración del recurso tales como: la instalación del obrador y oficinas, la instalación de plantas asfálticas, el desvío de tránsito (por potenciales derrames o contingencias que alteren la calidad de los recursos hídricos superficiales), la circulación de equipos, maquinarias y camiones, y en menor medida, y el fresado de crestas. De todos modos, en todos los casos, se los ha evaluado como impactos negativos bajos. La contaminación del agua puede producirse por procesos de contaminación como derrames ocasionales o sistemáticos de materiales asfálticos o derrames de aceites y lubricantes en los sectores de depósitos o en la planta asfáltica, si existiera arrastre de estos materiales por la lluvia y posterior escurrimiento hacia cursos o cauces. Las instalaciones sanitarias en condiciones defectuosas de operación pueden también ser fuente de contaminación

La pérdida de calidad del agua en los cursos o cuerpos de agua adyacentes puede producirse por el eventual ingreso de materiales (sedimentos o contaminantes químicos) que puede afectar los procesos biológicos y las actividades de los usuarios de este recurso.

La aplicación de medidas de mitigación que impliquen procedimientos habituales de prevención de vuelcos de sustancias químicas potencialmente tóxicas o peligrosas, ajustándose a la normativa vigente, por ejemplo en el obrador, en el depósito y planta de materiales, durante acciones de la obra tales como la instalación de plantas asfálticas, la circulación de equipos y maquinarias, el desvío de tránsito, o el fresado de crestas y fresado

adicional, evitará el riesgo de afectar la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

#### **8.2.1.4. Impactos sobre la vegetación y fauna silvestre**

En cuanto a la flora y vegetación, el área de influencia de la obra se caracteriza principalmente por ser un área recreativa, altamente antropizada, donde predomina la vegetación arbórea y arbustiva.

Entre las distintas acciones de la obra vinculadas a las tareas propias de la construcción que podrían implicar una potencial afectación de la vegetación y la fauna silvestre, se pueden mencionar la instalación y funcionamiento del obrador, y/o de las plantas asfálticas, y el desvío de tránsito por sectores y media calzada (y posible apertura de accesos o desvíos) para el caso de la fauna silvestre, ya que podría afectarla a través del incremento en el nivel de ruidos o por la transformación del hábitat de las especies presentes.

Los impactos estarían asociados a la pérdida de cobertura o estratificación vegetal, el eventual daño del arbolado, el desbosque y limpieza por la instalación del obrador, plantas asfálticas y campamentos, la afectación de fauna silvestre por la transformación del hábitat, la generación de ruidos, y el aumento del tránsito. En términos generales, estos impactos se evalúan como medios o bajos, con extensión puntual donde se realicen las actividades y con una duración temporal.

En relación con la fauna silvestre, se considera el impacto generado por la circulación de vehículos durante la etapa de operación, siendo un impacto de intensidad baja y de alcance local, en ese sentido, el control de las velocidades máximas podrá reducir este impacto.

En el marco de las medidas de mitigación las acciones que se adopten en relación con el ajuste del proyecto definitivo la restauración de la cobertura vegetal y de las condiciones del medio, y su mantenimiento redundará en un impacto positivo permanente de intensidad media sobre el medio natural del área.

#### **8.2.1.5. Impactos sobre los ecosistemas**

Dada las características de la Obra de Reacondicionamiento de Infraestructuras a realizarse sobre avenida ya existente, y por localizarse en un área urbana con alto grado de antropización, se estima que los impactos (como la afectación de ecosistemas sensibles o la pérdida de biodiversidad) por acciones de la obra como la instalación del obrador y oficinas, y de plantas asfálticas sobre los ecosistemas sean de baja intensidad, alcance local, duración transitoria y baja probabilidad.

La acumulación y sinergia de los impactos sobre aire, agua, suelo, flora y fauna podrían integrarse de alguna manera afectando potencialmente al sistema ecológico en su conjunto. Sin embargo debe señalarse que la limitada escala e intensidad de los impactos no afectan en forma significativa al ecosistema.

#### **8.2.1.6. Impactos sobre el paisaje**

Al considerar el área de influencia de la obra, se considera fundamentalmente que se trata un paisaje de llanura, donde predomina el uso del suelo agrícola.

Acciones tales como la instalación del obrador y oficinas, de las plantas asfálticas, y desvío de tránsito por sectores y en media calzada, afectarán el paisaje de manera negativa y transitoria mientras dure la ejecución de las obras.

Estas acciones podrían generar impactos negativos sobre el paisaje, evaluados de baja intensidad en su conjunto (aunque pueden llegar puntualmente a alcanzar mayor intensidad), en términos generales de localización restringida o puntual y duración transitoria al período de obra. Al final de la etapa de construcción, las acciones de restauración del sitio del obrador y el reacondicionamiento de los lugares de trabajo así como el mantenimiento, redundarían en un impacto positivo para este componente del medio.

Los impactos dependerán de las medidas de mitigación que se adopten.

#### **8.2.1.7. Impactos sobre la calidad de vida de la población y los asentamientos**

En las etapas de construcción y operación, la instalación del obrador e instalaciones complementarias (por ej.: plantas asfálticas) puede producir un impacto sobre la población.

A su vez, acciones de la obra tales como el desvío de tránsito por sectores y en media calzada, y la circulación de equipos, maquinarias y camiones, pueden significar un conjunto de afectaciones o molestias como aumentos de ruido lo cual repercutirá especialmente en zonas cercanas a asentamientos, polvo, aparición de barreras, deterioro del paisaje, dificultad de circulación, etc.

Se deberán considerar también posibles impactos por el incremento del riesgo de accidentes viales, o por el congestionamiento o demoras en el tránsito a partir de los desvíos de tránsito, y la consecuente generación y/o incremento de ruidos.

Los impactos dependerán de las medidas de manejo que se adopten. Una vez iniciada la etapa de operación, se espera un impacto positivo alto por la mejora a escala regional del Boulevard Marcos Ciani.

#### **8.2.1.8. Impactos sobre las actividades productivas y económicas**

Se evalúan los impactos sobre las actividades económicas y productivas, de la población.

Así acciones de la obra como el desvío de tránsito por sectores y en media calzada, y la circulación de equipos, maquinarias, y camiones con mezcla asfáltica, podrían redundar en impactos negativos, por la modificación y demoras en el tránsito, afectando en forma leve y transitoria las cadenas productivas, por la restricción de accesibilidad a comercios. De todos modos, algunas acciones de obra, principalmente durante la etapa de operación y mantenimiento, podrían redundar en impactos positivos locales por la demanda de bienes y servicios y por la generación de empleo, a partir de la mano de obra que requerirá directamente las acciones previstas y por las mejoras en el transporte de mercaderías e insumos asociados a las actividades productivas, y económicas dentro del área de influencia.

### **8.2.1.9. Aspectos socioculturales**

Las distintas acciones de la obra previstas para las etapas de la obra repercutirán positivamente sobre los aspectos socioculturales, fundamentalmente en lo que tiene que ver con la calidad de vida de la población.

Para las etapas de operación y mantenimiento se prevé un beneficio indirecto sobre la calidad de vida de la población, debido a las mejores condiciones de circulación, que reducirá riesgos de accidentes, y posibles daños sobre el material rodante.

Las tareas de mantenimiento general de la obra podrían significar también un impacto positivo para la calidad de vida de la población.

### **8.2.1.10. Impactos sobre la infraestructura de servicios y equipamiento**

En relación con las posibles interferencias de la obra con las infraestructuras y equipamientos que atraviesan el área o se encuentran en el entorno, se consideran los posibles efectos en el área de la obra.

Dado que se trata de una zona predominantemente urbana, las acciones de la obra de las distintas etapas de obra tendrían alto impacto sobre las infraestructuras y equipamientos y la provisión de servicios existentes (principalmente, la instalación del obrador y el desvío de tránsito), a partir de las posibles interferencias con la infraestructura actual, o la eventual afectación en la provisión de servicios y la consecuente afectación de la calidad de vida. De todos modos, el Concesionario deberá tomar las medidas necesarias ya sea de compatibilización o de prevención para evitar su afectación.

La localización y diseño de la obra tienden a minimizar los impactos sobre la infraestructura de servicios de transporte pues mantienen el tramo habilitado durante los trabajos, aunque la reducción de calzada (con demoras incluidas), producirá un impacto negativo de magnitud moderada sobre la infraestructura y equipamiento de transporte. Esta afectación tendrá una duración temporal y se revertirá al realizar la repavimentación del tramo.

### **8.2.1.11. Impactos sobre el tránsito**

El principal aspecto que justifica la obra está dado por la necesidad de mejorar el tránsito vehicular (tanto particular como público). Sin embargo este componente será afectado temporalmente de manera negativa durante toda la etapa de construcción de la obra.

La inhabilitación de parte de la calzada existente que sea necesario implementar para el reacondicionamiento de la misma, con los consiguientes retrasos e interferencias, cambios en los costos, frecuencia, y tiempo del transporte público y privado generará los mayores impactos negativos.

Entre las acciones de la obra que podrían producir algún impacto se pueden mencionar entonces:

- el desvío de tránsito por sectores y en media calzada,
- la circulación de equipos, maquinarias y camiones fuera de la zona de obra,

- la colocación y compactación del concreto asfáltico.

Estas acciones podrían generar demoras y cambios en la frecuencia y tiempo del transporte tanto público como privado. Los impactos negativos que podrían producirse sobre el tránsito vehicular particular, maquinaria agrícola, transporte público, etc. se evalúan como de intensidad media o baja y alcance puntual y con una duración transitoria asociada al tiempo que duren las tareas con posibilidad de variaciones según el diseño previsto.

El cierre y adecuado abandono de la obra significarán la finalización de los impactos negativos para el tránsito vehicular. Los impactos dependerán de las medidas de manejo del tránsito y señalización que se adopten, en este sentido, el Concesionario deberá elaborar y aplicar el Programa correspondiente como parte del Plan de Manejo Ambiental.

Por último, durante la etapa de operación, la habilitación del tramo en su totalidad, al igual que el mantenimiento general de la obra, significarán un impacto positivo de alta intensidad y duración permanente sobre el tránsito, tanto particular como público, que utilice las nuevas obras, en tanto es en esta etapa donde se cumple el objetivo final de la obra.

La instalación de señalizaciones correspondientes producirá un impacto positivo alto para los vehículos que utilicen las nuevas infraestructuras de transporte. Así, en las Matrices se han identificado como impactos positivos altos las acciones de circulación de vehículos, mejoras en las condiciones de la ruta, y en la seguridad (correspondientes a la etapa de operación), así como en la etapa de mantenimiento.

#### **8.2.1.12. Impactos sobre las actividades y usos del suelo**

En el área de la obra y su entorno inmediato no se desarrollan actividades y usos del suelo vinculados con la producción agrícola, que podrían verse afectadas de forma negativa por algunas de las acciones a realizar mientras dure la etapa de construcción.

#### **8.2.2. Matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales detallada**

A continuación se presentan tres matrices de impactos ambientales. Estas matrices han sido elaboradas considerando el listado de acciones.

La primera de ellas detalla el nivel de los impactos de cada acción de la obra para cada componente del medio receptor, de acuerdo a los valores de intensidad, alcance, probabilidad, o duración.

Se ponderó cada una de estas variables a partir de la estimación de los impactos de cada acción de la obra sobre los componentes del medio considerado.

Como se mencionó en un principio, se consideraron las siguientes variables:

- intensidad, la cual puede ser valorada en baja, media o alta, según la acción de la obra y el componente considerado;
- alcance, según se trate de un impacto de escala restringido (en el área operativa), puntual (en el área de influencia directa) o local (que abarca también el área de influencia indirecta);

- probabilidad, según la probabilidad de ocurrencia de los impactos considerados sea baja o alta; y,
- duración, según se trate de un impacto transitorio o permanente.

A cada una de las categorías mencionadas para cada variable se les asigna un valor numérico (pudiendo ser positivo o negativo según el impacto), y la sumatoria de los mismos ofrece como resultado la significación o el valor del impacto.

Se presentan así, los componentes del medio receptor, las acciones de las distintas etapas de la obra, y los impactos que surgen de la interrelación de los mismos.

La segunda matriz, simplificada, presenta los valores resultantes de integración de los atributos o características identificados precedentemente, en cada una de las celdas que representan las interacciones entre las acciones de la obra y los componentes del medio receptor.

Por último, con el fin de facilitar la comprensión del valor de los impactos, se presenta la tercer matriz, de donde se representan los impactos en colores, de acuerdo a la jerarquía (o categorización) establecida.



8.2.3. Matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales integrados

Matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales integrados	FACTORES AMBIENTALES														-32
	Medio Socio-Económico														
	Atmósfera	Suelos	Medio Físico-Natural		Paisaje	Ecosistemas	Población y Asentamientos	Act. Económicas	Aspectos socioculturales	Infraestructura de servicio y equipamiento	Tránsito	Act. y usos del suelo	-4	-4	
			Recursos Hídrico	Flora y Vegetación											
ETAPA CONSTRUCCIÓN															
ETAPAS Y ACCIONES DEL PROYECTO															
Instalación del Obrador y Oficinas	-4	-6		-7	-4	-6	-6	9		-4		-4	-4	-32	
Instalación de Plantas Asfálticas	-4	-6		-6	-4	-6	-5					-4	-4	-35	
Desvío de tránsito por sectores y en media calzada	-7			-4		-4	-8	-7		-4		-4	-4	-47	
Circulación de equipos, maquinarias y camiones con mezcla asfáltica	-7					-4	-4	-4				-4	-4	-25	
Sellado de grietas y fisuras	-4													-4	
Fresado de crestas	-4													-4	
Bacheo (superficial y/o profundo)	-4													-4	
Preparación de la superficie: barrido y soplado	-4													-4	
Aplicación del riego de liga	-4													-4	
Colocación y compactación del concreto asfáltico	-4													-11	
Obras Complementarias														-8	
Circulación vehiculos	-7		-4			10	10	10	8	8	9	10	10	36	
Mejoras en condiciones de la avenida						8	10	10	8	8	10	10	10	54	
Mejoras en seguridad						10			8	8	10	9	9	37	
Mejoras en la señalización						10			8	8	10	9	9	37	
Referencias:	-53	-12	0	-17	-4	-8	-16	15	18	16	13	18	18		
Los Numeros en Rojo y Negativo indican el valor de IMPACTO NEGATIVO Los Numeros en Verde y Positivos indican el valor de IMPACTO POSITIVO El numero es el resultante de la sumatoria de los valores otorgados según la MATRIZ PRIMARIA															

### 8.2.4. Matriz síntesis de identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Representación de los impactos ambientales en seis niveles de intensidad o categorías, según valores obtenidos y escala de color adoptada.

ETAPAS Y ACCIONES DEL PROYECTO		FACTORES AMBIENTALES												
		Medio Físico-Natural						Medio Socio-Económico						
		Atmósfera	Suelos	Recursos Hídricos	Flora y Vegetación	Hora Silvestre	Ecosistemas	Paisaje	Polución y Asentamientos	Act. Económicas	Aspectos socioculturales	Infraestructura de servicio y equipamiento	Tránsito	Act. y usos del suelo
Matriz Síntesis de identificación y evaluación de los impactos ambientales	Instalación del Obrador y Oficinas	compatible	moderado	-	moderado	-	compatible	moderado	moderado	compatible	compatible	-	compatible	compatible
	Instalación de Plantas Asfálticas	compatible	moderado	-	moderado	-	compatible	moderado	moderado	compatible	compatible	-	compatible	compatible
	Desvío de tránsito por sectores y en media calzada	compatible	moderado	-	compatible	-	-	severo	moderado	compatible	compatible	-	compatible	compatible
	Cruzación de equipos, maquinarias y camiones con mezcla asfáltica	compatible	moderado	-	-	-	-	compatible	moderado	compatible	compatible	-	moderado	compatible
		compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sellado de grietas y fisuras	compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fresado de crestas	compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Becheo (superficial y/o profundo)	compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparación de la superficie: barrido y soplado	compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aplicación del riego de liga	compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Colocación y compactación del concreto asfáltico	compatible	compatible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Obras Complementarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cruzación vehículos	moderado	-	-	-	compatible	-	-	alta	alta	alto	-	compatible	compatible	
Mejoras en condiciones de la avenida	-	-	-	-	-	-	-	alta	alta	alto	alto	alto	alto	
Mejoras en seguridad	-	-	-	-	-	-	-	alta	moderado	moderado	alto	alto	alto	
Mejoras en la señalización	-	-	-	-	-	-	-	alta	-	-	alto	alto	alto	



Referencias  
Según el valor obtenido en la MATRIZ CUANTITATIVA, se traduce en la siguiente referencia cuantitativa de los IMPACTOS

### **8.3. Conclusiones**

En base al análisis de los resultados globales de las matrices precedentes, donde se ponderan los impactos producidos por las diferentes acciones de la obra sobre cada uno de los componentes del medio receptor, se han podido identificar los impactos más significativos de la obra. Así, las acciones que generan mayores **impactos negativos** se pueden mencionar, siguiendo un orden de magnitud:

- el desvío de tránsito por sectores y en media calzada,
- la instalación de plantas asfálticas y del obrador,
- la circulación de equipos, maquinarias y camiones.

Todas estas acciones corresponden a la etapa de construcción, la cual se constituye así como la etapa de mayor impacto negativo.

Por otra parte, los componentes del medio que reciben los mayores impactos negativos por el conjunto de las obras corresponden al medio físico-natural, en particular la calidad del aire (por generación de ruidos y vibraciones, y por emisión de polvos y gases contaminantes), y en menor medida, el suelo (sustrato físico y relieve).

En contraposición, los **impactos positivos** se identificaron principalmente sobre los componentes del medio socio-económico y cultural, en particular sobre las actividades económicas, las actividades y usos del suelo (que si bien son afectados negativamente por algunas acciones de la obra, se considera que reciben un impacto global positivo al considerar el total de las acciones previstas), los aspectos socioculturales, la población y asentamientos, y en menor medida, el tránsito y la infraestructura de servicios y equipamientos.

Los impactos positivos corresponden a las etapas de operación y mantenimiento de la obra, y se explican a partir de las acciones de mejoras en las condiciones de la ruta, en la seguridad y en la señalización, así como el mantenimiento general de este tramo.

### **8.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

#### **8.4.1 Identificación y descripción de las medidas de mitigación**

En este ítem se presenta una propuesta de medidas de mitigación a aplicar durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Esta propuesta se realiza en función de los probables impactos ambientales, identificados y valorados de este Estudio.

*“Las medidas de mitigación son un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo del Proyecto para asegurar la protección del ambiente.”*

El Concesionario deberá producir el menor impacto ambiental perjudicial sobre la población humana, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, el paisaje, las relaciones sociales, las comunidades indígenas y el medio ambiente, en general. Deberá contribuir al uso racional e integrado de los recursos naturales correspondientes al área de influencia directa de la obra vial; así como a la mejor calidad de vida de los usuarios de la ruta y de la población aledaña a la franja de dominio público. Los daños a terceros causados por incumplimiento de estas

normas serán de responsabilidad del Concesionario, quien deberá resarcir los costos que resulten de dicho incumplimiento.

Por estos motivos el Concesionario deberá divulgar el pliego a sus trabajadores, a través de los medios que considere adecuados.

Con el fin de lograr estos objetivos el Concesionario adoptará las medidas mínimas necesarias para:

- evitar al máximo la contaminación del suelo, agua y aire y la posible la destrucción de la vegetación nativa;
- evitar la erosión de los suelos, y sedimentación en cursos de agua;
- evitar la compactación de suelos; no generar fuego, ni permitir la cacería de fauna;
- disponer los residuos sólidos de obra de forma ambientalmente adecuada;
- utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental;
- minimizar la afectación de tierras agrícolas;
- minimizar hasta donde sea posible, la interferencia con la vida diaria de la comunidad;
- adoptar medidas de seguridad pública.

En ese sentido, en los ítems siguientes se proponen una serie de medidas para la mitigación de los impactos que puedan producirse según cada componente del medio receptor que pueda verse afectado.

Se presentan dichas medidas en relación a los impactos ambientales identificados a partir de las distintas acciones de la obra, que luego se sintetizan en formato de tablas a fin de facilitar su comprensión, aplicación y seguimiento.

## **8.4.2 Medidas de mitigación según componentes del medio receptor y acciones de la Obra**

### **8.4.2.1. Componentes del medio físico - natural**

Las Medidas de Mitigación son un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

En cuanto al componente atmosférico del medio físico y natural, vinculado a la calidad del aire, y el nivel de ruidos y vibraciones, se han identificado precedentemente las acciones que generarán los mayores impactos – tanto en el área operativa como el área de influencia –, y que se observan en las matrices de evaluación de impactos.

En ese sentido, se identificaron las siguientes medidas de mitigación:

- Cubrir con un material adecuado la carga transportada, en caso de ser material granular, para evitar su dispersión y la eventual contaminación.
- Cubrir con lonas y/u otros elementos protectores sobre los materiales (áridos) almacenados y transportados, e incluso realizar riegos de agua en los lugares (tanto caminos internos al obrador, como desvíos, etc.) y con la frecuencia que se consideren necesarios, con la finalidad evitar la liberación de partículas para proteger a los pobladores cercanos y brindar seguridad a los vehículos que circulen por la zona, minimizando la posibilidad de generación de nubes de polvo (particularmente durante la etapa de construcción).

- No utilizar el fuego como método para la eliminación de cualquier material líquido o sólido (esto evitara la contaminación del aire y/o la destrucción de la vegetación circundante).
- No operar plantas de asfalto o de concreto sin los filtros que minimicen la emisión de gases a la atmósfera.
- Mantener en buen estado mecánico de mantenimiento, conservación y de carburación el equipo móvil, incluyendo equipos y maquinaria pesada, de tal manera que se quemee el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas (gases y partículas).
- Mantener en buen estado de conservación los desvíos provisorios y limitar la velocidad.
- Mantener adecuadamente todos los vehículos de propiedad del Concesionario o de equipos alquilados para reducir la emisión de ruidos.
- Monitorear el ruido vinculado a las tareas de la etapa de construcción, y en el caso que superen los parámetros permitidos, se deberán tomar las medidas que sean necesarias para adecuarlos a los límites vigentes.

#### **- Mitigación de los impactos sobre el suelo y el sustrato físico superficial**

En cuanto al suelo y el sustrato físico y relieve superficial, se han identificado las acciones que generarán los mayores impactos, principalmente en el área operativa. En ese sentido, se presentan las medidas de mitigación identificadas:

- Acotar las áreas de acopio de materiales sobre superficies de suelo libre
- Acopiar y resguardar, cuando corresponda, el suelo orgánico original extraído (la capa más fértil removida del suelo, donde se concentran las mayores cantidades de materia orgánica correspondiente a un promedio de espesor entre 15 a 30 cm), posibilitando su posterior utilización en restauración de espacios verdes, actividades agrícolas y como compensación de la erosión y/o recomposición de áreas degradadas.
- Controlar la erosión asociada a excavaciones y movimientos de suelos.
- Evitar la contaminación del suelo por derrames de combustibles, productos químicos, etc.
- Establecer acciones para evitar compactación de una superficie mayor del suelo de su entorno (principalmente destinado a uso agrícola)
- Establecer un plan de segregación de residuos del obrador, de acuerdo a la normativa vigente.
- Impermeabilizar el suelo debajo los depósitos de combustibles y en el recinto de almacenamiento de residuos peligrosos, así como su techado.
- Minimizar el área de ocupación del obrador, ajustando en lo posible su perímetro a las zonas evaluadas de menor valor ambiental
- No utilizar el área de suelo libre para tareas de mantenimiento o carga y descarga de combustibles.
- Planificar la explotación de áreas de préstamos de forma tal que al ser abandonadas no representen peligro para las personas o animales del área. No dejar excavaciones profundas o taludes susceptibles a deslizamientos sin las adecuadas medidas de seguridad.

- Restaurar los suelos afectados por derrames de combustibles, aceites e restos de material asfáltico, entre otras.

### **- Mitigación de los impactos sobre los recursos hídricos superficiales**

Para el caso de los recursos hídricos superficiales, en los cuales se ha identificado pocas acciones que generarían impactos, tanto en el área operativa, como en el área de influencia.

Las medidas de mitigación que se deberían tener en cuenta serían las siguientes:

- Asegurar el adecuado almacenamiento, identificación, manejo y disposición final de los residuos de tipo doméstico, industrial o peligroso, generados por el obrador tanto dentro como fuera del área de influencia de la obra.
- Disponer de las autorizaciones adecuadas para la toma de agua para las acciones constructivas. Se buscará ubicar los sitios de extracción antes de iniciar la etapa de construcción, de forma que no afecten en ningún caso las fuentes de consumo humano o los sistemas de riego.
- Evitar derrames de materiales particulados o potencialmente contaminantes o de riesgo sobre canales y arroyos. Se deberá tener especial cuidado en el riego del asfalto líquido, emulsiones y concreto asfáltico, en particular cuando se trate de cruces con cuerpos de agua, y en las acciones particulares de manipulación de compuestos tóxicos.
- Impedir la descarga en los cuerpos de agua de contaminantes como productos químicos, combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas, asfaltos, pinturas, y otros desechos, debiéndose conservar en el obrador hasta su disposición final (aprobada por la Supervisión). Asimismo, deberá evitarse que las acciones de la Obra obturen parcial o totalmente las alcantarillas sobre canales o cursos de agua (temporarios o permanentes).
- Implementar el uso de instalaciones sanitarias adecuadas (baños químicos o pozos sépticos) a fin de evitar su contaminación.

### **- Mitigación de los impactos sobre los ecosistemas**

Los ecosistemas son uno de los componentes del medio natural con menor afectación por impactos generados por las acciones de la obra. En ese sentido, las medidas de mitigación tienden a:

- Establecer medidas de limpieza de obra, minimizando el polvo, tierras y residuos en la ruta y su dispersión por el movimiento de maquinarias y equipos, o por la utilización del corredor vial en la etapa de operación;
- Evitar colocar material de préstamo, residuos vegetales u otros, en áreas que pueden impactar hábitats frágiles, especies amenazadas, ó donde existan vestigios de valor cultural o histórico.
- Evitar la disposición temporal o permanente de residuos contaminantes tanto en espacios verdes como en el obrador, a fin de evitar la afectación del hábitat de las especies presentes identificadas;

- Minimizar las áreas de compactación del suelo, procurando ejecutar los trabajos en franjas mínimas compatibles con las tareas,
- Minimizar la ocupación de espacios a fin de evitar alterar las redes tróficas y el normal desplazamiento de las especies de fauna silvestre.
- Minimizar la afectación del suelo y de la cobertura vegetal.

#### **- Mitigación de los impactos sobre el paisaje**

Las acciones que generarán los mayores impactos en el paisaje a partir de dicha identificación, en las anteriores matrices, es que se establecen las siguientes medidas de mitigación:

- Contemplar los aspectos paisajísticos, con el fin de lograr una integración de la obra vial con la armonía estética del área.
- Establecer, en los casos posibles y especialmente en las adyacencias de asentamientos, barreras visuales delimitando el obrador y parque de maquinarias y otras instalaciones que se consideren necesarias.
- Establecer sistemas de disposición y contención de los residuos de obra, rezagos, escombros, suelos, demarcándolos y protegiéndolos adecuadamente a fin de evitar su diseminación por el viento o minimizar el escurrimiento por lavado de lluvias, evitando la afectación del ambiente.
- Localizar el obrador de forma tal que no modifique la visibilidad, ni signifique una intrusión visual importante en la ruta o viviendas, especialmente en sectores de mayor valor paisajístico o turístico.
- Mantener una adecuada señalización de las intervenciones en el pavimento previstas (bacheo, fresado de crestas, sellado de grietas y fisuras), a fin de lograr una mejora en las condiciones del paisaje al momento del fin de obra.
- Recuperar y restaurar la zona ocupando por el obrador, depósito de materiales, planta asfáltica, etc. procurando no modificar visualmente el paisaje.

#### **8.4.2.2 Componentes del medio socio-económico y cultural**

##### **- Mitigación de los impactos sobre la calidad de vida de la población y los asentamientos**

En cuanto a la calidad de vida de la población de los asentamientos identificados tanto en el área operativa como de influencia directa de la obra, se ha identificado precedentemente las acciones que genera los mayores impactos.

Las medidas de mitigación identificadas se refieren:

- Coordinar y acordar documentadamente con las autoridades municipales la utilización de los servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos provenientes del obrador y campamentos.
- Establecer un plan de cartelería y señalización de obra adecuado para cada sector de la misma, detallando los desvíos, zonas de obra, presencia de personal, duración de los

trabajos, horarios de trabajo, etc, a fin de que la población y los pasantes pueda adaptar sus actividades con la suficiente antelación.

- Indicar los procedimientos administrativos para canalizar eventuales requerimientos con las autoridades competentes (autoridades municipales y/o provinciales).
- Mantener informada a la comunidad mediante un sistema de comunicación y proveyendo información suficiente que garantice la seguridad y el normal desarrollo de las actividades que realiza la población en general.
- Mantener permanentemente libre el acceso a predios linderos, y en buen estado de conservación los desvíos vehiculares provisorios. Minimizar la contaminación atmosférica, visual (por el parque de maquinarias y el obrador) y auditiva (estableciendo horarios diurnos para aquellas tareas que impliquen la generación de ruidos relevantes en zonas cercanas a viviendas).
- Maximizar las medidas de seguridad generales y particulares para la protección del tránsito.
- Tomar todas las precauciones necesarias para evitar todo tipo de daño a personas o bienes de cualquier naturaleza.
- Transportar y almacenar con las condiciones tales que garanticen la seguridad además de evitar potenciales contaminaciones los materiales peligrosos (combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas, desechos, etc.).

#### **- Mitigación de los impactos sobre las actividades económicas**

En cuanto a los impactos negativos sobre las actividades productivas y económicas se han identificado las acciones que generarán los mayores impactos (dentro del área de influencia directa de la obra). Las medidas de mitigación identificadas se refieren:

- Prever condiciones alternativas de paso, en el caso de cortes permanentes o de gran duración.
- Garantizar el acceso adecuado a los comercios, industrias, centros urbanos, áreas de servicios, escuelas, centros de salud, realización de fiestas populares, etc.
- Mantener en buen estado de la señalética y la conservación los desvíos vehiculares provisorios a fin de minimizar las molestias en dichas zonas, manteniendo permanentemente el acceso libre a predios linderos,
- Maximizar las medidas de seguridad generales y particulares para la protección del tránsito.
- Realizar los desvíos transitorios en los horarios de menor afectación del tránsito

#### **- Mitigación de los impactos sobre la infraestructura de servicios y equipamiento**

La infraestructura de servicios y equipamientos dentro del área de influencia de la obra se verá eventualmente afectada durante a la etapa de construcción.

Las medidas de mitigación tienen los siguientes objetivos.

- Asegurar la correcta localización y caracterización de la infraestructura y equipamientos existentes, previo al inicio de la etapa de construcción.
- Establecer la señalética adecuada y suficiente demarcando áreas de peligro, desvíos y vías de tránsito de maquinarias y camiones de la obra.
- Optar por el uso de generadores de energía en zonas donde no se cuente con energía eléctrica, atendiendo que los mismos producen ruido, vibraciones e interferencias en las telecomunicaciones, deben estar ubicados en áreas alejadas de viviendas y oficinas.
- Garantizar el buen funcionamiento y provisión de servicios, evitando que las acciones de obra interfieran con la infraestructura y los equipamientos.
- Generar y mantener mecanismos de comunicación y coordinación efectiva con el Concesionario y los entes responsables de los servicios públicos involucrados (municipales).
- Realizar medidas de prevención, compatibilización o reparación para evitar el daño de estas infraestructuras y en los servicios asociados.
- Solicitar de las distintas entidades los planos de localización de redes de servicios de la zona que puedan ser afectadas por la construcción., a fin de asegurar el mantenimiento de servicios existentes en las áreas de influencia directa, antes del inicio de las obras.
- Comunicar con suficiente anticipación a los usuarios sobre la eventual interrupción del servicio afectado si fuera requerido

#### **- Mitigación de los impactos sobre el tránsito**

El tránsito es considerado uno de los componentes del medio socio-económico y cultural con mayor impacto negativo por las acciones de la obra en la etapa de construcción (así como es la de mayores impactos positivos en las etapas de operación y mantenimiento).

Los impactos negativos, alcanzarán para el área operativa como la de influencia directa. En ese sentido, se identificaron las siguientes medidas de mitigación:

- Diseñar correctamente los desvíos.
- Establecer una señalética vertical (diurna y nocturna) adecuada y suficiente demarcando desvíos, áreas de peligro, etc.
- Señalizar adecuadamente las vías de entrada y salida de vehículos de la obra para evitar accidentes.
- Programar la circulación de las grandes maquinarias y otros equipamientos en los horarios y formas que minimicen la interferencia con los otros usuarios de la ruta, de modo tal que no ocasionen congestionamientos en el tránsito, así como se reduzca la posibilidad de accidentes, que pudieran afectar la calidad del aire o aumentar los niveles de ruido.

### **- Mitigación de los impactos sobre las modalidades e intensidades de actividades y usos del suelo**

Por último, las actividades y usos del suelo recibirán los impactos negativos, durante la etapa de construcción.

Se identificaron las siguientes medidas de mitigación:

- Asegurar el adecuado diseño y señalización de desvíos
- Asegurar el acceso a las propiedades privadas y públicas para las diferentes formas de transporte y de vehículos.
- Establecer la señalización necesaria que identifique áreas de peligro, etc. tanto en forma diurna como nocturna.
- Minimizar la superficie afectada, tratando de afectar lo menor posible los usos del suelo
- Maximizar las condiciones de seguridad y de eficiencia de circulación para el tránsito de personas, automóviles, maquinaria y camiones, para asegurar la continuidad de las actividades rurales y urbanas.
- Someter a la aprobación del Órgano de Control, previo a la instalación de las plantas asfáltica, el plano correspondiente a su ubicación y sectorización, los circuitos de movimientos y operación de vehículos y materiales dentro del área de la misma, e ingreso y salida de materiales.
- Prever con suficiente anticipación a fin de reducir las mutuas interferencias, los eventos o actividades turísticas, religiosas u otros que produzcan un incremento excepcional del tránsito vehicular o peatonal.

**CAPITULO 9**  
**CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

## CAPITULO 9: Cómputo y Presupuesto.

Dentro de los objetivos principales del proyecto, enunciados al principio de la presente memoria descriptiva, se encuentra la realización de un cómputo y presupuesto de la obra proyectada, a los fines de conocer los montos aproximados para el caso, justificando o no la ejecución del mismo.

Como es lógico, no debe escapar la veta económica a cualquier proyecto, ya que es el condicionante para que la obra se haga realidad o no. Es por esto que se incluyó la tarea de contar y computar todo lo proyectado, dejando a la luz, la viabilidad del proyecto. Ahora bien, una vez que el proyecto está definido en su totalidad, se puede realizar el conteo sin incertidumbres.

Para la realización del presente cómputo y presupuesto se tuvieron en cuenta todas las consideraciones especiales mencionadas en los apartados anteriores, para lo que fueron desarrolladas. El cómputo fue realizado siguiendo una mecánica de trabajo donde se enfatizó con mayor detenimiento en los puntos que se consideraron de mayor incidencia final, pero sin descuidar a la vez, los detalles y los ítems de menor relevancia.

Las tareas a desarrollar, se encuentran en una planilla de cálculo adjunto, numeradas según los rubros en que participan. Luego, se encuentra desarrollado en detalle, el cómputo de cada ítem, considerando los materiales necesarios para su realización, el costo de equipos a utilizar en tal tarea, y el costo de mano de obra según la tarea a desarrollar y la cantidad de operarios. De este modo se obtiene un resultado global, que aparece en la planilla resumen final.

Esta mecánica se realizó con todos los ítems que contemplan la realización de la obra en su totalidad, sin dejar nada al azar. Los valores de costo de materiales son reales actualizados a la fecha, como así también los valores de máquinas y herramientas con sus valores de amortización según uso. Los valores de jornales de mano de obra fueron tomados de los valores publicados en el sitio web oficial de la Unión de Obreros de la Construcción de la República Argentina, actualizados a la fecha.

Porcentajes de incidencia de los rubros



Como se puede observar en las planillas anexadas al final del trabajo, los resultados arrojaron un Costo Directo de \$ 25.042.464,53 en pesos argentinos. Este valor debe ser afectado por un Coeficiente de Resumen para incluir en el mismo los Costos Generales e Indirectos, Beneficios, Gastos Financieros e Impuestos, cuyo detalle se encuentra en una planilla de cálculo adjunta. Este coeficiente, toma un valor de 1,567, con lo que se tiene una inversión de \$39.241.541,92 en pesos argentinos.

Se discrimina de dicha inversión el Puente Peatonal, cuyo valor es de \$ 2.150.000 en pesos argentinos.

Los fondos para la ejecución de la obra deberán ser obtenidos por medio de créditos o bien ser gestionados vía jerárquica ante las autoridades pertinentes.

Con lo cual concluimos:

Considerando que la obra, beneficiará a la población, incrementando el valor mobiliario de las propiedades, no solo contemplando los frentistas de dicha avenida sino también los aledaños, y el valor del suelo por la refuncionalización de la zona.

La obra es económicamente viable bajo la modalidad que establece el Sistema de Contribución de Mejoras, el Gobierno de la Ciudad se hace cargo de la financiación de las obras, mientras que un porcentaje se prorratea entre los frentistas, de acuerdo al valor de su propiedad.

Se pueden distribuir los porcentajes de la siguiente manera:



El 25% de las contribuciones de mejoras se refieren a prestaciones monetarias que están obligados a pagar al Municipio, por medio de sobretasas a quienes obtengan beneficios en los bienes de su propiedad y derivados directa o indirectamente de la realización de obras o servicios públicos determinados.

El 40% provendrá de subsidios Nacionales y/o Provinciales.

Y el 35% restante, estará constituido por aportes del Municipio.

Para que sea factible la realización de este proyecto el plazo de obra podría llevarse a 2 años para poder suavizar la carga impositiva de los ciudadanos beneficiados.

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **1.10**  
 DENOMINACION: Demoliciones de cancheros y cercos  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Extracción de obstaculos	Gl	1,000	0,05	0,05	25,00%	
Otros materiales	Gl	-	-	0,15	75,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>0,20</b>	<b>( 1 )</b>	<b>1,00%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Retroexcavadora	85,00	4,25	1,00	5,00%	988.235,29	49.411,76
Cargadora frontal	100,00	5,00	1,00	5,00%	684.162,90	34.208,14
Camión volcador	160,00	30,38	1,00	18,98%	501.719,46	95.248,30
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>345,00</b>	<b>6,23</b>			<b>\$ 2.786.617,65</b>	<b>\$ 129.456,45</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	486,00	m2 /DIA
---------------------------	--------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)						
0,80 * (VPE)*8 hs/día	+	(VPE) * 18% * 8 hs/día	*	0,60	=	
10000 hs		2000 hs/año				
82,85	+	55,93			=	138,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)						
75,00% de la amortización					=	62,14 \$/día
<u>Combustible</u> (C)						
0,16 lts/HP * 8 h/d *	(C)	345 HP	*	\$ 12,000	=	5299,20 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)						
30,00% del combustible					=	1589,76 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						<b>7089,88 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>14,59</b>	<b>( 2 )</b>	<b>72,82%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 273,65 \$/día	
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 466,13 \$/día	
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día	
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 1577,83 \$/día	
	Vigilancia	10% del total			0,00 \$/día	
					231,76 \$/día	
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						<b>2549,36 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>5,25</b>	<b>( 3 )</b>	<b>26,18%</b>
---	--------	-------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>19,83</b>	<b>( 4 )</b>	<b>99,00%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>20,03</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	<b>=</b>	<b>\$/ m2</b>	<b>31,39</b>
---	----------	---------------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **1.20**  
 DENOMINACION: Limpieza del terreno  
 UNIDAD: m2

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m2
--------------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Extracción de obstáculos	G1	0,000	0,05	0,00	0,00%	
Cegado y reconstrucción de pozos ciegos	G1	0,000	0,15	0,00	0,00%	
Otros materiales	G1			0,15	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>0,15</b>	<b>( 1 )</b>	<b>0,96%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Motoniveladora	135,00	30,19	1,00	22,36%	1.419.004,52	317.292,94
Cargador frontal	100,00	4,74	1,00	4,74%	380.090,50	18.004,29
Camión volcador	160,00	45,00	1,00	28,13%	501.719,46	141.108,60
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>395,00</b>	<b>19,63</b>			<b>\$ 2.913.314,48</b>	<b>\$ 476.405,82</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	720,00	m2 /DIA
---------------------------	--------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
$0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}$	+	$(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día}$	*	0,60	=
10000 hs		2000 hs/año			
304,90	+	205,81			= 510,71 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 228,67 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		395 HP	*	\$ 12,000	= 6067,20 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 1820,16 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>8626,74 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>11,98</b>	<b>( 2 )</b>	<b>76,45%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	273,65 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	1577,83 \$/día
					0,00
	Vigilancia	10% del total			231,76 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>2549,36 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>3,54</b>	<b>( 3 )</b>	<b>22,59%</b>
---	--------	-------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>15,52</b>	<b>( 4 )</b>	<b>99,04%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>15,67</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1 =</b>	\$/ m2	<b>24,56</b>
---	--------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **1.30**  
 DENOMINACION: Emparejamiento y compactación  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Cal	kg	0,700	1,23	0,86	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>0,86</b>	<b>( 1 )</b>	<b>6,31%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Motoniveladora	135,00	59,11	1,00	43,79%	1.419.004,52	621365,34
Cargador frontal	100,00	46,38	1,00	46,38%	380.090,50	176291,97
Camión volcador	160,00	440,63	3,00	91,80%	501.719,46	1381688,35
Rodillo pata de cabra autoprop.	150,00	46,38	1,00	30,92%	612.500,00	189391,45
<b>TOTALES (Pot)</b>		592,50306			\$ 2.913.314,48	\$ 2.368.737,11

<b>Rendimiento (Re)</b> =	1410,00	m2 /DIA
---------------------------	---------	---------

<b>Amortización e intereses (A e I)</b>					
0,80 * (VPE)*8 hs/día	+	(VPE) * 18% * 8 hs/día	*	0,60	=
10000 hs		2000 hs/año			
1515,99	+	1023,29			= 2539,29 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>					
75,00% de la amortización					= 1136,99 \$/día
<b>Combustible (C)</b>					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		592,5030647 HP	*	\$ 12,000	= 9100,85 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>					
30,00% del combustible					= 2730,25 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>15507,38 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>11,00</b>	<b>( 2 )</b>	<b>80,47%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	273,65 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	1577,83 \$/día
	Vigilancia	10% del total			231,76 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>2549,36 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,81</b>	<b>( 3 )</b>	<b>13,23%</b>
---	--------	-------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>12,81</b>	<b>( 4 )</b>	<b>93,69%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>13,67</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ m2	<b>21,42</b>
---	---	--------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **1.40**  
 DENOMINACION: Obradores, depósito y sanitarios  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Madera	m2	1,00	\$ 175,00	175,00	71,43%	
Chapa	m2	1,00	\$ 70,00	70,00	28,57%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>245,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>56,01%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción	Valor Aplicado E <sub>c</sub> (Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores		-	1,000	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>		-	HP	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re) =</b>	5,00	m2 /DIA
---------------------------	------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)				
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18% * 8 hs/día * 0,60	=	
10000 hs		2000 hs/año		
6,44	+	4,35	=	10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)				
75,00% de la amortización			=	4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)				
0,16 lts/HP * 8 h/d *	( C )	0 HP	*	\$ 12,000
			=	0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)				
30,00% del combustible			=	0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>				15,61 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>3,12</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,71%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor		
0,0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=
	Vigilancia	10 % del total		=
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>				946,64 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>189,33</b>	<b>( 3 )</b>	<b>43,28%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>192,45</b>	<b>( 4 )</b>	<b>43,99%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	\$/ m2	<b>437,45</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	= \$ / m2	<b>685,49</b>
---------------------------------	-----------	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **1.50**  
 DENOMINACION: Cartel de obra  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Madera	ml	1,00	\$ 25,00	25,00	26,32%	
Chapa	m2	1,00	\$ 70,00	70,00	73,68%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>95,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>49,68%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción	Valor Aplicado Ec(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-	HP	1,000	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00 \$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re)</b> =	10,00	m2 /DIA
---------------------------	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)				
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18% * 8 hs/día * 0,60	=	
10000 hs		2000 hs/año		
6,44	+	4,35	=	10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)				
75,00% de la amortización			=	4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)				
0,16 lts/HP * 8 h/d *	0 HP	*	\$ 12,000	=
				0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)				
30,00% del combustible			=	0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>				15,61 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,56</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,82%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor		
0,0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	0,00 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	0,00 \$/día
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	394,46 \$/día
	Vigilancia	10 % del total		86,06 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>				946,64 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>94,66</b>	<b>( 3 )</b>	<b>49,50%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>96,23</b>	<b>( 4 )</b>	<b>50,32%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>191,23</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	=	\$/ m2	<b>299,65</b>
---------------------------------	---	--------	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **1.60**  
 DENOMINACION: Luz y fuerza motriz de obra  
 UNIDAD: GL

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	GL
-------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Medidor	u	1,00	\$ 950,00	950,00	31,00%	
Perforación provisoria	u	1,00	\$ 2.115,00	2115,00	69,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ GL	<b>3.065,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>96,96%</b>
----------------------------------	--------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción	Valor Aplicado Ec	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-	-	1,000	10.059,00	10.059,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	10,00	GL /DIA
-------------------------	---	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u>	(A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18% * 8 hs/día	*	0,60	=
10000 hs			2000 hs/año			
6,44	+		4,35			10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u>	(R y R)					4,83 \$/día
75,00% de la amortización						=
<u>Combustible</u>	(C)					0,00 \$/día
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000		=
<u>Lubricantes</u>	(L)					0,00 \$/día
30,00% del combustible						=
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						15,61 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ GL	<b>1,56</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,05%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
0,0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=		0,00 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=		466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=		0,00 \$/día
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=		394,46 \$/día
	Vigilancia	10 % del total				86,06 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						946,64 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ GL	<b>94,66</b>	<b>( 3 )</b>	<b>2,99%</b>
---	--------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ GL	<b>96,23</b>	<b>( 4 )</b>	<b>3,04%</b>
---	--------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>3.161,23</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	=	\$/ GL	<b>4953,64</b>
---------------------------------	---	--------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **2.10**  
 DENOMINACION: Apertura de caja (e=0,53m)  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Extracción y reposición de obstaculos	Gl	1,000	0,05	0,05	25,00%	
Cegado y reconstrucción de pozos ciegos	Gl	0,000	0,15	0,00	0,00%	
Otros materiales	Gl			0,15	75,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>0,20</b>	<b>( 1 )</b>	<b>1,27%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Motoniveladora	135,00	30,19	1,00	22,36%	1.419.004,52	317.292,94
Cargador frontal	100,00	4,74	1,00	4,74%	380.090,50	18.004,29
Rodillo pata de cabra autoprop.	150,00	4,74	1,00	3,16%	612.500,00	19.342,11
Camión volcador	160,00	45,00	1,00	28,13%	501.719,46	141.108,60
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>395,00</b>	<b>19,63</b>			<b>\$ 2.913.314,48</b>	<b>\$ 495.747,93</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	<b>720,00</b>	<b>m2 /DIA</b>
---------------------------	---------------	----------------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)						
$\frac{0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}}{10000 \text{ hs}}$	+	$\frac{(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día}}{2000 \text{ hs/año}}$			=	
317,28	+	214,16			=	531,44 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)						
75,00% de la amortización					=	237,96 \$/día
<u>Combustible</u> (C)						
0,16 lts/HP * 8 h/d * 395 HP		*		\$ 12,000	=	6067,20 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)						
30,00% del combustible					=	1820,16 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						<b>8656,76 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>12,02</b>	<b>( 2 )</b>	<b>76,27%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	273,65 \$/día	
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día	
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día	
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	1577,83 \$/día	
	Vigilancia	10% del total			0,00	
					231,76 \$/día	
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						<b>2549,36 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>3,54</b>	<b>( 3 )</b>	<b>22,46%</b>
---	--------	-------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>15,56</b>	<b>( 4 )</b>	<b>98,73%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>15,76</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	<b>=</b>	<b>\$/ m2</b>	<b>24,70</b>
---	----------	---------------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **2.20**  
 DENOMINACION: Preparación y compactación de la subrasante  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Cal	kg	0,700	1,23	0,86	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>0,86</b>	<b>( 1 )</b>	<b>6,31%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Motoniveladora	135,00	59,11	1,00	43,79%	1.419.004,52	621365,34
Cargador frontal	100,00	46,38	1,00	46,38%	380.090,50	176291,97
Camión volcador	160,00	440,63	3,00	91,80%	501.719,46	1381688,35
Rodillo pata de cabra autoprop.	150,00	46,38	1,00	30,92%	612.500,00	189391,45
<b>TOTALES (Pot)</b>		592,50306			\$ 2.913.314,48	\$ 2.368.737,11

<b>Rendimiento (Re)</b> =	1410,00	m2 /DIA
---------------------------	---------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
$\frac{0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}}{10000 \text{ hs}}$	+	$\frac{(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día}}{2000 \text{ hs/año}}$	*	0,60	=
1515,99	+	1023,29			= 2539,29 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 1136,99 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d * 592,5030647 HP		*	\$ 12,000		= 9100,85 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 2730,25 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>15507,38 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>11,00</b>	<b>( 2 )</b>	<b>80,47%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	273,65 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	1577,83 \$/día
	Vigilancia	10% del total			231,76 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>2549,36 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,81</b>	<b>( 3 )</b>	<b>13,23%</b>
---	--------	-------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>12,81</b>	<b>( 4 )</b>	<b>93,69%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>13,67</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ m2	<b>21,42</b>
---	---	--------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **2.30**  
 DENOMINACION: Terraplenes con compactación especial  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Cal	kg	0,700	1,23	0,86	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>0,86</b>	<b>( 1 )</b>	<b>2,64%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Motoniveladora	135,00	59,11	1,00	43,79%	1.419.004,52	621365,34
Cargador frontal	100,00	139,14	1,00	139,14%	380.090,50	528875,92
Camión volcador	160,00	1321,88	3,00	275,39%	501.719,46	4145065,05
Rodillo pata de cabra autoprop.	150,00	139,14	1,00	92,76%	612.500,00	568174,34
<b>TOTALES (Pot)</b>		1659,2794			\$ 2.913.314,48	\$ 5.863.480,65

<b>Rendimiento (Re)</b> =	1410,00	m2 /DIA
---------------------------	---------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)						
$\frac{0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}}{10000 \text{ hs}}$	+	$\frac{(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día}}{2000 \text{ hs/año}}$	*	0,60	=	
3752,63	+	2533,02			=	6285,65 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					=	
75,00% de la amortización					=	2814,47 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					=	
0,16 lts/HP * 8 h/d * 1659,279381 HP		*		\$ 12,000	=	25486,53 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					=	
30,00% del combustible					=	7645,96 \$/día
					<b>SUB-TOTAL (E)</b>	42232,61 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>29,95</b>	<b>( 2 )</b>	<b>91,82%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 273,65 \$/día	
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 466,13 \$/día	
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día	
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 1577,83 \$/día	
	Vigilancia	10% del total			231,76 \$/día	
					<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	2549,36 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,81</b>	<b>( 3 )</b>	<b>5,54%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>31,76</b>	<b>( 4 )</b>	<b>97,36%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>32,62</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ m2	<b>51,12</b>
---	---	--------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **2.40**  
 DENOMINACION: Suelo vegetal para recubrimiento de isletas y cancheros  
 UNIDAD: m3

	CANTIDAD ESTIMADA TOTAL		m3
--	-------------------------	--	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Materiales de consumo	u	1,00	\$ 1,00	1,00	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m3	<b>1,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>7,23%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Retro cargadora	100,00	28,125	2	14,06%	380090,50	
Camión Volcador	160,00	45,00	1	28,13%	501719,46	
Herramientas menores	-	-	1	100,00%	10.059,00	
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 1,00	\$ 891.868,95	

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	302,21	m3 /DIA
-------------------------	---	--------	---------

<b>Amortización e intereses (A e I)</b>					
$\frac{0,80 * (VE) * 8 \text{ hs/día}}{10000 \text{ hs}}$	+	$\frac{(VE) * 18\% * 8 \text{ hs/día} * 0,60}{2000 \text{ hs/año}}$			
570,80	+	385,29	=		956,08 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>					
75,00% de la amortización			=		428,10 \$/día
<b>Combustible (C)</b>					
$0,16 \text{ lts/HP} * 8 \text{ h/d} *$		0 HP	*	\$ 12,000	= 0,00 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>					
30,00% del combustible			=		0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					1384,18 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>4,58</b>	<b>( 2 )</b>	<b>33,10%</b>
--	--------	-------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	547,29 \$/día
2	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	932,26 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
2	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			226,85 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					2495,31 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>8,26</b>	<b>( 3 )</b>	<b>59,67%</b>
---	--------	-------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m3	<b>12,84</b>	<b>( 4 )</b>	<b>92,77%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>13,84</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	=	\$/	m3	<b>21,68</b>
---------------------------------	---	-----	----	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **3.10**  
 DENOMINACION: Fresado de pavimento existente (e=0,03m)  
 UNIDAD: m2

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m2
--------------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Puntas para fresadora	u	0,036	40,00	1,44	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>1,44</b>	<b>( 1 )</b>	<b>8,86%</b>
----------------------------------	--------	-------------	--------------	--------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Equipo Prop. (VPE)
Fresadora (2m)	450,00	138,97	1,00	30,88%	1.485.000,00	458602,94
Tractor s/neumático	110,00	303,95	1,00	276,32%	283.800,90	784186,71
Camión volcador	160,00	656,25	3,00	136,72%	501.719,46	2057833,71
Barredora sopladora	187,00	57,75	1,00	30,88%	666.425,34	205807,83
<b>TOTALES (Pot)</b>		1156,918			\$ 2.936.945,70	\$ 3.506.431,19

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	2100,00	m2 /DIA
-------------------------	---	---------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)				
$\frac{0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}}{10000 \text{ hs}}$	+	$\frac{(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día}}{2000 \text{ hs/año}}$	*	0,60
2244,12	+	1514,78	=	3758,89 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)				
75,00% de la amortización			=	1683,09 \$/día
<u>Combustible</u> (C)				
0,16 lts/HP * 8 h/d *	1156,917957 HP	*	\$ 12,000	= 17770,26 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)				
30,00% del combustible			=	5331,08 \$/día
			<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>28543,32 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>13,59</b>	<b>( 2 )</b>	<b>83,66%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor		
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	= 273,65 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	= 466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	= 1577,83 \$/día
	Vigilancia	10% del total		231,76 \$/día
			<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>2549,36 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,21</b>	<b>( 3 )</b>	<b>7,47%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>14,81</b>	<b>( 4 )</b>	<b>91,14%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	\$/ m2	<b>16,25</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/	m2	<b>25,46</b>
---	---	-----	----	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **3.20**  
 DENOMINACION: Colocación de carpeta de concreto asfáltico (fresado) - e=0,05m  
 UNIDAD: m2 CANTIDAD ESTIMADA TOTAL m2

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Agregado pétreo fino	tn	0,063	81,65	5,12	15,00%	
Agregado pétreo grueso	tn	0,049	84,26	4,10	12,01%	
Arena Silícea de Río	tn	0,013	79,97	1,05	3,08%	
Cemento Asfáltico	tn	0,007	2271,80	16,44	48,12%	
Cal Aérea Hidratada	tn	0,001	447,79	0,59	1,72%	
Emulsión asfáltica para riego	tn	0,000	1641,65	0,32	0,95%	
Fuel-oil	tn	0,001	1363,19	1,79	5,25%	
Gas oil	lt	0,395	12,00	4,74	13,87%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>34,16</b>	<b>(1)</b>	<b>77,27%</b>
----------------------------------	--------	--------------	------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Proporcional Equipo (VPE)
Cargador frontal	170	25,50	1,00	15,00%	\$ 684.162,90	102.624,43
Camión transportador de asfalto	210	177,19	10,00	8,44%	\$ 454.300,00	383.315,63
Camión Regador asfalto	145	43,50	0,50	60,00%	\$ 406.404,95	121.921,49
Tractor s/neumático	110	27,50	0,50	50,00%	\$ 283.800,90	70.950,23
Camión Regador de agua	160	48,00	0,50	60,00%	\$ 461.176,47	138.352,94
Terminadora asfáltica	145	97,27	1,00	67,08%	\$ 1.499.504,30	1.005.878,66
Aplanadora Tandem Vibrante	110	73,79	2,00	33,54%	\$ 346.500,00	232.434,78
Barredora sopladora	187	112,20	1,00	60,00%	\$ 666.425,34	399.855,20
Rodillo neumático autoprop. SP-5500	140	42,00	1,00	30,00%	\$ 1.042.930,00	312.879,00
Planta Asfáltica	-	-	1,00	100,00%	\$ 612.500,00	612.500,00
Herramientas menores	-	-	1,00	100,00%	\$ 10.059,00	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>1377</b>	<b>646,94</b>			<b>\$ 6.467.763,86</b>	<b>\$ 3.390.771,36</b>

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	2160,00	m2 /DIA
-------------------------	---	---------	---------

<b>Amortización e intereses (A e I)</b>					
$0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}$	+	$(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día}$		0,6	
10000 hs		2000 hs/año			
2170,09	+	1464,81	=		3634,91 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>					
75,00% de la amortización			=		1627,57 \$/día
<b>Combustible (C)</b>					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		646,94 HP	*	\$ 12,000 =	9937,05 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>					
30,00% del combustible			=		2981,12 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>18180,64 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>8,42</b>	<b>(2)</b>	<b>19,04%</b>
--	--------	-------------	------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41	\$/Hs	* 8 hs/día	= 547,29 \$/día
3	Oficiales	58,27	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1398,39 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69	\$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1577,83 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>3523,50 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,63</b>	<b>(3)</b>	<b>3,69%</b>
---	--------	-------------	------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>10,05</b>	<b>(4)</b>	<b>22,73%</b>
---	--------	--------------	------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>44,21</b>	<b>(5)</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM CR1</b>	<b>=</b>	<b>\$/ m2</b>	<b>69,28</b>
-------------------------------------	----------	---------------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **3.30**  
 DENOMINACION: Bacheo (e=0,1m)  
 UNIDAD: m3

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m3
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Agregado pétreo fino	tn	1,251	81,65	102,15	15,21%	
Agregado pétreo grueso	tn	1,224	84,26	103,15	15,36%	
Arena Silíceo de Rio	tn	0,186	79,97	14,89	2,22%	
Cemento Asfáltico	tn	0,134	2271,80	303,90	45,24%	
Cal Aérea Hidratada	tn	0,028	447,79	12,48	1,86%	
Emulsión asfáltica para riego	tn	0,000	1641,65	0,64	0,10%	
Fuel-oil	tn	0,025	1363,19	34,19	5,09%	
Gas oil	lt	8,361	12,00	100,33	14,94%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m3	<b>671,73</b>	<b>( 1 )</b>	<b>99,20%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Proporcional Equipo (VPE)
Cargador frontal	170	10,20	0,50	12,00%	\$ 684.162,90	41.049,77
Camión transportador de asfalto	210	70,88	10,00	3,38%	\$ 454.300,00	153.326,25
Camión Regador asfalto	145	43,50	0,50	60,00%	\$ 406.404,95	121.921,49
Tractor s/neumático	110	27,50	0,50	50,00%	\$ 283.800,90	70.950,23
Camión Regador de agua	160	48,00	0,50	60,00%	\$ 461.176,47	138.352,94
Aserradora pavimentos	4	4,00	1,00	100,00%	\$ 14.350,00	14.350,00
Aplanadora Tandem Vibrante	110	73,79	1,00	67,08%	\$ 346.500,00	232.434,78
Compresor con un martillo	10	10,00	2,00	50,00%	\$ 48.510,00	48.510,00
Rodillo neumático autoprop. SP-5500	140	4,06	1,00	2,90%	\$ 1.042.930,00	30.237,97
Planta Asfáltica	-	-	1,00	100,00%	\$ 612.500,00	612.500,00
Herramientas menores	-	-	1,00	100,00%	\$ 10.059,00	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>1059</b>	<b>291,92</b>			<b>\$ 4.364.694,22</b>	<b>\$ 1.473.692,43</b>

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	2160,00	m3 /DIA
-------------------------	---	---------	---------

<b>Amortización e intereses</b> (A e I)					
0,80 * (VPE)*8 hs/día	+	(VPE) * 18% * 8 hs/día	0,6		
10000 hs		2000 hs/año			
943,16	+	636,64	=		1579,80 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos</b> (R y R)					
75,00% de la amortización			=		707,37 \$/día
<b>Combustible</b> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *	291,92 HP	*	\$ 12,000 =		4483,94 \$/día
<b>Lubricantes</b> (L)					
30,00% del combustible			=		1345,18 \$/día
			<b>SUB-TOTAL (E)</b>		<b>8116,29 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>3,76</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,55%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41	\$/Hs	* 8 hs/día	= 547,29 \$/día
3	Oficiales	58,27	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1398,39 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69	\$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1577,83 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>3523,50 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>1,63</b>	<b>( 3 )</b>	<b>0,24%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m3	<b>5,39</b>	<b>( 4 )</b>	<b>0,80%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>677,11</b>	<b>( 5 )</b>
--	---------------	--------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	<b>CR1</b>	<b>=</b>	<b>\$ / m3</b>	<b>1061,04</b>
---------------------------------	------------	----------	----------------	----------------

<b>ANALISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **4.10**  
 DENOMINACION: Prov., excav., colocación. y tapada (tubos de H° de Ø 0,60 m)  
 UNIDAD: ml

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	ml
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Caño de H°A° diam. 0.60m	m	1,00	520,38	520,38	97,89%	
Arena	m3	0,05	130,58	6,53	1,23%	
Cemento	kg	5	0,93	4,67	0,88%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ ml	<b>531,58</b>	<b>( 1 )</b>	<b>68,48%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Proporcional Equipo (VPE)
Camión volcador	160,00	99,38	1,000	62,11%	501.719,46	311614,819
Vibrocompactador manual	3,00	0,38	1,000	12,50%	16.661,16	2082,644375
Retroexcavadora con pala cargadora	60,00	60,94	1,000	101,56%	481.447,96	488970,5882
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>223,00</b>	<b>160,69</b>			<b>\$ 999.828,58</b>	<b>\$ 802.668,05</b>

<b>Rendimiento (Re)</b> =	30,00	ml /DIA
---------------------------	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18% * 8 hs/día	*	0,60	=
10000 hs		2000 hs/año			
513,71	+	346,75			860,46 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					385,28 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *	160,69 HP	*	\$ 12,000		2468,16 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					740,45 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>4454,35 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>148,48</b>	<b>( 2 )</b>	<b>19,13%</b>
--	--------	---------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	66,14 \$/Hs	* 8 hs/día	=	264,56 \$/día
1	Oficiales	56,33 \$/Hs	* 8 hs/día	=	450,65 \$/día
0	Medio Oficiales	51,91 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
5	Ayudantes	47,67 \$/Hs	* 8 hs/día	=	1906,80 \$/día
	Vigilancia	10% del total			262,20 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>2884,21 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>96,14</b>	<b>( 3 )</b>	<b>12,39%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ ml	<b>244,62</b>	<b>( 4 )</b>	<b>31,52%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>776,20</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ ml	<b>1216,30</b>
---	---	--------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **4.20**

DENOMINACION: Construcción de sumidero de reja vertical

UNIDAD: u CANTIDAD ESTIMADA TOTAL u

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Hormigón H-17	m3	0,59	710,65	415,73	10,58%	
Mampostería de ladrillos comunes	m2	9,30	212,89	1979,92	50,40%	
Revoque]	m2	9,30	35,86	333,45	8,49%	
Acero en barras diametro 12 mm	barra	5,48	89,97	492,82	12,54%	
Reja vertical de F°F° 1,20 x 20	U	1,00	706,61	706,61	17,99%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>3.928,53</b>	<b>( 1 )</b>	<b>63,26%</b>
----------------------------------	-------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Proporcional Equipo (VPE)
Camión volcador	160,00	16,00	1,000	10,00%	501.719,46	50171,95
Vibrocompactador manual	3,00	0,30	1,000	10,00%	16.661,16	1666,12
Retroexcavadora con pala cargadora	60,00	6,00	1,000	10,00%	481.447,96	48144,80
<b>TOTALES (Pot)</b>	223,00	22,30 VE			\$ 999.828,58	\$ 99.982,86

<b>Rendimiento : (Re) =</b>	1,00	u /DIA
-----------------------------	------	--------

Amortización e intereses (A e I)

<u>0,80 * (VE)*8 hs/día</u>	+	<u>(VE) * 18% * 8 hs/día * 0,60</u>	=		
10000 hs		2000 hs/año			
63,99	+	43,19	=		107,18 \$/día

Reparaciones y Repuestos (R y R)

75,00% de la amortización = 47,99 \$/día

Combustible ( C )

0,16 lts/HP \* 8 h/d \* 22,3 HP \* \$ 12.000 = 342,53 \$/día

Lubricantes ( L )

30,00% del combustible = 102,76 \$/día

**SUB-TOTAL (E) 600,46 \$/día**

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>600,46</b>	<b>( 2 )</b>	<b>9,67%</b>
--	-------	---------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
	1 Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	273,65 \$/día
	1 Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
	0 Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
	2 Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	788,91 \$/día
	Vigilancia	10% del total			152,87 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>1681,56 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>1.681,56</b>	<b>( 3 )</b>	<b>27,08%</b>
---	-------	-----------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>2.282,02</b>	<b>( 4 )</b>	<b>36,74%</b>
---	-------	-----------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM ( 1 ) + ( 4 ) =</b>		<b>6.210,55</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM ( 5 ) * CR1</b>	<b>= \$ / u</b>	<b>8266,24</b>
---	-----------------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°:  
 DENOMINACION: REVOQUE HIDROFUGO, GRUESO Y FINO  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Cemento	Kg	5,00	\$ 0,93	4,67	32,64%	
Cal	Kg	3,20	\$ 1,23	3,94	27,54%	
Arena	m3	0,033	\$ 130,58	4,31	30,12%	
Hidrófugo	lts.	0,20	\$ 6,94	1,39	9,70%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>14,31</b>	<b>( 1 )</b>	<b>39,90%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equip (Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-		1,000	10.059,00
Hormigonera	3,00		1,000	9.590,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>3,00</b>	<b>HP</b>	<b>VE</b>	<b>\$ 19.649,00</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	120,00	m2 /DIA
---------------------------	--------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	* 8 hs/día	* 0,60	=
10000 hs			2000	hs/año	
12,58	+		8,49		= 21,06 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 9,43 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		3 HP	*	\$ 12,000	= 46,08 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 13,82 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>90,40 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>0,75</b>	<b>( 2 )</b>	<b>2,10%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1,0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	547,29 \$/día
2	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	932,26 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
2	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			226,85 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>2495,31 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>20,79</b>	<b>( 3 )</b>	<b>58,00%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>21,55</b>	<b>( 4 )</b>	<b>60,10%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>35,86</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	= \$ / m2			<b>56,18</b>
---	-----------	--	--	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°:  
 DENOMINACION: MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES DE 30 cm.  
 UNIDAD: m2

	CANTIDAD ESTIMADA TOTAL		m2
--	-------------------------	--	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Ladrillo comunes	u	120,00	\$ 1,37	164,63	88,05%	
Plasticor	kg	15,90	\$ 0,76	12,15	6,50%	
Arena	m3	0,08	\$ 130,58	10,19	5,45%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>186,97</b>	<b>( 1 )</b>	<b>87,82%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-		1,000	10.059,00	10.059,000
Hormigonera	3,00		1,000	9.590,00	9.590,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>3,00</b>	<b>HP</b>	<b>VE</b>	<b>\$ 19.649,00</b>	<b>\$ 19.649,00</b>

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	40,00	m2 /DIA
-------------------------	---	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	* 8 hs/día	* 0,60	=
10000 hs			2000	hs/año	
12,58	+	8,49			= 21,06 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 9,43 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		3 HP	*	\$ 12,000	= 46,08 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 13,82 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>90,40 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>2,26</b>	<b>( 2 )</b>	<b>1,06%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
0,0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	394,46 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			86,06 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>946,64 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>23,67</b>	<b>( 3 )</b>	<b>11,12%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>25,93</b>	<b>( 4 )</b>	<b>12,18%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>212,89</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	=	\$/	m2	<b>333,61</b>
---------------------------------	---	-----	----	---------------

<b>ANALISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **4.30**  
 DENOMINACION: Losa para sumidero horizontal  
 UNIDAD: m3

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m3
--------------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Hormigón H-21	m3	0,23	767,71	176,57	40,38%	
Hierros	Kg	10,00	19,50	195,04	44,61%	
Tablas para encofrado	m2	0,38	175,00	65,63	15,01%	
Clavos	kg	0,13	28,93	3,62	0,83%	
Alambre negro	kg	0,13	26,45	3,31	0,76%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m3	<b>437,24</b>	<b>( 1 )</b>	<b>55,07%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)	
Herramientas menores		-	0,350	10.059,00	3.520,650
Motomixer	330,00		0,300	392.221,00	117.666,300
Máquina para bombear hormigón	25,00		0,200	72.600,00	14.520,000
<b>TOTALES</b>	(Pot)	99,00 HP	VE	\$ 474.880,00	\$ 135.706,95

<b>Rendimiento : (Re)</b>	=	10,00	m3 /DIA
---------------------------	---	-------	---------

<b>Amortización e intereses</b>	(A e I)	
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18% * 8 hs/día * 0,60
10000 hs		2000 hs/año
86,85	+	58,63
		145,48 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos</b>	(R y R)	
75,00% de la amortización		65,14 \$/día
<b>Combustible</b>	( C )	
0,16 lts/HP * 8 h/d *	99 HP	*
		\$ 12,000
1520,64 \$/día		
<b>Lubricantes</b>	( L )	
30,00% del combustible		456,19 \$/día
		<b>SUB-TOTAL (E)</b>
		2187,45 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>218,74</b>	<b>( 2 )</b>	<b>27,55%</b>
--	--------	---------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor		
0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	0,00 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	0,00 \$/día
2	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total		125,50 \$/día
			<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	1380,55 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>138,05</b>	<b>( 3 )</b>	<b>17,39%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m3	<b>356,80</b>	<b>( 4 )</b>	<b>44,93%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>794,04</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ m3	<b>1244,26</b>
---	---	--------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **5.10**  
 DENOMINACION: Bases para columna de alumbrado y de semáforos  
 UNIDAD: m3

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m3
--------------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Hormigón H-21	m3	0,35	767,71	268,70	73,37%	
Hierros	Kg	5,00	19,50	97,52	26,63%	
<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>			\$/ m3	<b>366,22</b>	<b>( 1 )</b>	<b>55,19%</b>

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores		-	0,350	10.059,00	3.520,650
Motomixer	330,00		0,300	392.221,00	117.666,300
Máquina para bombear hormigón	25,00		0,200	72.600,00	14.520,000
<b>TOTALES</b>	(Pot)	99,00 HP	VE	\$ 474.880,00	\$ 135.706,95

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	12,00	m3 /DIA
-------------------------	---	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u>	(A e I)				
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
86,85	+			58,63	=
					145,48 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u>	(R y R)				
75,00% de la amortización					=
					65,14 \$/día
<u>Combustible</u>	( C )				
0,16 lts/HP * 8 h/d *		99 HP	*	\$ 12,000	=
					1520,64 \$/día
<u>Lubricantes</u>	( L )				
30,00% del combustible					=
					456,19 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>2187,45 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>182,29</b>	<b>( 2 )</b>	<b>27,47%</b>
--	--------	---------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
0	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	=
					0,00 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	=
					466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	=
					0,00 \$/día
2	Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	=
					788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			=
					125,50 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>1380,55 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m3	<b>115,05</b>	<b>( 3 )</b>	<b>17,34%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m3	<b>297,33</b>	<b>( 4 )</b>	<b>44,81%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM ( 1 ) + ( 4 ) =</b>	\$/ m3	<b>663,55</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM ( 5 ) * CR1</b>	=	\$/ m3	<b>1039,79</b>
---	---	--------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **6.10**  
 DENOMINACION: Cordón Emergente  
 UNIDAD: ml

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	ml
--------------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Hormigón elaborado H-21	m3	0,030	767,71	23,03	64,27%	
Arena	m3	0,018	130,58	2,35	6,56%	
Hierro Diametro 6 mm	barra	0,300	19,50	5,85	16,33%	
Asfalto para juntas	kg	0,10	15,37	1,54	4,29%	
Antisol	lt	0,08	34,19	2,56	7,16%	
Otros materiales	gl	1	0,50	0,50	1,40%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ ml	<b>35,83</b>	<b>( 1 )</b>	<b>45,91%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Eq Proporcional (VPE)
Moldes y herramientas menores	9,00	2,25	1,00	25,00%	61.250,00	15.312,50
Minicargadora frontal	80,00	60,00	1,00	75,00%	167.239,82	125.429,86
Camión volcador	160,00	40,00	1,00	25,00%	501.719,46	125.429,86
Vibrador de hormigón	5,00	0,63	1,00	12,50%	11.987,50	1.498,44
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>254,00</b>	<b>102,88</b>			<b>\$ 742.196,78</b>	<b>\$ 267.670,67</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	200,00	ml /DIA
---------------------------	--------	---------

Amortización e intereses

$0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}$	+	$(VPE) * 18\% * 8 \text{ hs/día} * 0,60$	=	
10000 hs		2000 hs/año		
171,31	+	115,63	=	286,94 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u>		(R y R)		
75,00% de la amortización			=	128,48 \$/día
<u>Combustible</u>		(C)		
16% lts/HP * 8 h/d *		102,88 HP *	=	1580,16 \$/día
<u>Lubricantes</u>		(L)		
30,00% del combustible			=	474,05 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>				<b>2469,63 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>12,35</b>	<b>( 2 )</b>	<b>15,82%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor		
1	Of. especializados	66,14 \$/Hs	* 8 hs/día	= 264,56 \$/día
3	Oficiales	56,33 \$/Hs	* 8 hs/día	= 1351,96 \$/día
0	Medio Oficiales	51,91 \$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
10	Ayudantes	47,67 \$/Hs	* 8 hs/día	= 3813,60 \$/día
	Vigilancia	10% del total		= 543,01 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>				<b>5973,13 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>29,87</b>	<b>( 3 )</b>	<b>38,27%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ ml	<b>42,21</b>	<b>( 4 )</b>	<b>54,09%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>78,05</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CRI</b>	= \$ / ml			<b>122,30</b>
---	-----------	--	--	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **6.20**  
 DENOMINACION: Cordon Cuneta  
 UNIDAD: ml

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	ml
-------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Hormigón elaborado H-21	m3	0,030	767,71	23,03	20,53%	
Hormigón elaborado H-30	m3	0,093	821,19	76,37	68,06%	
Arena	m3	0,018	130,58	2,35	2,09%	
Hierro Diametro 6 mm	barra	0,300	19,50	5,85	5,21%	
Asfalto para juntas	kg	0,10	15,37	1,54	1,37%	
Antisol	lt	0,08	34,19	2,56	2,29%	
Otros materiales	gl	1,00	0,50	0,50	0,45%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ ml	<b>112,21</b>	<b>( 1 )</b>	<b>72,66%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Eq Proporcional (VPE)
Moldes y herramientas menores	9,00	2,25	1,00	25,00%	61.250,00	15.312,50
Minicargadora frontal	80,00	60,00	1,00	75,00%	167.239,82	125.429,86
Camión volcador	160,00	40,00	1,00	25,00%	501.719,46	125.429,86
Vibrador de hormigón	5,00	0,63	1,00	12,50%	11.987,50	1.498,44
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>254,00</b>	<b>102,88</b>			<b>\$ 742.196,78</b>	<b>\$ 267.670,67</b>

<b>Rendimiento (Re)</b> =	200,00	ml /DIA
---------------------------	--------	---------

Amortización e intereses

$0,80 * (VPE) * 8 \text{ hs/día}$	+	$(VPE) * 18\%$		$* 8 \text{ hs/día} * 0,60$	=	
10000 hs				2000 hs/año		
171,31	+		115,63		=	286,94 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u>		(R y R)			=	
75,00% de la amortización					=	128,48 \$/día
<u>Combustible</u>		(C)			=	
16% lts/HP * 8 h/d *		102,88 HP	*	\$ 12,000	=	1580,16 \$/día
<u>Lubricantes</u>		(L)			=	
30,00% del combustible					=	474,05 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						<b>2469,63 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>12,35</b>	<b>( 2 )</b>	<b>8,00%</b>
--	--------	--------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
1	Of. especializados	66,14 \$/Hs	* 8 hs/día	=	264,56 \$/día	
3	Oficiales	56,33 \$/Hs	* 8 hs/día	=	1351,96 \$/día	
0	Medio Oficiales	51,91 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día	
10	Ayudantes	47,67 \$/Hs	* 8 hs/día	=	3813,60 \$/día	
	Vigilancia	10% del total			543,01 \$/día	
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						<b>5973,13 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>29,87</b>	<b>( 3 )</b>	<b>19,34%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ ml	<b>42,21</b>	<b>( 4 )</b>	<b>27,34%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>154,42</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ ml	<b>241,97</b>
---	---	--------	---------------

**DATOS ADICIONALES REDETERMINACION DE PRECIOS CORDON CUNETETA CON MEJORADO**

feb-14

HOJA 1

**1. Cordones Cuneta**

Hormigon Cordones Cuneta H-21	ancho	largo	sup	espesor	volumen
Ancho Base cordon	0,6	1	0,6 m2/ml	0,155	0,093 m3/ml
Ancho cordon	0,2	1	0,2 m2/ml	0,15	0,03 m3/ml
<b>Total</b>					<b>0,123 m3/ml</b>

Hierros Cordones	largo (ml/unidad)	cantidad por m	largo ml/ml	peso barra p/metro	peso p/metro (kg/ml)	Unidad
Hierros Anclaje cordones diam. 6 mm.	0,40	4	1,60	0,22	0,352	kg/ml 0,1333333
Hierros de union cordones diam. 6 mm.	1,00	2	2,00	0,22	0,440	kg/ml 0,1666667
			<b>3,60</b>	<b>0,22</b>	<b>0,792</b>	<b>kg/ml 0,3000</b>

Arena	ancho	largo	espesor	m3/ml
Arena para base	0,60	1	0,03	0,018

**2. Aletas**

Hormigon Aletas H-30	ancho	largo	Descuento	superficie	espesor	volumen
Base	7,60	22,40	76,9692	186,54	0,155	28,91 m <sup>3</sup>
Cordones	0,20	43,98		8,80	0,15	1,32 m <sup>3</sup>
						<b>30,23 m<sup>3</sup></b>

373,0832

Hierros Aletas	largo (ml/unidad)	cantidad por m	largo ml/ml	peso barra p/metro	peso p/metro (kg/ml)	largo (ml)	Peso Total (kg)
Hierros Anclaje cordones diam. 6 mm.	0,40	4	1,60	0,22	0,352	43,98	15,48
Hierros de union badenes diam. 8 mm.	0,80	2	1,60	0,40	0,640	44,80	28,67

Arena	Sup	espesor	m <sup>3</sup>
Arena para base	186,54	0,03	5,60

**MATERIALES DE INCIDENCIA EN BOCACALLES**

longitud de incidencia	400 ml	50 metros por cada frente con union a bocacalle
Hormigon H-30	30,23 m <sup>3</sup>	0,076 m <sup>3</sup> /ml
hierro del 6 mm	15,48 kg	0,039 kg/ml
hierro del 8 mm	28,67 kg	0,072 kg/ml
arena	5,60 m <sup>3</sup>	0,014 m <sup>3</sup> /ml

HOJA 3

**Movimiento de suelos (Superficie de trabajo)**

cordones 2 m2/ml  
 aletas 223,85 m2  
 incidencia por metro 0,56 m2/ml  
**Superficie de trabajo 2,56 m2/ml**

Peso esp. 1,55 (ton/m3)

Superficie de mejorado	ancho (ml)	largo (ml)	espesor (ml)	Superficie (m2)	volumen (m3)	peso (ton.)
Caja de Calle	7,20	200,00	0,08	1440,00	115,20	178,56
Caja de Bocacalle	7,20	22,40	0,08	161,28	12,90	20,00
<b>Superficie de mejorado</b>				<b>1601,28</b>	<b>128,10</b>	<b>198,56</b>

**Consumo por ml con inc. de bocacalle**

MATERIALES TOTALES	Longitud de cuadra (ml)	Total de materiales por cuadra con incidencia de bocacalles
Hormigon H-21	200	24,60 m3
Hormigon H-30	200	15,12 m3
Hierro Diamtero 6 mm	200	166,14 kg
Hierro Diamtero 8 mm	200	14,34 kg
arena	200	6,40 m3
estabilizado granular	200	99,28 ton
estabilizado granular	800,64	99,28 ton

Diametro mm	perimetro cm	peso kg/m	seccion cm2	Precio c/iva	Precio
6	1,88	0,22	0,28	\$	4,59
8	2,51	0,4	0,5	\$	4,79
10	3,14	0,62	0,79	\$	4,85
12	3,77	0,89	1,13	\$	4,54
16	5,03	1,58	2,01	\$	5,38
20	6,28	2,47	3,14		
25	7,85	3,85	4,91		
32	10,05	6,31	8,04		
40	12,57	9,86	12,57		

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **6.30**  
 DENOMINACION: Subbase suelo - arena - cal (esp.=0,2m)  
 UNIDAD: m2

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m2
--------------------------------	----

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Arena Silíceas de Rio	m3	0,310	130,58	40,48	73,19%	
Suelo seleccionado	m3	0,058	90,00	5,22	9,44%	
Cal Aérea Hidratada	kg	7,800	1,23	9,60	17,37%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>55,30</b>	<b>( 1 )</b>	<b>92,40%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Proporcional Equipo (VPE)
Cargador frontal	170	10,20	1,00	6,00%	\$ 684.162,90	41.049,77
Camión Volcador	160	54,00	3,00	11,25%	\$ 501.719,46	169.330,32
Motoniveladora	135	90,56	1,00	67,08%	\$ 1.419.004,52	951.878,81
Tractor s/neumático	110	4,32	1,00	3,93%	\$ 283.800,90	11.145,64
Camión Regador de agua	160	48,00	1,00	30,00%	\$ 461.176,47	138.352,94
Rodillo neumático autoprop. SP-5500	140	4,06	1,00	2,90%	\$ 1.042.930,00	30.237,97
<b>TOTALES (Pot)</b>	875	211,14			\$ 4.392.794,25	\$ 1.341.995,45

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	2160,00	m2 /DIA
-------------------------	---	---------	---------

<b>Amortización e intereses (A e I)</b>					
0,80 * (VPE)*8 hs/día	+	(VPE)* 18% * 8 hs/día	0,6		
10000 hs		2000 hs/año			
858,88	+	579,74	=		1438,62 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>					
75,00% de la amortización			=		644,16 \$/día
<b>Combustible (C)</b>					
0,16 lts/HP * 8 h/d *	211,14 HP	*	\$ 12,000 =		3243,08 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>					
30,00% del combustible			=		972,92 \$/día
			<b>SUB-TOTAL (E)</b>		6298,78 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>2,92</b>	<b>( 2 )</b>	<b>4,87%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41	\$/Hs	* 8 hs/día	= 547,29 \$/día
3	Oficiales	58,27	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1398,39 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69	\$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1577,83 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	3523,50 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,63</b>	<b>( 3 )</b>	<b>2,73%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>4,55</b>	<b>( 4 )</b>	<b>7,60%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>59,85</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM CR1</b>	=	<b>\$ / m2</b>	<b>93,79</b>
-------------------------------------	---	----------------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **6.40**

DENOMINACION: Base estabilizado granular cementada e=0,2m

UNIDAD: m2 CANTIDAD ESTIMADA TOTAL m2

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Agregado pétreo 6mm-19mm	tn	0,580	132,23	76,69		

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>76,69</b>	<b>( 1 )</b>	<b>94,40%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia Equipo	Potencia Real	Cantidad	% de Uso	Valor Equipo	Valor Proporcional Equipo (VPE)
Cargador frontal	170	10,20	1,00	6,00%	\$ 684.162,90	41.049,77
Camión Volcador	160	54,00	3,00	11,25%	\$ 501.719,46	169.330,32
Motoniveladora	135	90,56	1,00	67,08%	\$ 1.419.004,52	951.878,81
Tractor s/neumático	110	4,32	1,00	3,93%	\$ 283.800,90	11.145,64
Camión Regador de agua	160	48,00	1,00	30,00%	\$ 461.176,47	138.352,94
Rodillo neumático autoprop. SP-5500	140	4,06	1,00	2,90%	\$ 1.042.930,00	30.237,97
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>875</b>	<b>211,14</b>			<b>\$ 4.392.794,25</b>	<b>\$ 1.341.995,45</b>

<b>Rendimiento (Re)</b> =	2160,00	m2 /DIA
---------------------------	---------	---------

<b>Amortización e intereses (A e I)</b>					
0,80 * (VPE)*8 hs/día	+	(VPE) * 18% * 8 hs/día	=	0,6	
10000 hs		2000 hs/año			
858,88	+	579,74	=		1438,62 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>					
75,00% de la amortización			=		644,16 \$/día
<b>Combustible (C)</b>					
0,16 lts/HP * 8 h/d *	( C )	211,14 HP	*	\$ 12,000 =	3243,08 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>					
30,00% del combustible			=		972,92 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>6298,78 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>2,92</b>	<b>( 2 )</b>	<b>3,59%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41	\$/Hs	* 8 hs/día	= 547,29 \$/día
3	Oficiales	58,27	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1398,39 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69	\$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
4	Ayudantes	49,31	\$/Hs	* 8 hs/día	= 1577,83 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>3523,50 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>1,63</b>	<b>( 3 )</b>	<b>2,01%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>4,55</b>	<b>( 4 )</b>	<b>5,60%</b>
---	--------	-------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>81,24</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM</b>	CR1	=	\$/ m2	<b>127,31</b>
---------------------------------	-----	---	--------	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **8.10**  
 DENOMINACION: Prov. y col. de columnas metálicas para luminarias laterales  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Columna metálica para luminaria	u	1,00	\$ 4.573,00	4573,00	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>4.573,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>97,04%</b>
----------------------------------	-------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-		1,000	10.059,00	10.059,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	10,00	u /DIA
-------------------------	---	-------	--------

Amortización e intereses (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	*	8 hs/día *	0,60
10000 hs			2000	hs/año	=
6,44	+		4,35	=	10,78 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>				=	4,83 \$/día
75,00% de la amortización				=	
<b>Combustible (C)</b>				=	0,00 \$/día
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	=
<b>Lubricantes (L)</b>				=	0,00 \$/día
30,00% del combustible				=	0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>1,56</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,03%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
	0 Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	=
	1 Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	=
	0 Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	=
	2 Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	=
	Vigilancia	10 % del total			125,50 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>1380,55 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>138,05</b>	<b>( 3 )</b>	<b>2,93%</b>
---	-------	---------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>139,62</b>	<b>( 4 )</b>	<b>2,96%</b>
---	-------	---------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>4.712,62</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ u		<b>7384,67</b>
---	---	-------	--	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **8.20**  
 DENOMINACION: Prov. y col. de columnas metálicas luminarias cantero central  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Columna metálica para luminaria	u	1,00	\$ 3.560,00	3560,00	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>3.560,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>96,84%</b>
----------------------------------	-------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-		1,000	10.059,00	10.059,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	12,00	u /DIA
-------------------------	---	-------	--------

Amortización e intereses (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	*	8 hs/día *	0,60
10000 hs			2000	hs/año	=
6,44	+		4,35		= 10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u>		(R y R)			=
75,00% de la amortización					= 4,83 \$/día
<u>Combustible</u>		(C)			=
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	= 0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u>		(L)			=
30,00% del combustible					= 0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>1,30</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,04%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
	0 Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día
	1 Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 466,13 \$/día
	0 Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día
	2 Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			= 125,50 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>1380,55 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>115,05</b>	<b>( 3 )</b>	<b>3,13%</b>
---	-------	---------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>116,35</b>	<b>( 4 )</b>	<b>3,16%</b>
---	-------	---------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>3.676,35</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ u		<b>5760,83</b>
---	---	-------	--	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **9.10**  
 DENOMINACION: Provisión y colocación de señales de tránsito  
 UNIDAD: m2

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	m2
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Poste de madera dura	u	1,00	\$ 30,00	30,00	11,15%	
Chapa de aluminio	1,100	1,10	\$ 200,00	220,00	81,78%	
Esmalte sintético gris	0,200	0,20	\$ 95,00	19,00	7,06%	
Lámina para carteles	1,150	1,15	\$ 69,00			
Bulonería para carteles	1,000	1,00	\$ 6,00			

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>269,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>40,07%</b>
----------------------------------	--------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Retro-cargadora		85	1,000	988235,29	988.235,294
Camión volcador		160	1,000	501.719,46	501.719,457
Hoyadora		8	1,000	1.980,00	1.980,000
<b>TOTALES</b>	<b>(Pot)</b>	<b>-</b>	<b>HP VE</b>	<b>\$ 1.491.934,75</b>	<b>\$ 1.491.934,75</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	15,00	m2 /DIA
---------------------------	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
954,84	+		644,52	=	1599,35 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización				=	716,13 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	=
					0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible				=	0,00 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>2315,48 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>154,37</b>	<b>( 2 )</b>	<b>23,00%</b>
--	--------	---------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	547,29 \$/día
1	Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
6	Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	2366,74 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			338,02 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>3718,17 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>247,88</b>	<b>( 3 )</b>	<b>36,93%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>402,24</b>	<b>( 4 )</b>	<b>59,93%</b>
---	--------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>671,24</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ m2		<b>1051,8</b>
---	---	--------	--	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **9.20**  
 DENOMINACION: Provisión y Colocación de pretilas  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Pretilas separadores	u	1,00	\$ 98,00	98,00	100,00%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>98,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>79,23%</b>
----------------------------------	-------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)		
Herramientas menores		-	1,000	10059,00	10.059,00	
<b>TOTALES</b>	(Pot)	-	HP VE	\$ 10.059,00	\$	10.059,00

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	105,00	u /DIA
-------------------------	---	--------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)						
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	*	8 hs/día	*	0,60
10000 hs				2000		hs/año
6,44	+	4,35				10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)						
75,00% de la amortización						4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)						
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000		0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)						
30,00% del combustible						0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>0,15</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,12%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	=	0,00 \$/día
	1 Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	=	466,13 \$/día
	0 Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	=	0,00 \$/día
	5 Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	=	1972,28 \$/día
	Vigilancia	10 % del total				243,84 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						<b>2682,25 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>25,55</b>	<b>( 3 )</b>	<b>20,65%</b>
---	-------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>25,69</b>	<b>( 4 )</b>	<b>20,77%</b>
---	-------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>123,69</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ u	<b>193,8</b>
---	---	-------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **9.30**  
 DENOMINACION: Provisión y Colocación de semáforos  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Semáforo	u	1,00	\$ 8.190,00	8190,00	100,00%	
Materiales menores	u	1,00	\$ 388,50	388,50	4,74%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>8.190,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>73,07%</b>
----------------------------------	-------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00	10.059,000
Camión con hidrogúra	210	210	1,000	404.250,00	404.250,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 414.309,00	\$ 414.309,00

<b>Rendimiento (Re)</b> =	0,70	u /DIA
---------------------------	------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
265,16	+			178,98	=
					444,14 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					=
					198,87 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	=
					0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					=
					0,00 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>643,01 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>918,58</b>	<b>( 2 )</b>	<b>8,20%</b>
--	-------	---------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1 Of. especializados		68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	=
0 Oficiales		58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	=
0 Medio Oficiales		53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	=
2 Ayudantes		49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	=
					788,91 \$/día
Vigilancia	10 % del total				133,62 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>1469,82 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>2.099,75</b>	<b>( 3 )</b>	<b>18,73%</b>
---	-------	-----------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>3.018,33</b>	<b>( 4 )</b>	<b>26,93%</b>
---	-------	-----------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>11.208,33</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	------------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CRI</b>	= \$ / u	<b>17563,5</b>
---	----------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **10.10**  
 DENOMINACION: Prov. y col. de luminarias con lámpara de vapor de sodio  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Artefacto para iluminac. para lampara de vapor de sodio	u	1,00	\$ 810,00	810,00	100,00%	
Lámpara de vapor de sodio de 100 W	u	1,00	\$ 360,00	360,00	44,44%	
Equipo auxiliar	u	1,00	\$ 126,00	126,00	15,56%	
Materiales menores	u	1,00	\$ 320,00	320,00	39,51%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>810,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>48,43%</b>
----------------------------------	-------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)	
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00	10.059,000
Camión con hidrogrúa	210	210	1,000	404.250,00	404.250,000
<b>TOTALES (Pot)</b>		- HP	VE	\$ 414.309,00	\$ 414.309,00

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	2,45	u /DIA
-------------------------	---	------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
265,16	+			178,98	
					= 444,14 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 198,87 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	= 0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 0,00 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>643,01 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>262,45</b>	<b>( 2 )</b>	<b>15,69%</b>
--	-------	---------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor		
1 Of. especializados		68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	= 547,29 \$/día
0 Oficiales		58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
0 Medio Oficiales		53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	= 0,00 \$/día
2 Ayudantes		49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	= 788,91 \$/día
Vigilancia	10 % del total			133,62 \$/día
			<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>1469,82 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>599,93</b>	<b>( 3 )</b>	<b>35,87%</b>
---	-------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>862,38</b>	<b>( 4 )</b>	<b>51,57%</b>
---	-------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>1.672,38</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	= \$ / u	<b>2620,62</b>
---	----------	----------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **10.20**  
 DENOMINACION: Provisión y colocación de tablero general de mando  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Tablero completo de electricidad	u	1,00	\$ 2.580,00	2580,00	99,81%	
Materiales menores	u	1,00	\$ 5,00	5,00	0,19%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>2.585,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>86,75%</b>
----------------------------------	-------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re)</b>	=	3,00	u /DIA
-------------------------	---	------	--------

Amortización e intereses (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000 hs/año	=
6,44	+			4,35	=
					10,78 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>					
75,00% de la amortización					=
					4,83 \$/día
<b>Combustible (C)</b>					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	=
					0,00 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>					
30,00% del combustible					=
					0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					15,61 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>5,20</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,17%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
	1 Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 273,65 \$/día
	0 Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día
	0 Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día
	2 Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			106,26 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					1168,81 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>389,60</b>	<b>( 3 )</b>	<b>13,07%</b>
---	-------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>394,81</b>	<b>( 4 )</b>	<b>13,25%</b>
---	-------	---------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>2.979,81</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>		= \$ / u		<b>4669,4</b>
---	--	----------	--	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **10.30**  
 DENOMINACION: Tendido eléctrico Subterráneo  
 UNIDAD: ml

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	ml
-------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Hormigón H-17	m3	0,03	710,65	17,77	26,22%	
Materiales electricos	ml	1,00	50,00	50,00	73,78%	
<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>			\$/ ml	<b>67,77</b>	<b>( 1 )</b>	<b>43,17%</b>

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	-		0,350	10.059,00	3.520,650
Motomixer	330,00		0,300	392.221,00	117.666,300
Máquina para bombear hormigón	25,00		0,200	72.600,00	14.520,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>99,00</b>	<b>HP</b>	<b>VE</b>	<b>\$ 474.880,00</b>	<b>\$ 135.706,95</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	<b>40,00 ml /DIA</b>
---------------------------	----------------------

<b>Amortización e intereses (A e I)</b>	
0,80 * (VE)*8 hs/día	+
10000 hs	(VE) * 18% * 8 hs/día *
	2000 hs/año
86,85	58,63
	= 145,48 \$/día
<b>Reparaciones y Repuestos (R y R)</b>	
75,00% de la amortización	= 65,14 \$/día
<b>Combustible (C)</b>	
0,16 lts/HP * 8 h/d *	99 HP * \$ 12,000
	= 1520,64 \$/día
<b>Lubricantes (L)</b>	
30,00% del combustible	= 456,19 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>	
	<b>2187,45 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>54,69</b>	<b>( 2 )</b>	<b>34,84%</b>
--	--------	--------------	--------------	---------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
	0 Of. especializados	68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
	1 Oficiales	58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
	0 Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
	2 Ayudantes	49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	788,91 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			125,50 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>1380,55 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ ml	<b>34,51</b>	<b>( 3 )</b>	<b>21,99%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ ml	<b>89,20</b>	<b>( 4 )</b>	<b>56,83%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>156,97</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	= \$/ ml	<b>245,97</b>
---	----------	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **11.10**  
 DENOMINACION: Columnas metálicas para iluminación y semáforos  
 UNIDAD: m2

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m2
--------------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Pintura esmalte sintético gris	lt	0,30	\$ 95,00	28,50	73,89%	
Aguarras	lt	0,15	\$ 33,80	5,07	13,14%	
Materiales menores	u	1,00	\$ 5,00	5,00	12,96%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>38,57</b>	<b>( 1 )</b>	<b>35,59%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>		<b>-</b>	<b>HP</b>	<b>VE</b>
				\$ 10.059,00 \$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re) =</b>	20,00	m2 /DIA
---------------------------	-------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	* 8 hs/día *	0,60	=
10000 hs		2000	hs/año		
6,44	+	4,35			= 10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	= 0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 0,00 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>0,78</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,72%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
0 Of. especializados		68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
1 Oficiales		58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0 Medio Oficiales		53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
2 Ayudantes		49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	788,91 \$/día
Vigilancia	10 % del total				125,50 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>1380,55 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>69,03</b>	<b>( 3 )</b>	<b>63,69%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>69,81</b>	<b>( 4 )</b>	<b>64,41%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>108,38</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	= \$ / m2	<b>169,8</b>
---	-----------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **11.20**  
 DENOMINACION: Demarcación horizontal  
 UNIDAD: m2

<b>CANTIDAD ESTIMADA TOTAL</b>	m2
--------------------------------	----

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Material de imprimación	lt	0,40	\$ 11,22	4,49	9,17%	
Pintura Termoplástica XG	kg	6,50	\$ 6,64	43,16	88,17%	
Esferas para pintura	kg	0,40	\$ 3,26	1,30	2,66%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ m2	<b>48,95</b>	<b>( 1 )</b>	<b>54,03%</b>
----------------------------------	--------	--------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)	
Movilidad de apoyo	0	80	1,000	59.400,00	59.400,00
Camión c/equipo aplicador pintura		210	1,000	363.000,00	363.000,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 422.400,00	\$ 422.400,00

<b>Rendimiento (Re)</b> =	105,00	m2 /DIA
---------------------------	--------	---------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
270,34	+		182,48		=
					452,81 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					=
					202,75 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	=
					0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					=
					0,00 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (E)</b>	<b>655,56 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>6,24</b>	<b>( 2 )</b>	<b>6,89%</b>
--	--------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1 Of. especializados		68,41 \$/Hs	* 8 hs/día	=	547,29 \$/día
1 Oficiales		58,27 \$/Hs	* 8 hs/día	=	466,13 \$/día
0 Medio Oficiales		53,69 \$/Hs	* 8 hs/día	=	0,00 \$/día
6 Ayudantes		49,31 \$/Hs	* 8 hs/día	=	2366,74 \$/día
Vigilancia	10 % del total				338,02 \$/día
				<b>SUB-TOTAL (MO)</b>	<b>3718,17 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ m2	<b>35,41</b>	<b>( 3 )</b>	<b>39,08%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ m2	<b>41,65</b>	<b>( 4 )</b>	<b>45,97%</b>
---	--------	--------------	--------------	---------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>		<b>90,61</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	--	--------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	=	\$/ m2	<b>142,0</b>
---	---	--------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **12.10**  
 DENOMINACION: Provisión y Colocación de árboles  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Árbol	u	1,00	\$ 110,00	110,00	59,46%	
Tierra negra	u	1,00	\$ 60,00	60,00	32,43%	
Estaca	u	1,00	\$ 15,00	15,00	8,11%	
<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>				<b>\$/ u</b>	<b>185,00</b>	<b>( 1 ) 93,37%</b>

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo*	(Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	<b>-</b>	<b>HP</b>	<b>VE</b>	<b>\$ 10.059,00</b>	<b>\$ 10.059,00</b>

<b>Rendimiento (Re) =</b>	<b>80,00</b>	<b>u /DIA</b>
---------------------------	--------------	---------------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
6,44	+			4,35	= 10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					= 4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	= 0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					= 0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	<b>\$/ u</b>	<b>0,20</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,10%</b>
--	--------------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 547,29 \$/día
0	Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 394,46 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			94,17 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>1035,92 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	<b>\$/ u</b>	<b>12,95</b>	<b>( 3 )</b>	<b>6,54%</b>
---	--------------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	<b>\$/ u</b>	<b>13,14</b>	<b>( 4 )</b>	<b>6,63%</b>
---	--------------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>198,14</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	<b>=</b>	<b>\$ / u</b>	<b>310,5</b>
---	----------	---------------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **12.20**  
 DENOMINACION: Provisión y colocación de arbustos  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Arbusto	u	1,00	\$ 70,00	70,00	53,85%	
Tierra negra	u	1,00	\$ 60,00	60,00	46,15%	
<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>			\$/ u	<b>130,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>92,52%</b>

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re) =</b>	100,00	u /DIA
---------------------------	--------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60
10000 hs				2000	hs/año
6,44	+			4,35	=
					10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					=
					4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	=
					0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					=
					0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					15,61 \$/día

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>0,16</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,11%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8	547,29 \$/día
0	Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8	0,00 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8	0,00 \$/día
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8	394,46 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			94,17 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					1035,92 \$/día

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>10,36</b>	<b>( 3 )</b>	<b>7,37%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>10,52</b>	<b>( 4 )</b>	<b>7,48%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>140,52</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	= \$ / u	<b>220,2</b>
---	----------	--------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.

**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **12.30**  
 DENOMINACION: Provisión y colocación de palmeras  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.-MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Palmera	u	1,00	\$ 1.300,00	1300,00	94,55%	
Tierra negra	u	1,00	\$ 60,00	60,00	4,36%	
Estaca	u	1,00	\$ 15,00	15,00	1,09%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>1.375,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>99,05%</b>
----------------------------------	-------	-----------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)	
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00	10.059,000
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re) =</b>	80,00	u /DIA
---------------------------	-------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)						
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	* 8 hs/día	* 0,60	=	
10000 hs			2000	hs/año		
6,44	+	4,35			=	10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)						
75,00% de la amortización					=	4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)						
0,16 lts/HP * 8 h/d *	( C )	0 HP	*	\$ 12,000	=	0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)						
30,00% del combustible					=	0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>0,20</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,01%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
1 Of. especializados		68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 547,29 \$/día	
0 Oficiales		58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día	
0 Medio Oficiales		53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día	
1 Ayudantes		49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 394,46 \$/día	
Vigilancia	10 % del total				94,17 \$/día	
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						<b>1035,92 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>12,95</b>	<b>( 3 )</b>	<b>0,93%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>13,14</b>	<b>( 4 )</b>	<b>0,95%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>1.388,14</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	<b>= \$ / u</b>	<b>2175,2</b>
---	-----------------	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **12.40**  
 DENOMINACION: Provisión y colocación de Cestos de basura  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Cesto de basura	u	1,00	\$ 1.200,00	1200,00	96,00%	
Materiales menores	u	1,00	\$ 50,00	50,00	4,00%	
<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>			\$/ u	<b>1.250,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>98,96%</b>

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00

<b>Rendimiento (Re) =</b>	80,00	u /DIA
---------------------------	-------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)					
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) * 18%	*	8 hs/día	*
10000 hs			2000	hs/año	0,60
6,44	+		4,35		10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)					
75,00% de la amortización					4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)					
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000	0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)					
30,00% del combustible					0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>					<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>0,20</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,02%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor			
1	Of. especializados	68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	547,29 \$/día
0	Oficiales	58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	0,00 \$/día
0	Medio Oficiales	53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	0,00 \$/día
1	Ayudantes	49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	394,46 \$/día
	Vigilancia	10 % del total			94,17 \$/día
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>					<b>1035,92 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>12,95</b>	<b>( 3 )</b>	<b>1,03%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>13,14</b>	<b>( 4 )</b>	<b>1,04%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	<b>1.263,14</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	-----------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CRI</b>	= \$ / u	<b>1979,3</b>
---	----------	---------------

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>
<b>UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO</b>

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

ITEM N°: **12.50**  
 DENOMINACION: Provisión y colocación de Mobiliario para descanso  
 UNIDAD: u

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL	u
-------------------------	---

**1.- MATERIALES**

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Bancos de H°	u	1,00	\$ 600,00	600,00	92,31%	
Materiales menores	u	1,00	\$ 50,00	50,00	7,69%	

<b>COSTO TOTAL DE MATERIALES</b>	\$/ u	<b>650,00</b>	<b>( 1 )</b>	<b>98,02%</b>
----------------------------------	-------	---------------	--------------	---------------

**2.- ELABORACION**

**2-a) EQUIPOS**

Equipo	Potencia	HP	Proporción Uso	Valor Aplicado Equipo* (Valor Equipo * Proporción de Uso)		
Herramientas menores	0	-	1,000	10.059,00	10.059,00	
<b>TOTALES (Pot)</b>	-	HP	VE	\$ 10.059,00	\$ 10.059,00	

<b>Rendimiento (Re) =</b>	80,00	u /DIA
---------------------------	-------	--------

<u>Amortización e intereses</u> (A e I)						
0,80 * (VE)*8 hs/día	+	(VE) *	18%	* 8 hs/día *	0,60	=
10000 hs				2000	hs/año	
6,44	+			4,35		= 10,78 \$/día
<u>Reparaciones y Repuestos</u> (R y R)						
75,00% de la amortización						= 4,83 \$/día
<u>Combustible</u> (C)						
0,16 lts/HP * 8 h/d *		0 HP	*	\$ 12,000		= 0,00 \$/día
<u>Lubricantes</u> (L)						
30,00% del combustible						= 0,00 \$/día
<b>SUB-TOTAL (E)</b>						<b>15,61 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>0,20</b>	<b>( 2 )</b>	<b>0,03%</b>
--	-------	-------------	--------------	--------------

**2-b) MANO DE OBRA**

Cantidad	Categoría	Valor				
1 Of. especializados		68,41 \$/Hs	*	8 hs/día	= 547,29 \$/día	
0 Oficiales		58,27 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día	
0 Medio Oficiales		53,69 \$/Hs	*	8 hs/día	= 0,00 \$/día	
1 Ayudantes		49,31 \$/Hs	*	8 hs/día	= 394,46 \$/día	
Vigilancia	10 % del total				94,17 \$/día	
<b>SUB-TOTAL (MO)</b>						<b>1035,92 \$/día</b>

<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) =</b>	\$/ u	<b>12,95</b>	<b>( 3 )</b>	<b>1,95%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) =</b>	\$/ u	<b>13,14</b>	<b>( 4 )</b>	<b>1,98%</b>
---	-------	--------------	--------------	--------------

<b>COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) =</b>	\$/ u	<b>663,14</b>	<b>( 5 )</b>	<b>100,00%</b>
--	-------	---------------	--------------	----------------

<b>PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CR1</b>	= \$ / u	<b>1039,1</b>		
---	----------	---------------	--	--

**ANÁLISIS DE PRECIOS**

UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

**COSTO DE MATERIALES E INSUMOS CONSIDERADOS (SIN I.V.A.)**

	MATERIAL	COMERCIAL	UNIDAD	COSTO Feb 2014	COSTO	UNITARIO
1	Artefacto para iluminac. para lampara de vapor de sodio	1,00	u	980,10	810,00	810,00
2	Agregado pétreo 6mm/19mm	1,00	tn	160,00	132,23	132,23
3	Agregado pétreo fino	1,00	tn	98,80	81,65	81,65
4	Agregado pétreo grueso	1,00	tn	101,95	84,26	84,26
5	Aguarras	18,00	lts.	515,00	425,62	23,65
6	Alambre negro	1,00	kg	32,00	26,45	26,45
7	Alambre de atar	1,00	kg	14,10	11,65	11,65
8	Antisol	1,00	lt	41,37	34,19	34,19
9	Arena	1,00	m3	158,00	130,58	130,58
10	Arena sílicea de río	1,00	tn	96,76	79,97	79,97
11	Asfalto para juntas	20,00	kg	372,00	307,44	15,37
12	Cal aérea hidratada	1,00	tn	541,83	447,79	447,79
13	Cal hidratada	25,00	kg	37,25	30,79	1,23
14	Cemento	50,00	kg	56,50	46,69	0,93
15	Cemento de albañilería	40,00	kg	37,00	30,58	0,76
16	Caño H° Ø 400 para desagues pluviales	1,00	ml	459,00	379,34	379,34
17	Caño H° Ø 600 para desagues pluviales	1,00	ml	629,66	520,38	520,38
18	Caño H° Ø 800 para desagues pluviales	1,00	ml	835,36	690,38	690,38
19	Caño H° Ø 1200 para desagues pluviales	1,00	ml	1153,56	953,36	953,36
20	Cascote molido	1,00	m3	156,00	128,93	128,93
21	Chapa sinusoidal para obrador y cerco	1,00	m2	72,90	60,25	60,25
22	Clavos	1,00	kg	35,00	28,93	28,93
23	Columnas metálicas para luminarias (10m)	1,00	u	5533,33	4573,00	4573,00
24	Cemento asfáltico	1,00	tn	2748,88	2271,80	2271,80
25	Emulsión asfáltica	1,00	tn	1986,40	1641,65	1641,65
26	Emulsión asfáltica	18,00	lts	97,00	80,17	4,45
27	escombros común	1,00	m3	137,00	113,22	113,22
28	Gas-oil	1,00	lt	14,52	12,00	12,00
29	Hierro Ø=6mm	1,00	u	23,60	19,50	19,50
30	Hierro Ø=8mm	1,00	u	43,14	35,65	35,65
31	Hierro Ø=10mm	1,00	u	67,50	55,79	55,79
32	Hierro Ø=12mm	1,00	u	108,86	89,97	89,97
33	Hierro Ø=16mm	1,00	u	121,90	100,74	100,74
34	Hierro Ø=20mm	1,00	u	192,08	158,74	158,74
35	Hierro nervado	1,00	kg	12,00	9,92	9,92
36	hierro p/pasadores	1,00	kg	11,20	9,26	9,26
37	Hidrófugo	1,00	lt	8,40	6,94	6,94
38	hormigón elaborado H-17	1,00	m3	859,89	710,65	710,65
39	Hormigón elaborado H-21	1,00	m3	928,93	767,71	767,71
40	hormigón elaborado H-25	1,00	m3	943,48	779,74	779,74
41	Hormigón elaborado H-30	1,00	m3	993,64	821,19	821,19
42	Ladrillo común	1,00	u	1,66	1,37	1,37
43	Lámpara de vapor de sodio de 100 W	1,00	u	360,00	297,52	297,52
44	Marco y tapa de H° D°	1,00	u	2000,00	1652,89	1652,89
45	Piedra 4 - 8 mm	1,00	tn	370,00	305,79	305,79
46	Piedra granítica 1:3	1,00	m3	375,00	309,92	309,92
47	Pintura esmalte sintético gris	4,00	lts	459,80	380,00	95,00
48	Rejas verticales de F° F° 1,20 x 20	1,00	u	855,00	706,61	706,61
49	Suelo seleccionado	1,00	m3	108,90	90,00	90,00
50	Tablero completo de electricidad	1,00	u	3121,80	2580,00	2580,00
51	Tapa y Aro H° F° para boca de registro	1,00	u	1590,00	1314,05	1314,05

**Remodelación de la actual Ruta N°8 y su intersección con A.Re.N.**

FECHA: feb-14

**ANÁLISIS DE EQUIPOS**

**AMORTIZACION E INTERESES**

<b>C</b>	=	Costo equipo		
<b>VR</b>	=	Valor Residual	=	20,00%
<b>HD</b>	=	Horas por día	=	8
<b>VU</b>	=	Vida Util en hs.	=	10000
<b>T</b>	=	Tasa Interes Anual	=	18,00%
<b>HA</b>	=	Horas por Año	=	2000
<b>PR</b>	=	Prorrateo Interes	=	0,60

$$A = ( (1-VR) \times HD ) / VU = 0,000640$$

$$I = ( PR \times HD \times T ) / HA = 0,000432$$

$$AI = A + I = 0,001072 \text{ C \$/d}$$

**REPARACIONES Y REPUESTOS**

		Incidencia Reparación y repuestos		
<b>IRR</b>	=	% s/Amortizacion	=	75,00%

$$RR = A \times IRR = 0,000804$$

$$RR = 0,000804 \text{ C \$/d}$$

**COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES**

<b>P</b>	=	Potencia		
<b>GO</b>	=	Precio Gas Oil	=	12,000 \\$/t
<b>CE</b>	=	Consumo Esp.	=	0,160 lt/HP-h
<b>IL</b>	=	Incid. Lubricantes	=	30%

$$CL = CE \times GO \times HD \times (1+IL) = 19,9680$$

$$CL = 19,968000 \text{ P \$/d}$$

## ANALISIS DE PRECIOS

### UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

OBRA: Remodelación de la actual Ruta N°8 y su intersección con A.Re.N.

FECHA: feb-14

**VALORES A CONSIDERAR PARA LOS EQUIPOS**

TASA DE INTERES 16% anual  
 VALOR AMORTIZACION 0,80 del total equipos  
 % REPAR.Y REPUESTOS 0,75 de la amort.  
 CONSUMO POR HP 0,13 lts/hp  
 LUBRICANTES 0,3 del comb.

COSTOS DE EQUIPOS								
N°		HP	PRECIO \$	AMORTIZACION \$/día	INTERESES \$/día	REPARACIONES Y REPUESTOS \$/día	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES \$/día	COSTO DIARIO \$/día
1	Aplanadora de 3 a 5 tn	55	195.360	140,66	39,07	157,07	109,82	447,00
2	Aplanadora de 5 a 8 tn	70	215.820	155,39	43,16	173,52	139,78	512,00
3	Aplanadora de 7 a 10 tn	87	228.030	164,18	45,61	183,34	173,72	567,00
4	Camioneta Ford F-100	110	82.500	59,40	16,50	66,33	219,65	362,00
5	Camión Ford F-7000 de 8 tn	140	170.858	123,02	34,17	137,37	279,55	574,00
6	Camión volcador MB 1114-42	145	165.726	119,32	33,15	133,24	289,54	575,00
7	Camión volcador VW13180-7m3	140	87.603	63,07	17,52	70,43	279,55	431,00
8	Camión tanque regador de agua (7 m3)	140	174.504	125,64	34,90	140,30	279,55	580,00
9	Camión distribuidor de asfalto (5 m3)	180	321.354	231,37	64,27	258,37	359,42	913,00
10	Camión distribuidor de Lechada asf.	380	660.000	475,20	132,00	530,64	758,78	1897,00
11	Cargador frontal 1,5 m3	130	326.700	235,22	65,34	262,67	259,58	823,00
12	Cargador frontal 2,5 m3	130	412.500	297,00	82,50	331,65	259,58	971,00
13	Compresor c/ 3 martillos	80	148.500	106,92	29,70	119,39	159,74	416,00
14	Depósito de agua	0	7.491	5,39	1,50	6,02	0,00	13,00
15	Distribuidor de mezcla autopr.	90	423.126	304,65	84,63	340,19	179,71	909,00
16	Distribuidor de piedra autopr.	60	369.600	266,11	73,92	297,16	119,81	757,00
17	Guinche	140	726.000	522,72	145,20	583,70	279,55	1531,00
18	Hormigonera de 240 lt	3	5.478	3,94	1,10	4,40	5,99	15,00
19	Mezcladora de suelo estabilizado autopr.	80	478.500	344,52	95,70	384,71	159,74	985,00
20	Motobomba con maguera de 2"(50 m3/h)	8	4.224	3,04	0,84	3,40	15,97	23,00
21	Motomixer	330	392.221	282,40	78,44	315,35	658,94	1335,00
22	Motopala de 8,4 m3 (autocargable)	150	765.600	551,23	153,12	615,54	299,52	1619,00
23	Motopala de 16,8 m3 (autocargable)	330	1.547.469	1114,18	309,49	1244,17	658,94	3327,00
24	Motoniveladora M.MEREX TG 2	143	397.221	286,00	79,44	319,37	285,54	970,00
25	Motosierra	9	2.112	1,52	0,42	1,70	17,97	22,00
26	Planta asfáltica completa (90 a 120 t/h)	300	3.827.736	2755,97	765,55	3077,50	599,04	7198,00
27	Planta dosificadora	80	165.858	119,42	33,17	133,35	159,74	446,00
28	Planta fija completa	125	841.533	605,90	168,31	676,59	249,60	1700,00
29	Planta trituradora 50 tn/h	180	2.277.000	1639,44	455,40	1830,71	359,42	4285,00
30	Planta de zarandeo 150 tn/h	40	320.100	230,47	64,02	257,36	79,87	632,00
31	Rastra alisadora de cepillos	0	5.445	3,92	1,09	4,38	0,00	9,00
32	Rastra de discos	0	11.550	8,32	2,31	9,29	0,00	20,00
33	Rodillo pata de cabra 2 cueros	0	54.120	38,97	10,82	43,51	0,00	93,00
34	Rodillo vibrante RVT 100	70	54.120	38,97	10,82	43,51	139,78	233,00
35	Rodillo vibrante COMP	110	313.830	225,96	62,77	252,32	219,65	761,00
36	Rodillo neumático autoprop. RNA-130	75	313.500	225,72	62,70	252,05	149,76	690,00
37	Rodillo neumático autoprop. SP-5500	94	217.866	156,86	43,57	175,16	187,70	563,00
38	Rodillo neumático autopropulsado	110	237.600	171,07	47,52	191,03	219,65	629,00
39	Tanque almacenamiento asfalto (50 m3)	0	101.310	72,94	20,26	81,45	0,00	175,00
40	Terminadora asfáltica	80	949.146	683,39	189,83	763,11	159,74	1796,00
41	Tractor a orugas c/topadora D8 (c/cabina)	300	1.062.834	765,24	212,57	854,52	599,04	2431,00
42	Tractor a orugas c/topadora D6 (c/cabina)	140	590.898	425,45	118,18	475,08	279,55	1298,00
43	Tractor a orugas c/escarificador	140	270.600	194,83	54,12	217,56	279,55	746,00
44	Tractor neumático	98	94.050	67,72	18,81	75,62	195,69	358,00
45	Tractor neumático	102	96.459	69,45	19,29	77,55	203,67	370,00
46	Tractor neumático c/ retroex.	102	130.350	93,85	26,07	104,80	203,67	428,00
47	Tractor neumático DEUTZ mod. AX 4,1	102	96.459	69,45	19,29	77,55	203,67	370,00
48	Hormigonera de 500 lt	17	45.210	32,55	9,04	36,35	33,95	112,00
49	Vibroapisonador, 760 golpes/min	3	4.290	3,09	0,86	3,45	5,99	13,00
50	Vibrador de hormigón	5	5.600	4,03	1,12	4,50	9,98	20,00
51	Vibrador de hormigón	10	5.600	4,03	1,12	4,50	19,97	30,00
52	Vibroapisonador, 760 golpes/min	3	8.745	6,30	1,75	7,03	5,99	21,00
53	Zaranda vibratoria doble	10	150.150	108,11	30,03	120,72	19,97	279,00
54	Dosificación de Hormigón	60	231.000	166,32	46,20	185,72	119,81	518,00
55	Mezcladora	140	726.000	522,72	145,20	583,70	279,55	1531,00
56	Retroexcavadora	155	660.000	475,20	132,00	530,64	309,50	1447,00
57	Terminadora	130	412.500	297,00	82,50	331,65	259,58	971,00
58	Palas de arrastre 1,5 m3	0	22.981	16,55	4,60	18,48	0,00	40,00

COSTOS DE EQUIPOS								
N°		HP	PRECIO \$	AMORTIZACION \$/día	INTERESES \$/día	REPARACIONES Y REPUESTOS \$/día	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES \$/día	COSTO DIARIO \$/día
59	Moldes para cordones y Herram. menores	0	10.000	7,20	2,00	8,04	0,00	17,00
60	Vibradores	10	404	0,29	0,08	0,32	19,97	21,00
61	Herramientas menores	0	3.300	2,38	0,66	2,65	0,00	6,00
62	Retroexcavadora	94	336.600	242,35	67,32	270,63	187,70	768,00
63	Grupo electrógeno	98	69.300	49,90	13,86	55,72	195,69	315,00
64	Silos de cemento	0	33.000	23,76	6,60	26,53	0,00	57,00
65	Camión motohormigonero	260	429.000	308,88	85,80	344,92	519,17	1259,00
66	Máquina para bombear hormigón	25	72.600	52,27	14,52	58,37	49,92	175,00
67	Compresor	113	112.200	80,78	22,44	90,21	225,64	419,00
68	Regla vibratoria	10	23.385	16,84	4,68	18,80	19,97	60,00
69	Aserradora de H°	10	32.577	23,46	6,52	26,19	19,97	76,00
70	Draga	1220	4.290.000	3088,80	858,00	3449,16	2436,10	9832,00
71	Batería booster	1000	1.237.500	891,00	247,50	994,95	1996,80	4130,00
72	Tubería	0	825	0,59	0,17	0,66	0,00	1,00
73	Dragalina	80	214.500	154,44	42,90	172,46	159,74	530,00
74	Pontón grúa	0	178.200	128,30	35,64	143,27	0,00	307,00
75	Mula	110	280.500	201,96	56,10	225,52	219,65	703,00
76	Lancha	150	82.500	59,40	16,50	66,33	299,52	442,00
77	Tractor c/sembradora	100	132.000	95,04	26,40	106,13	199,68	427,00
78	Planchas vibratorias	16	26.400	19,01	5,28	21,23	31,95	77,00
79	Remolcador	110	247.500	178,20	49,50	198,99	219,65	646,00
80	Retropala	65	280.500	201,96	56,10	225,52	129,79	613,00
81	Camión playo	140	165.000	118,80	33,00	132,66	279,55	564,00
82	Automóvil tipo sedán	70	46.200	33,26	9,24	37,14	139,78	219,00
83	Camioneta doble cabina	90	72.600	52,27	14,52	58,37	179,71	305,00
84	Equipo para tendido de conductores	130	264.000	190,08	52,80	212,26	259,58	715,00
85	Tunelera	5	30.000	21,60	6,00	24,12	9,98	62,00
86	Minicargador frontal	80	150.000	108,00	30,00	120,60	159,74	418,00
87	Tanque de Riego	0	35.000	25,20	7,00	28,14	0,00	60,00
88	Hidroelevador	140	125.000	90,00	25,00	100,50	279,55	495,00

## Plan de Obras 2011 - ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**OBRA**

**Remodelación de actual Ruta N°8 y su intersección con A.Re.N.**

FECHA:

feb-14

### COSTOS DE EQUIPOS

N°	EQUIPO	COSTO EQUIPO	HP	AMORTIZACION e INTERESES	REPARACIONES y REPUESTOS	COMBUST. y LUBRICANTES	COSTO DIARIO
		A	B	AI = 0,001072 C = A x AI	RR = 0,000804 D = A x RR	CL= 19,968 F= B x CL	G = C+D+F
		\$		\$/día	\$/día	\$/día	\$/día
1	Barredora sopladora autoprop.	666425,34	187	714,41	535,81	3.734,02	4.984,23
2	Camión con carretón	965664,00	360	1.035,19	776,39	7.188,48	9.000,07
3	Camión con semi	724248,00	360	776,39	582,30	7.188,48	8.547,17
4	Camión distribuidor de asfalto	406404,95	145	435,67	326,75	2.895,36	3.657,78
5	Camión con grúa	437500,00	145	469,00	351,75	2.895,36	3.716,11
6	Camión regador de agua	461176,47	160	494,38	370,79	3.194,88	4.060,05
7	Camion Volcador	501719,46	160	537,84	403,38	3.194,88	4.136,11
8	Camioneta	177375,57	80	190,15	142,61	1.597,44	1.930,20
9	Camión motohormigonero	704130,00	360	754,83	566,12	7.188,48	8.509,43
10	Cargadora Frontal(2,8m <sup>3</sup> )	684162,90	170	733,42	550,07	3.394,56	4.678,05
11	Terminadora estabilizado autoprop.	1291374,42	95	1.384,35	1.038,27	1.896,96	4.319,58
12	Herramientas menores	10059,00	0	10,78	8,09	0,00	18,87
13	Hormigonera de Volteo de 250 litros	10461,36		11,21	8,41	0,00	
14	Mezcladora / Estab. Autop.	402360,00	80	431,33	323,50	1.597,44	2.352,27
15	Mezcladora Mortero(200 litros)	14000,00		15,01	11,26	0,00	
16	Motoniveladora	1419004,52	135	1.521,17	1.140,88	2.695,68	5.357,73
17	Motosierra	1750,00	3	1,88	1,41	59,90	63,19
18	Rastra de tiro de disco	59337,25	0	63,61	47,71	0,00	111,32
19	Retroexcavadora con orugas	988235,29	85	1.059,39	794,54	1.697,28	3.551,21
20	Revocadora	87150,00		93,42	70,07	0,00	
21	Rodillo liso vibratorio autopropulsado	543655,00	150	582,80	437,10	2.995,20	4.015,10
22	Rodillo pata cabra vib. Autopropulsado	612500,00	150	656,60	492,45	2.995,20	4.144,25
23	Rodillo neumático autopropulsado	1042930,00	140	1.118,02	838,52	2.795,52	4.752,06
24	Rodillo "pata de cabra" autopropulsado	543655,00	150	582,80	437,10	2.995,20	4.015,10
25	Rodillo Bacheo de 12v	7875,00		8,44	6,33	0,00	14,77
26	Tanque almacenamiento asfalto	52500,00	0	56,28	42,21	0,00	98,49
27	Tanque Regador de asfalto(6m3)	177374,40	0	190,15	142,61	0,00	332,75
28	Terminadora asfalto	1499504,30	145	1.607,47	1.205,60	2.895,36	5.708,43
29	Tractor Topador sobre Orugas	1900452,49	180	2.037,29	1.527,96	3.594,24	7.159,49
30	Tractor s/neumáticos	283800,90	110	304,23	228,18	2.196,48	2.728,89
31	Zaranda	105000,00	15	112,56	84,42	299,52	496,50
32	Equipo pulverizador	52500,00	60	56,28	42,21	1.198,08	1.296,57
33	Tractor con hoyadora	157500,00	102	168,84	126,63	2.036,74	2.332,21

Proyecto Final: REMODELACIÓN DE LA ACTUAL RUTA N°8 Y SU INTERSECCIÓN CON EL ÁREA RECREATIVA NORTE.

34	Reclamadora	1312500,00	500	1.407,00	1.055,25	9.984,00	12.446,25
35	Distribuidor de cemento de arrastre	91350,00	0	97,93	73,45	0,00	171,37
36	Grupo electrógeno	402500,00	400	431,48	323,61	7.987,20	8.742,29
33	Generador de Energía Honda	9450,00		10,13	7,60	0,00	
34	Planta dosificadora de hormigón	262500,00	0	281,40	211,05	0,00	492,45
35	Planta asfáltica	612500,00	0	656,60	492,45	0,00	1.149,05
36	Planta estabilizado	262500,00	0	281,40	211,05	0,00	492,45
37	Retropala	481447,96	60	516,11	387,08	1.198,08	2.101,28
38	Vibrocompactador Manual	16661,16	3	17,86	13,40	59,90	91,16
39	Motobomba de agua	2590,00	7	2,78	2,08	129,79	134,65
40	Hormigonera	9590,00	3	10,28	7,71	59,90	77,89
41	Moldes y Herramientas menores	61250,00	9	65,66	49,25	179,71	294,62
42	Vibrador manual	11987,50	5	12,85	9,64	99,84	122,33
43	Minicargador Frontal	167239,82	80	179,28	134,46	1.597,44	1.911,18
44	Bomba de Achique	60354,00	2	64,70	48,52	39,94	153,16
45	Tanque de Riego	35475,11	0	38,03	28,52	0,00	66,55
46	Tunelera	60354,00	5	64,70	48,52	99,84	213,06
47	Cargadora Frontal( 1 m3 )	380090,50	100	407,46	305,59	1.996,80	2.709,85
48	Compresor con un Martillo	48510,00	10	52,00	39,00	199,68	290,68
49	Moldes y Herramientas desagues	200000,00	0	214,40	160,80	0,00	375,20
50	Aserradora de Hormigón	14350,00	4	15,38	11,54	79,87	106,79
51	Fresadora (2m)	1485000,00	450	1.591,92	1.193,94	8.985,60	11.771,46
52	Aplanadora Tandem vibrante	346500,00	110	371,45	278,59	2.196,48	2.846,51
53	Camión para transportar asfalto	454300,00	210	487,01	365,26	4.193,28	5.045,55
54	Camión para transportar asfalto	454300,00	210	487,01	365,26	4.193,28	5.045,55
55	Camión con hidrogrua	396.000	320	424,51	318,38	6.389,76	7.132,66
56	Hoyadora	2.310	8	2,48	1,86	159,74	164,08

## ANALISIS DE PRECIOS

**UTN - FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO**

**OBRA:** Remodelación de la actual Ruta N° 8 y su intersección con el A.Re.N.  
**FECHA:** feb-14

### VALOR DE LA MANO DE OBRA

#### DETERMINACIÓN PORCENTUAL A APLICAR A SALARIO DE CONVENIO PARA DETERMINAR COSTO

1)	Feridos pagos anuales	5,68%
2)	Vacaciones pagas	4,17%
3)	Licencias pagas justificadas	1,89%
4)	Ropa de trabajo	1,70%
7)	Sueldo anual complementario	8,33%
5)	Aportes patronales	54,73%
<b>TOTAL</b>		<b>76,50%</b>

#### JORNALES BASICOS DE LOS OBREROS DE LA CONSTRUCCION

Según lo establece el Decreto 392/03, la remuneración básica de los trabajadores comprendidos en el régimen de la ley 22.250, en las condiciones que en el mismo se establecen, para la interpretación del Decreto mencionado, para cada una de las categorías correspondientes a la Zona "A" del aludido Convenio, respetándose los distintos coeficientes zonales previstos en el precitado Convenio 76/75.

**ZONA "A":** Capital Federal y provincias de Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán.

	Costo por hora	Costo por día
Oficial especializado (\$/día)	32,3	258,40
Oficial (\$/día)	27,51	220,08
Medio Oficial (\$/día)	25,35	202,80
Ayudante (\$/día)	23,28	186,24
Sereno (\$/mes)		4234,00

#### SINTESIS DE COSTOS DE MANO DE OBRA

#### MEJORAS SOCIALES Y JORNALES

##### Mano de Obra

		Oficial Especializado	Oficial	Medio Oficial	Ayudante
Jornal Básico	\$/día	258,40	220,08	202,80	186,24
Asistencia Perfecta	20,00%	51,68	44,02	40,56	37,25
Subtotal por hora		38,76	33,01	30,42	27,94
Subtotal por mes	176 horas	6821,76	5810,11	5353,92	4916,74
		0,00	0,00	0,00	0,00
		6821,76	5810,11	5353,92	4916,74
Total porcentual del Costo de Mano de Obra		76,50%	76,50%	76,50%	76,50%
Jornal de aplicación	\$/mes	12040,41	10254,85	9449,67	8678,04
	\$/día	547,29	466,13	429,53	394,46
	\$/hora	<b>68,41</b>	<b>58,27</b>	<b>53,69</b>	<b>49,31</b>

OBRA: Remodelación de la actual Ruta N°8 y su intersección con A.Re.N.

FECHA: feb-14

<b>COEFICIENTE DE RESUMEN</b>
-------------------------------

COSTO DIRECTO .....			1,000	
GASTOS GENERALES E INDIRECTOS	10,00% de 1,00	+	0,100	
BENEFICIOS .....	15,00% de 1,00	+	<u>0,150</u>	
			1,250	( a )
GASTOS FINANCIEROS	3,60% de ( a )		<u>0,045</u>	
			1,295	( b )
			1,295	( c )
IVA .....	21,00% de ( c )	+	<u>0,272</u>	
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN</b>			<b>1,567</b>	
<b>ADOPTADO</b>			<b>1,567</b>	

**COMPUTO Y PRESUPUESTO**  
U.T.N - VENADO TUERTO

Coficiente Resumen 1

1,567 (Pago del constructor)

Item	Descripción	U.	Total	\$ Unitario	\$ Subitem	\$ ítem	% ítem s/Rubro	\$ Rubro
							100,00%	25042464,53
<b>1</b>	<b>Preparación del terreno</b>					<b>983854,18</b>	3,93%	
1 10	Demoliciones de canteros y cercos	m2	57,00	31,39	1789,40			
1 20	Limpieza del terreno	m2	20410,00	24,56	501240,92			
1 30	Emparejamiento y compactación	m2	20410,00	21,42	437142,26			
1 40	Obradores,depósito y sanitarios	m2	53,00	685,49	36330,76			
1 50	Cartel de obra	m2	8,00	299,65	2397,20			
1 60	Luz y fuerza motriz de obra	Gl	1,00	4953,64	4953,64			
<b>2</b>	<b>Movimiento de suelos</b>					<b>1838931,22</b>	7,34%	
2 10	Apertura de caja (e=0,53m)	m2	24.685,00	24,70	609775,72			
2 20	Preparación y compactación de la subrasante	m2	24.685,00	21,42	528704,39			
2 30	Terraplenes con compactación especial	m2	10.480,00	51,12	535727,78			
2 40	Suelo vegetal para recubrimiento de isletas y canteros	m2	7.597,00	21,68	164723,33			
<b>3</b>	<b>Fresado y Bacheo</b>					<b>2351466,99</b>	9,39%	
3 10	Fresado de pavimento existente (e=0,03m)	m2	24.716,00	25,46	629208,59			
3 20	Colocación de carpeta de concreto asfáltico (fresado) - e=0,05m	m2	24.716,00	69,28	1712311,17			
3 30	Bacheo (e=0,1m)	m3	9,38	1061,04	9947,24			
<b>4</b>	<b>Desagües</b>					<b>2466005,41</b>	9,85%	
4 10	Prov., excav., colocación. y tapada (tubos de H° de Ø 0,60 m)	ml	1730,00	1216,30	2104201,00			
4 20	Construcción de sumidero de reja vertical	u	43,00	8266,24	355448,23			
4 30	Losa para sumidero horizontal	m3	5,11	1244,26	6356,18			
<b>5</b>	<b>Estructuras de H° A°</b>					<b>700192,28</b>	2,80%	
5 10	Bases para columna de alumbrado y de semáforos	m3	673,40	1039,79	700192,28			
<b>6</b>	<b>Cordones</b>					<b>2264427,49</b>	9,04%	
6 10	Cordón Emergente	ml	4.620,00	122,30	565033,39			
6 20	Cordón Cuneta	ml	4.880,00	241,97	1180835,32			
6 30	Cordón separador	ml	4.240,00	122,30	518558,78			
<b>7</b>	<b>Pavimento Flexible</b>					<b>6350449,39</b>	25,36%	
7 10	Subbase suelo - arena - cal (esp.=0,2m)	m2	19.032,00	93,79	1784964,45			
7 20	Base estabilizado granular cementada e=0,2m	m2	19.032,00	127,31	2422879,04			
7 30	Base de concreto asfáltico e=0,08m (+ riego de liga)	m2	19.032,00	69,28	1318526,71			
7 40	Carpeta de concreto asfáltico e=0,05m (+ riego de liga)	m2	19.032,00	43,30	824079,19			
<b>8</b>	<b>Herrería</b>					<b>3961588,85</b>	15,82%	
8 10	Prov. y col. de columnas metálicas para luminarias laterales	u	352,00	7384,67	2599403,47			
8 20	Prov. y col. de columnas metálicas luminarias cantero central	u	198,00	5760,83	1140645,32			
8 30	Prov. y col. de columnas metálicas semaforización	u	30,00	7384,67	221540,07			
<b>9</b>	<b>Señalización</b>					<b>813578,23</b>	3,25%	
9 10	Provisión y colocación de señales de tránsito	u	68,00	1051,84	71525,06			
9 20	Provisión y Colocación de pretilas	u	1.110,00	193,83	215149,53			
9 30	Provisión y Colocación de semáforos	u	30,00	17563,45	526903,65			
<b>10</b>	<b>Instalación eléctrica</b>					<b>2655663,38</b>	10,60%	
10 10	Prov. y col. de luminarias con lámpara de vapor de sodio	u	550,00	2620,62	1441340,98			
10 20	Provisión y colocación de tablero general de mando	u	3,00	4669,36	14008,08			
10 30	Tendido eléctrico Subterráneo	ml	4.880,00	245,97	1200314,32			
<b>11</b>	<b>Pintura</b>					<b>169108,20</b>	0,68%	
11 10	Columnas metálicas para iluminación y semáforos	m2	179,80	169,83	30535,10			
11 20	Demarcación horizontal	m2	976,00	141,98	138573,10			
<b>12</b>	<b>Mobiliario y paisajismo</b>					<b>487198,90</b>	1,95%	
12 10	Provisión y Colocación de árboles	u	188,00	310,49	58372,48			
12 20	Provisión y colocación de arbustos	u	205,00	220,19	45138,44			
12 30	Provisión y colocación de palmeras	u	76,00	2175,22	165316,87			
12 40	Provisión y colocación de Cestos de basura	u	93,00	1979,35	184079,26			
12 50	Provisión y colocación de Mobiliario para descanso	u	33,00	1039,15	34291,85			

**COSTO DIRECTO** 25042464,53

**COSTO FINAL** 39241541,92

**PUENTE** 2150000,00

OBRA: **Remodelación de la actual Ruta N°8 y su intersección con A.Re.N.**

FECHA: **feb-14**

<b>COEFICIENTE DE RESUMEN</b>
-------------------------------

COSTO DIRECTO .....			1,000	
GASTOS GENERALES E INDIRECTOS	12,00% de 1,00	+	0,120	
BENEFICIOS .....	15,00% de 1,00	+	<u>0,150</u>	
			1,270	( a )
GASTOS FINANCIEROS	5,00% de ( a )		<u>0,064</u>	
			1,334	( b )
			1,334	( c )
IVA .....	21,00% de ( c )	+	<u>0,280</u>	
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN</b>			<b>1,614</b>	

<b>ADOPTADO</b>	<b>1,614</b>
-----------------	--------------

**CONCLUSION**

## **Conclusión**

Los tiempos han cambiado y el crecimiento de las ciudades se ha vuelto cada vez más intenso a lo largo de los últimos años quedando la Ruta Nacional N°8 rodeado por la urbanización, generando los inconvenientes ya conocidos.

El traslado de la misma, nos ha permitido ejecutar una remodelación que ayuda a recuperar, conservar y actualizar las funciones de la nueva Avenida. Ya que dicha renovación es un crecimiento para la ciudad.

Esto origina el tema de desarrollo del presente ejemplar, llevado a cabo a través de un logrado trabajo de investigación. Con esto se llega a un producto final que presenta una solución realista y totalmente viable, permitiendo un mejor desarrollo económico, social y cultural. Reduciendo en parte, sus necesidades de infraestructura y servicios básicos y principalmente una reducción en los accidentes de tránsito.

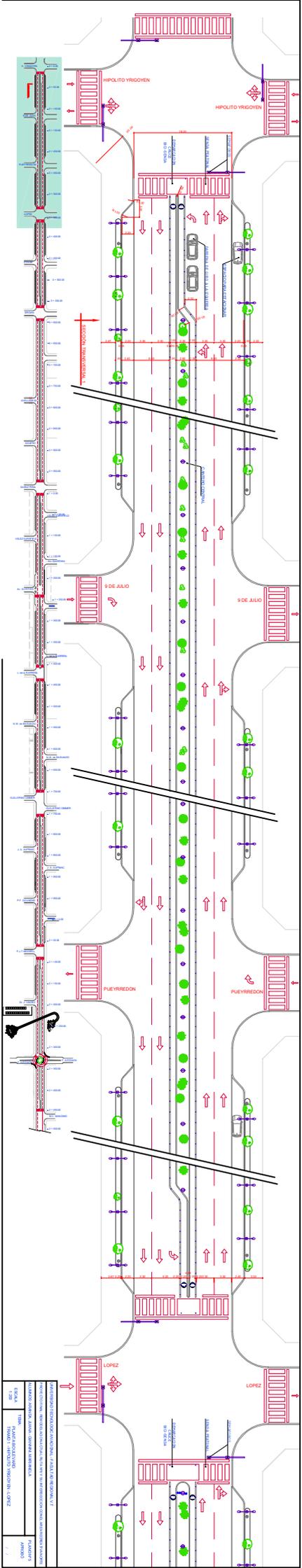
## **AGRADECIMIENTOS**

## **AGRADECIMIENTOS**

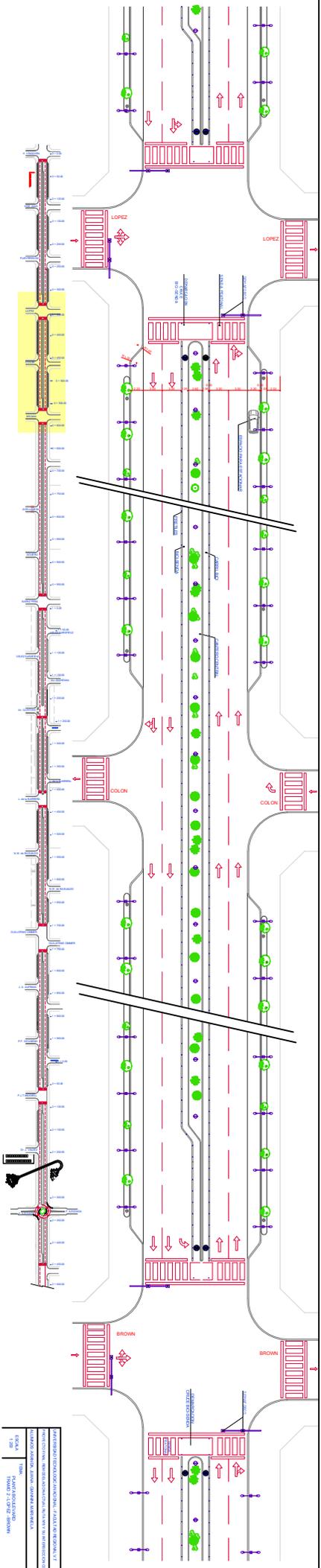
Los proyectos no son posibles de llevar a cabo con el esfuerzo de una sola persona. Es por eso, que consideramos agradecer especialmente a todas las personas que de alguna manera colaboraron con el desarrollo de la presente entrega.

- A todos los profesores que ayudaron a que hoy estemos acá.
- A nuestro Director Técnico de Proyecto, Ingeniero DANIEL DABOVE.
- A los Asesores Técnicos:
  - Ingeniero CRISTIAN PERALTA.
  - Arquitecto GERARDO LJUBICH.
  - Ingeniero PABLO DURAND.
  - Ingeniero OSCAR BRAUN.
  - Arquitecto GUSTAVO BERTRAN.
- A nuestro Director académico, Ingeniero CARLOS ALBERDI.
- A nuestra amiga e Ingeniera, ILEANA MORENO.
- A amigos que nos acompañaron en toda esta etapa, brindando su apoyo.
- A PABLO BERSIA y CRISTIAN ARANDA, por su colaboración.
- A nuestras FAMILIAS que estuvieron y están incondicionalmente.
- Y a nuestros compañeros de vida: GERA Y FEDE.

**PLANOS**

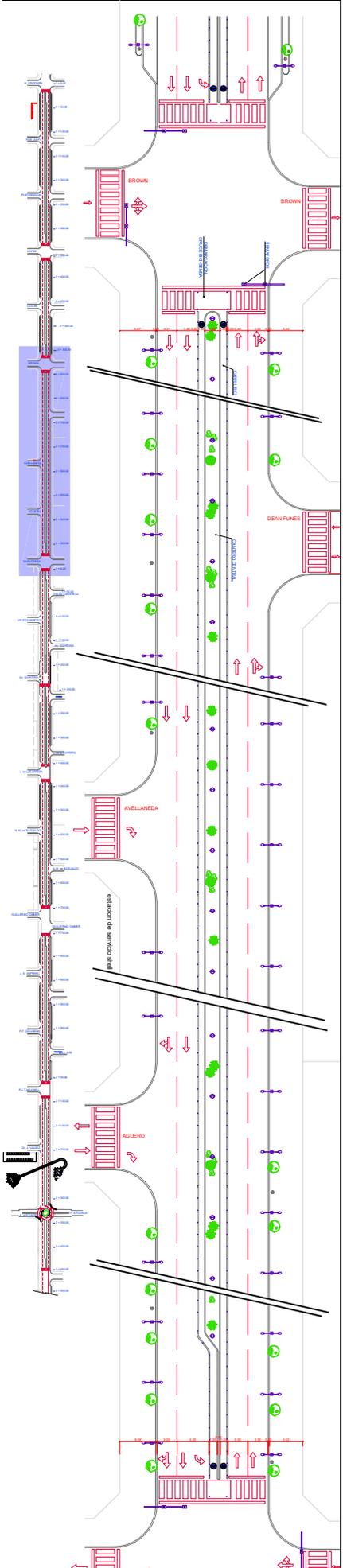


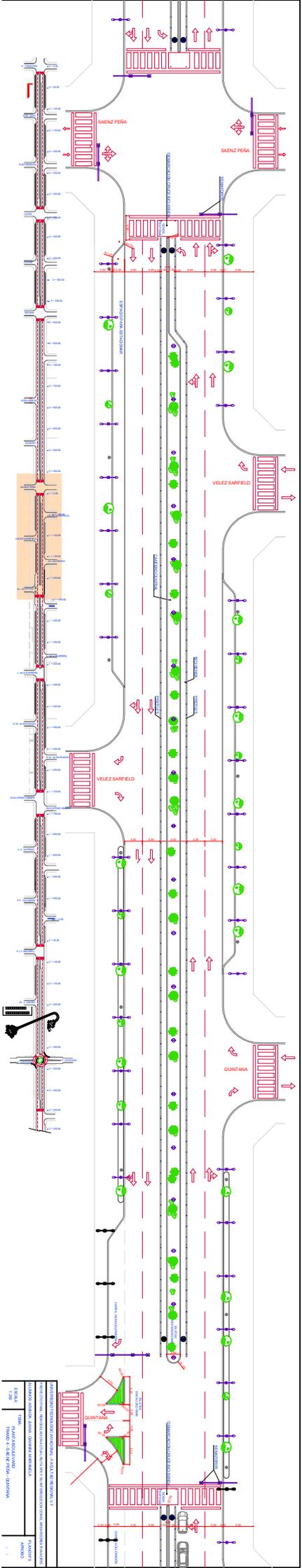
PROYECTO	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA NACIONAL N° 10 ENTRE LOS PUNTO DE ENTORNO A LA ESTACION DE TRAMWAY Y LA ESTACION DE TRAMWAY EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
OPERA	OPERA
CONTRATISTA	CONTRATISTA
FECHA	FECHA
ESCALA	ESCALA
PROYECTANTE	PROYECTANTE
REVISOR	REVISOR
APROBADO	APROBADO
OTROS	OTROS



PROYECTO DE INGENIERIA DE TRAFICO Y SEÑALAMIENTO PARA LA INTERSECCION DE LA CARRETERA NACIONAL N.º 100 CON LA CARRETERA NACIONAL N.º 101 EN LA CIUDAD DE SAN CARLOS, GUATEMALA.	
TITULO:	PLAN DE TRAFICO Y SEÑALAMIENTO.
FECHA:	MARZO DE 2010.
ELABORADO POR:	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ.
APROBADO POR:	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ.

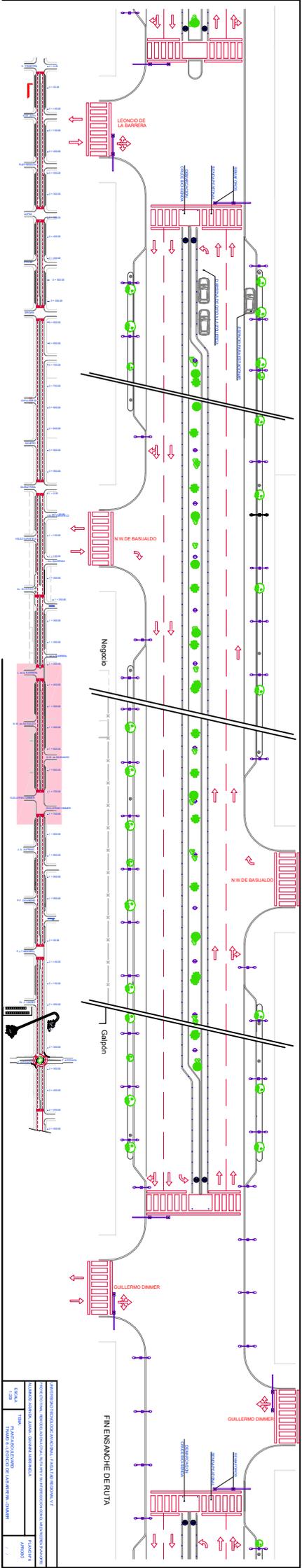
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO  
 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO  
 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO  
 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO





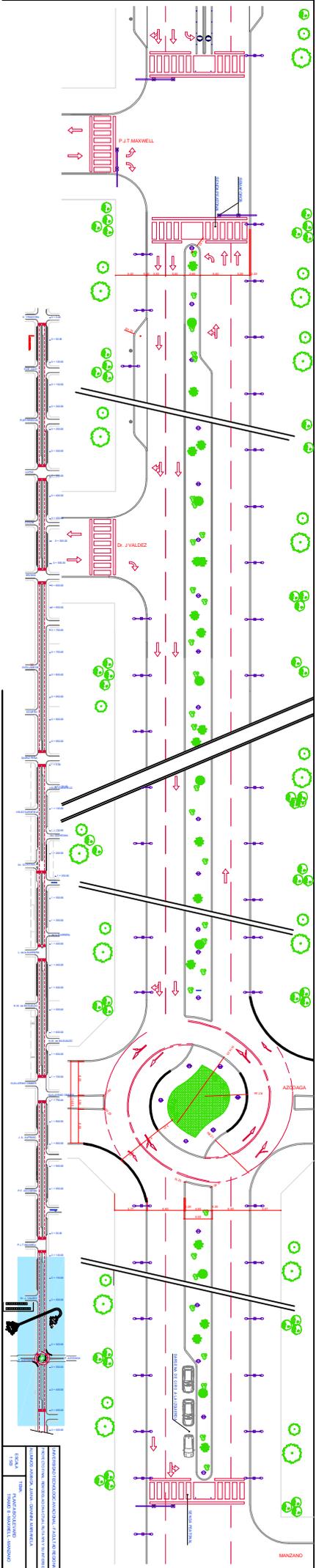
PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO RESIDENCIAL "LA VILLA DE LOS SAENZ PEÑA"
CLIENTE	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (IVIC)
UBICACIÓN	AV. CARACAS - CAROLINA, CAROLINA, GUAYAS, VENEZUELA
FECHA	15/05/2024
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	ARQUITECTA ANA MARÍA GARCÍA
PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO RESIDENCIAL "LA VILLA DE LOS SAENZ PEÑA"
CLIENTE	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (IVIC)
UBICACIÓN	AV. CARACAS - CAROLINA, CAROLINA, GUAYAS, VENEZUELA
FECHA	15/05/2024
ESCALA	1:500
PROYECTANTE	ARQUITECTA ANA MARÍA GARCÍA



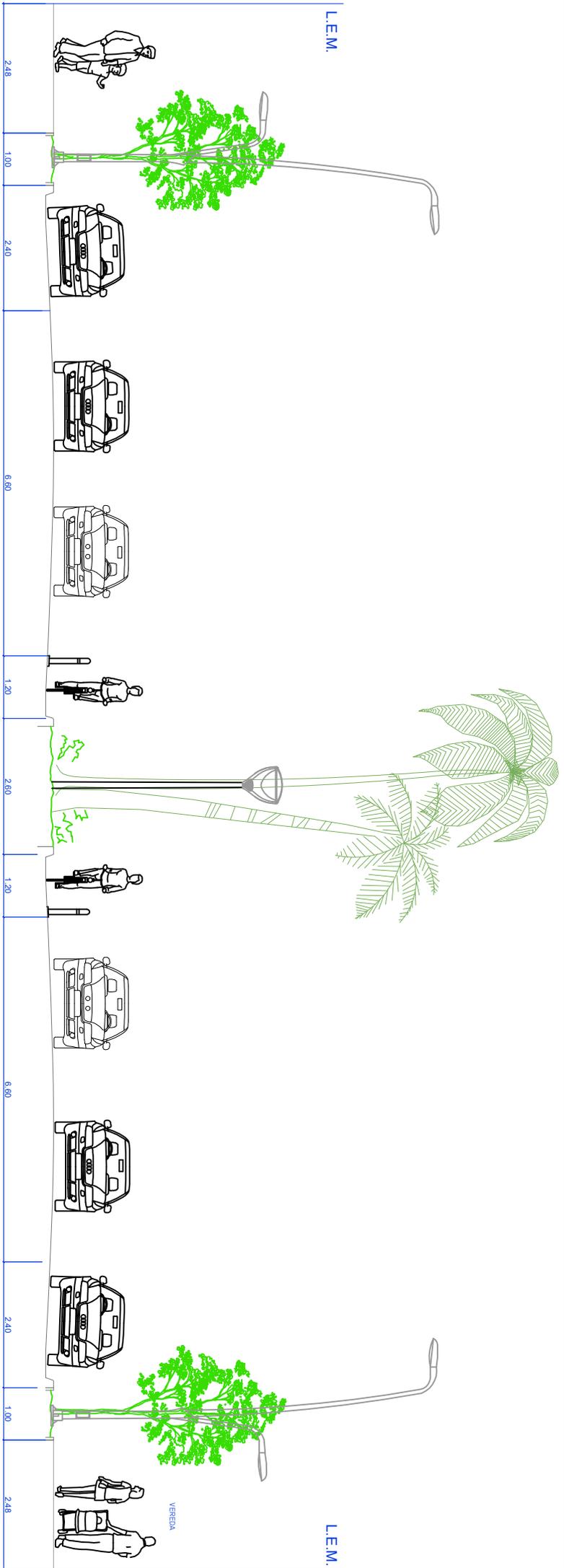


INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS CENTRO NACIONAL PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS CARRETERA NACIONAL ALTA VOLTAJE CARRETERA LAMARCA		PROYECTO PLAN DE ENSANCHO DE LA BARRERA DIMMER	HOJA Nº 1/1
ESCALA 1:100	TÍTULO PLAN DE ENSANCHO DE LA BARRERA DIMMER	AUTOR HERNÁNDEZ	FECHA 1/1



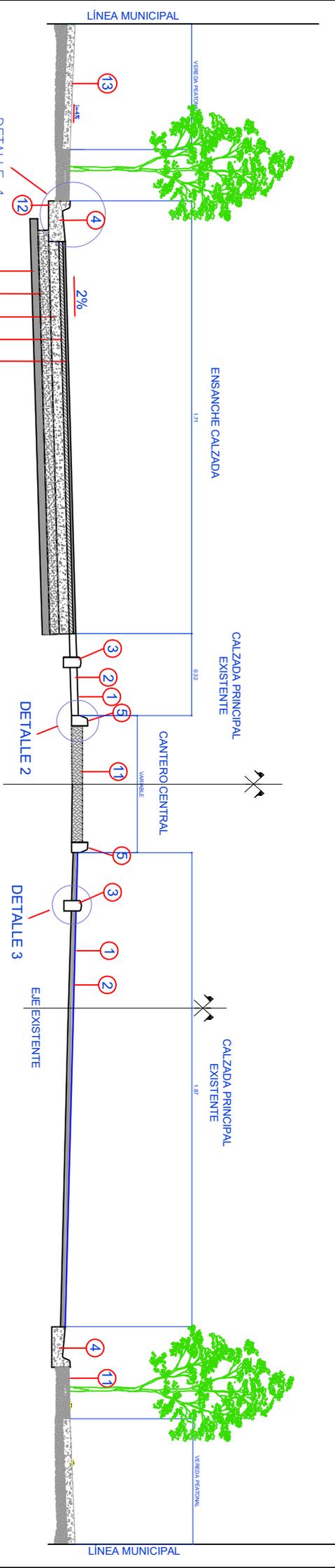


INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



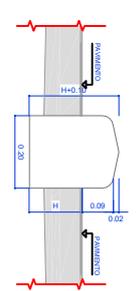
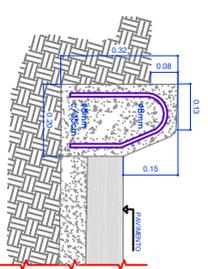
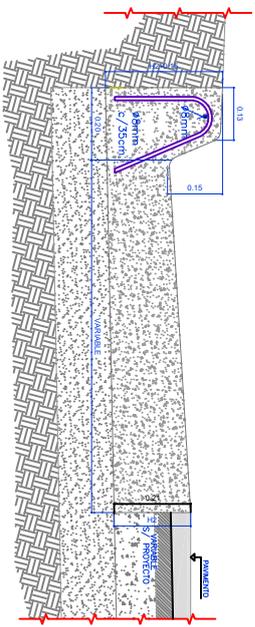
**CORTE TRANSVERSAL**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL V.T	
PROYECTO FINAL: REMODELACION ACTUAL RUTA N°9 Y SU INTERSECCION CON EL AREA RECREATIVA NORTE	
ALUMNOS: ARANDA, JUANA - GIANNINI, MARIANELA	
ESCALA 1:50	TEMA: CORTE TRANSVERSAL BOULEVARD
	PLANO N° 9 APROBO / /



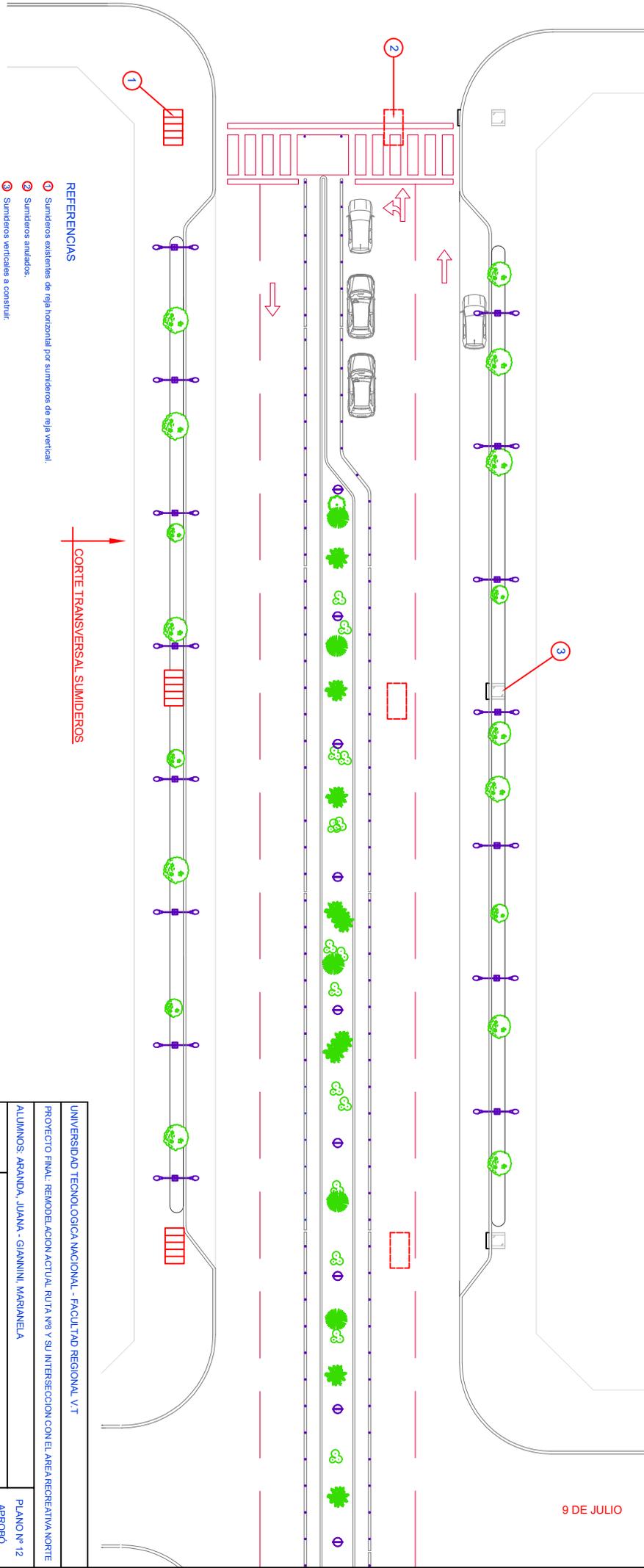
**CALZADA PAVIMENTADA:**

- 1 FRESADO DE PAVIMENTO EXISTENTE DE 0.03 m. DE ESPESOR
- 2 CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO e=0.05 m., INCLUIDO RIEGO DE LIGA.
- 3 CORDÓN SEPARADOR.
- 4 CORDÓN CUNETETA DE ALTURA CONSTANTE (VER DETALLE 1).
- 5 CORDÓN EMERGENTE DE ALTURA CONSTANTE (VER DETALLE 2).
- 6 CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO e=0.05 m., INCLUIDO RIEGO DE LIGA.
- 7 BASE DE CONCRETO ASFALTICO e=0.08 m., INCLUIDO RIEGO DE LIGA.
- 8 BASE ESTABILIZADO GRANULAR CEMENTADA EN 0.20 m. DE ESPESOR.
- 9 SUB BASE SUELO ARENA CAL EN 0.20 m. DE ESPESOR
- 10 SUBRASANTE
- 11 SUELO VEGETAL PARA RECUBRIMIENTO DE ISLETAS Y CANTEROS CENTRALES.
- 12 EXCAVACION PARA APERTURA DE CALA, CON PREPARACION DE SUBRASANTE.
- 13 VEREDA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL V.T		PLANO Nº 10	
PROYECTO FINAL: REMODELACION ACTUAL RUTA Nº9 Y SU INTERSECCION CON EL AREA RECREATIVA NORTE		APROBADO	
ALUMNOS: ARANDA, JUANA - GIANNINI, MARIANELA		/ /	
ESCALA	TEMA:		
1:50	PERFIL TRANSVERSAL - DETALLES		



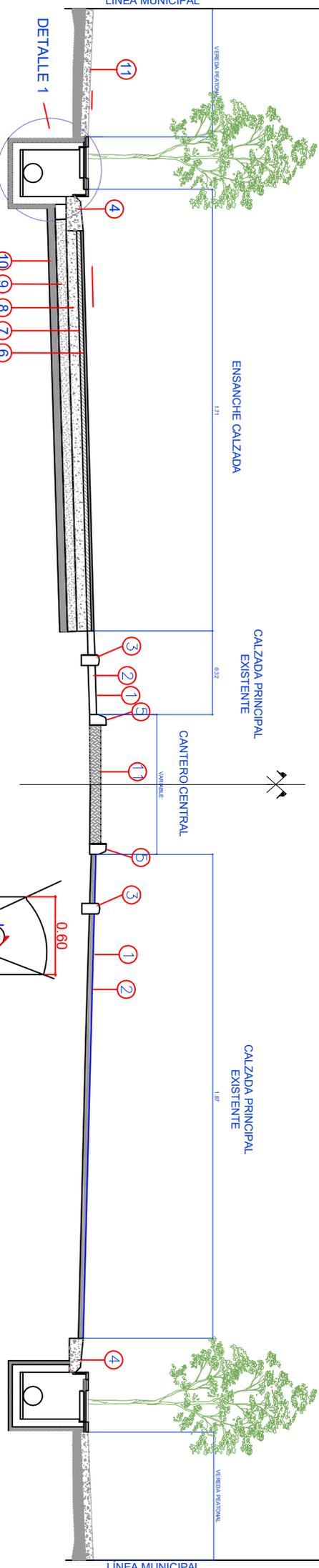


- REFERENCIAS**
- ① Sumideros existentes de reja horizontal por sumideros de reja vertical.
  - ② Sumideros a instalar.
  - ③ Sumideros verticales a construir.

**CORTE TRANSVERSAL SUMIDEROS**

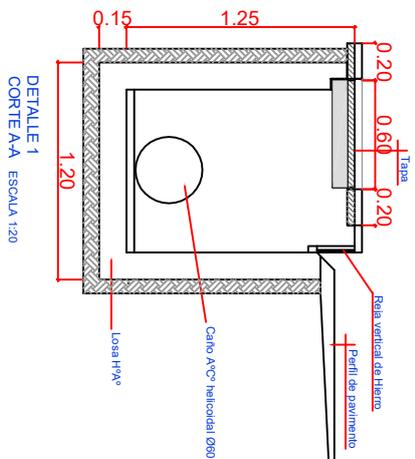
9 DE JULIO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL V.T			
PROYECTO FINAL REMODELACION ACTUAL RUTIA N°9 Y SU INTERSECCION CON EL AREA RECREATIVA NORTE			
ALUMNOS: ARANDA, JUANA - GIANNINI, MARIANELA		PLANO N° 12	
ESCALA 1:50		APROBO	
TEMA: PLANTA TIPO DE SUMIDEROS.		/ /	

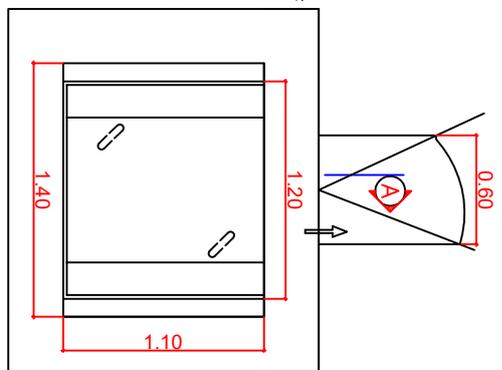


**CALZADA PAVIMENTADA:**

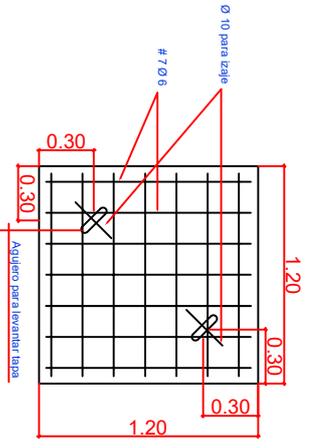
- 1 FRESADO DE PAVIMENTO EXISTENTE.
- 2 CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO.
- 3 CORDÓN EMERGENTE
- 4 CORDÓN CUNETEA.
- 5 CORDÓN EMERGENTE DE ALTURA CONSTANTE.
- 6 CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO.
- 7 BASE DE CONCRETO ASFALTICO.
- 8 BASE ESTABILIZADO GRANULAR CEMENTADA.
- 9 SUB BASE SUELO ARENA CAL.
- 10 SUBRASANTE
- 11 VERDEDA



DETALLE 1  
CORTE A-A  
ESCALA 1:20

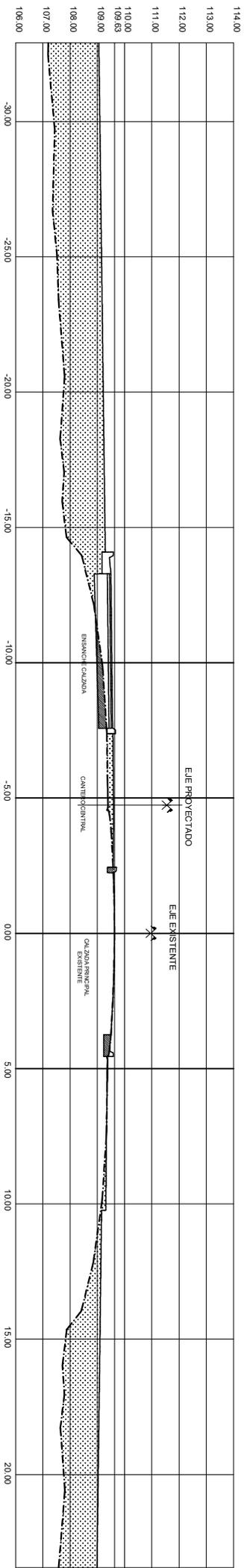


PLANTA ESCALA 1:20



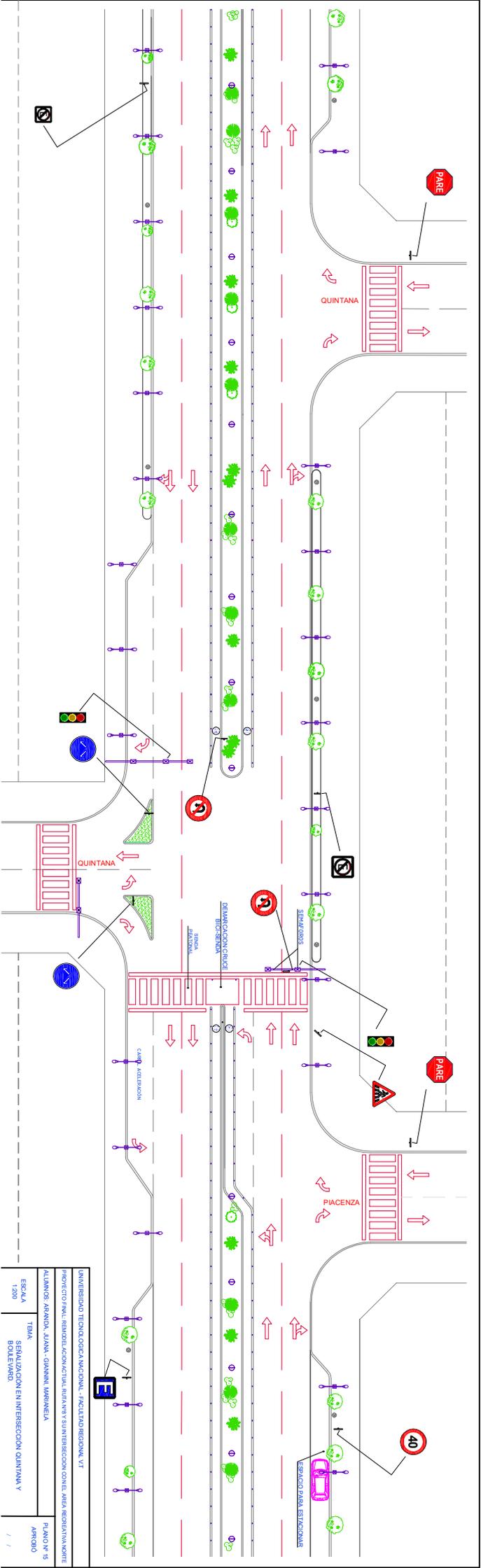
DETALLE TAPA  
ESCALA 1:20

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL V.T		PLANO N° 13	
PROYECTO FINAL: REMODELACION ACTUAL RUTA N°9 Y SU INTERSECCION CON EL AREA RECREATIVA NORTE		APROBO	
ALUMNOS: ARANDA, JULIANA - GIANNINI, MARIANELA		/ /	
ESCALA	TEMA:		
1:50	CORTE TRANSVERSAL SUMIDERO		

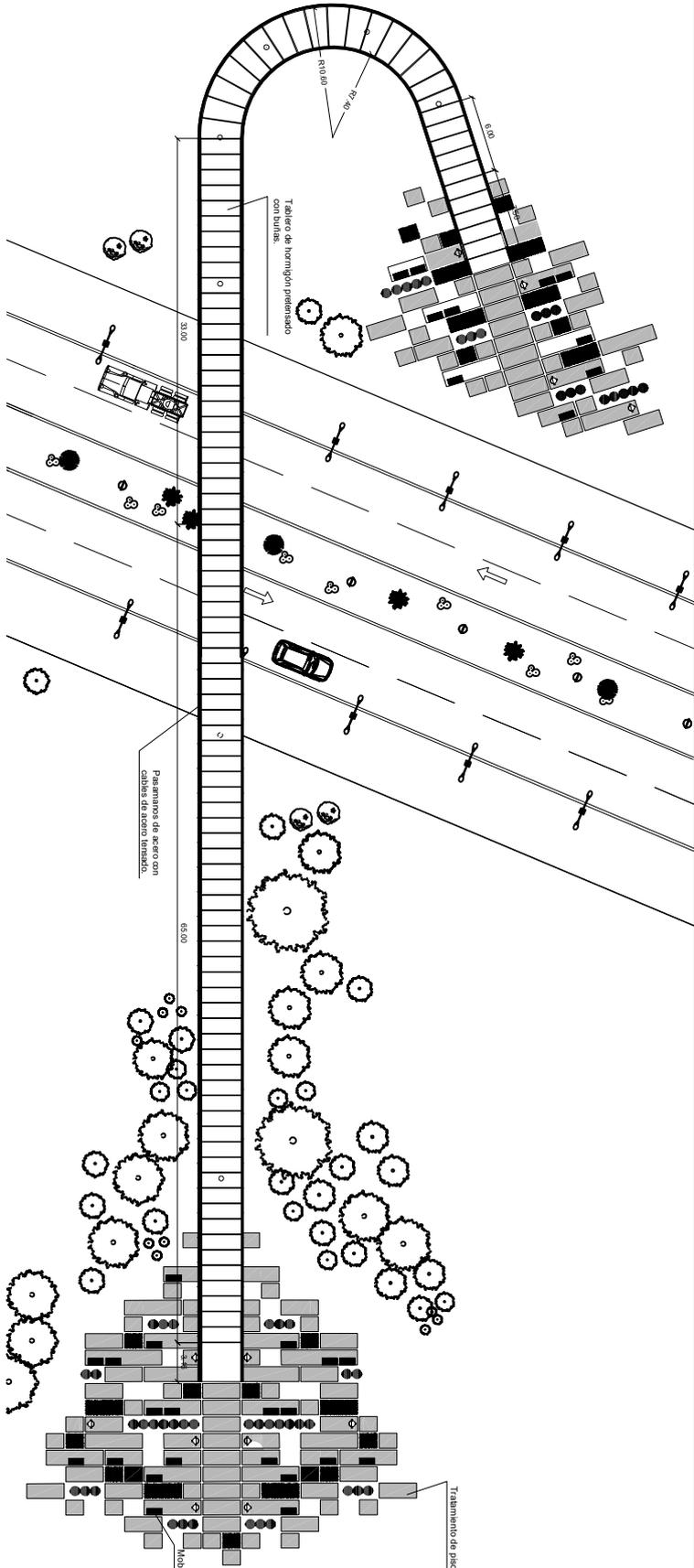


- ▨ TERRAPLEN
- ▨ DESMONTÉ
- CONTORNO PROYECTO
- - - CONTORNO EXISTENTE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL V.T		PLANO Nº 14	
PROYECTO FINAL: REMODELACION ACTUAL RUTA Nº9 Y SU INTERSECCION CON EL AREA RECREATIVA NORTE		APROBO	
ALUMNOS: ARANDA, JUANA - GIANNINI, MARIANELA		/ /	
ESCALA 1:100	TEMA: TERRAPLEN PROGRESIVA 2+255.00	/ /	

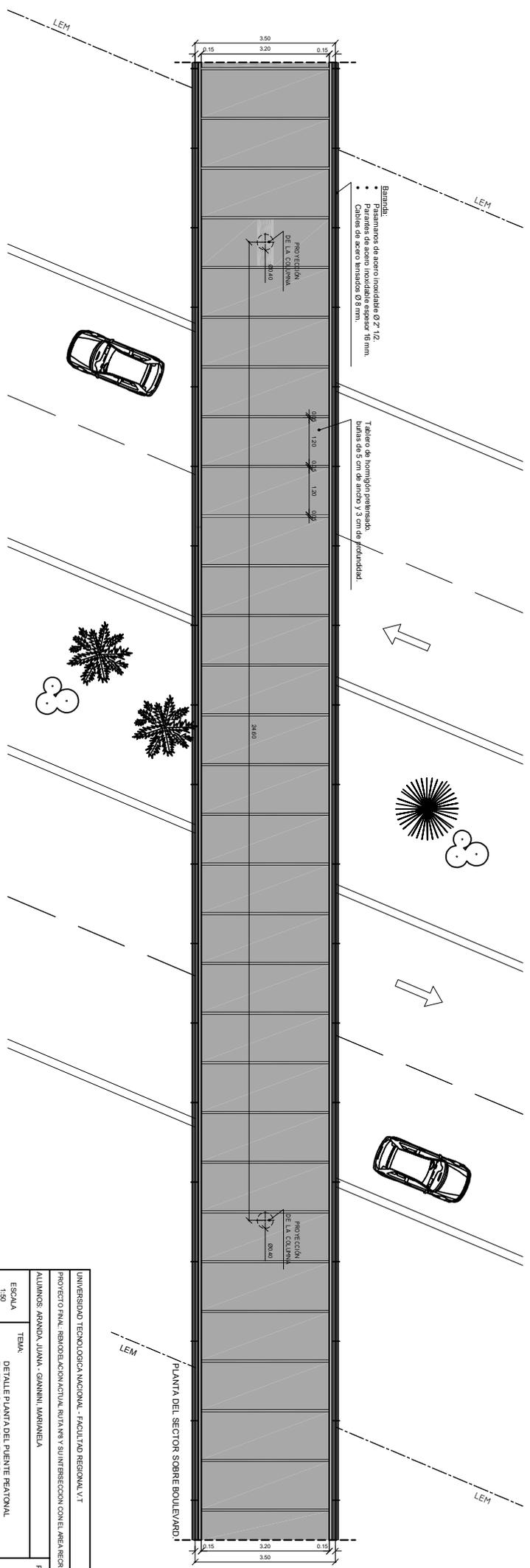


UNIVERSIDAD TECNICA ORCA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL VI		PROYECTO FINAL, TRABAJOS ACUMULATIVOS, SEMINARIOS Y ENTREGAS CONFE. AREA RESERVADA NORTE	
ALUMNOS: ARANDA, JIJANA, GIANINI, MARANELLA		PLAN Nº 16	
ESCALA	TEMA	ABRIL	
1:200	SEÑALIZACION EN INTERSECCION QUINTANA Y BOULEVARD	/ /	

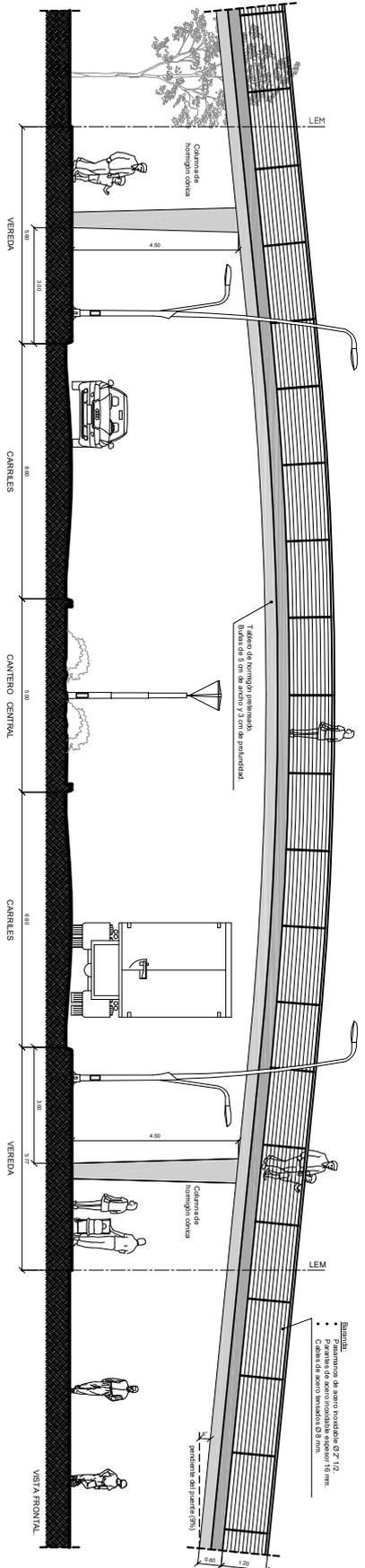


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL Y.T.  
 PROYECTO FINAL: RECONSTRUCCIÓN ACTUAL, RUTA N°9 Y SU INTERSECCIÓN CON EL ÁREA RECREATIVA NORTE  
 ALUMNOS: ARANDA, JUANA - GIANNINI, MARILENA  
 ESCALA: 1:200  
 TEMA: PLANTA GENERAL DEL PUENTE PEATONAL EN TRAMO 8 DEL BOULEVARD

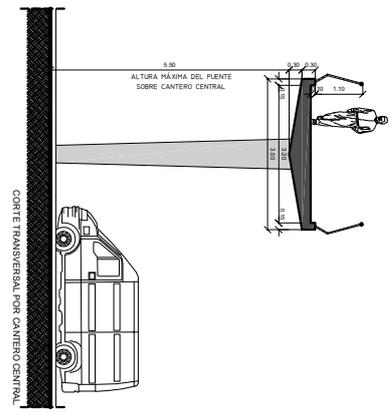
PLANO N° 8  
 APROBADO  
 / /



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL VI	
PROYECTO FINAL: RECONSTRUCCIÓN ACTUAL, RUTA N°9 Y SU ENTORNO CON EL ÁREA RECREATIVA NORTE	
ALUMNOS: ARANDA, JUANA - GIANNINI, MARIBELA	
ESCALA	TEMA:
1:50	DETALLE PLANTA DEL PUENTE PEATONAL EN TRAMO 8 DEL BOULEVARD.
	PLANO N° 17
	APROBADO
	/ /



- Ejemplo:
- Parametro de acero inoxidable 02" 1/2
  - Parametro de acero inoxidable 8 espesor 18 mm.
  - Cables de acero inoxidable 50 mm.
  - Cables de acero inoxidable 30 mm.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL V/7		
PROYECTO FINAL INTEGRACIÓN ACADÉMICA EN V/7 Y SU IMPLEMENTACIÓN EN EL ÁMBITO REGIONAL NOROCCIDENTAL		
ALUMNOS: JAVIERA, JUAN - GIANINI, WALTER		
ESCALA	TEMA	PLANO N° 18
1:50	VISTA Y CORTE DEL PUENTE PEATONAL EN TRAMO 8 DEL BOULEVARD	ABRIL 2010

## **IMÁGENES DEL PROYECTO**



Maqueta virtual - Vista de isletas canalizadoras desde Sureste



Maqueta virtual - Vista a Suroeste desde calle Quintana



Maqueta virtual - Vista rotonda desde Noroeste sobre Boulevard



Maqueta virtual - Vista rotonda desde cantero central



Maqueta virtual - Vista a Noroeste por Boulevard (fin bicisenda)



Maqueta virtual - Vista hacia Sur (fin bicisenda)



Maqueta virtual - Vista a Noroeste (llegando a A.Re.N.)



Maqueta virtual - Vista bicisenda hacia Noroeste



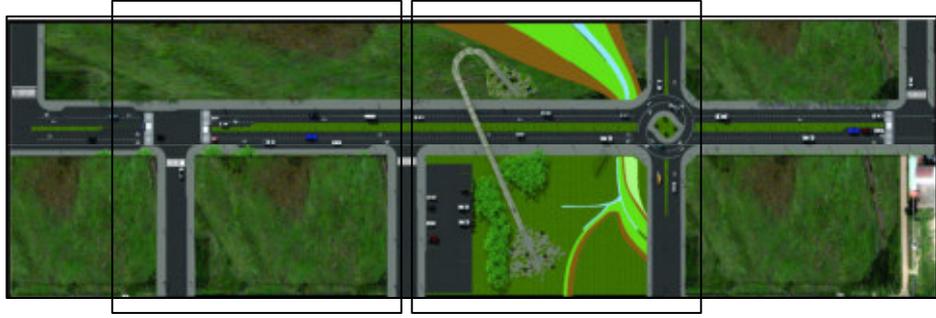
Maqueta virtual - Vista a Noroeste por Boulevard (fin bicisenda)



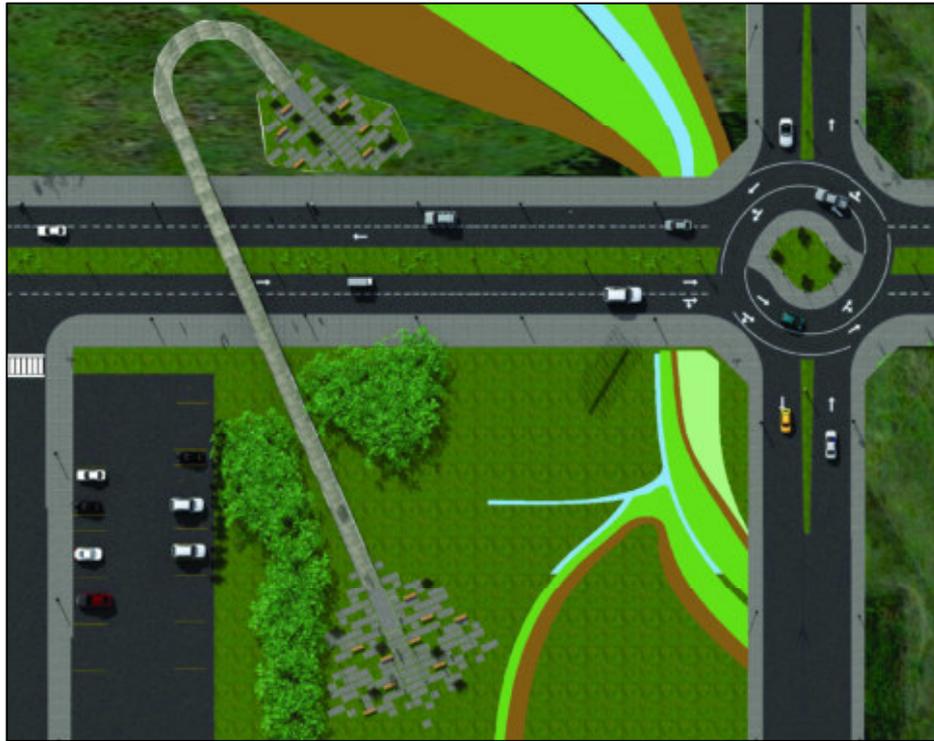
Maqueta virtual - Vista hacia Noreste desde calle Quintana



Maqueta virtual - Fotomontaje cruce Quintana y Boulevard Norte



Fotomontaje - Planta general zona A.Re.N.



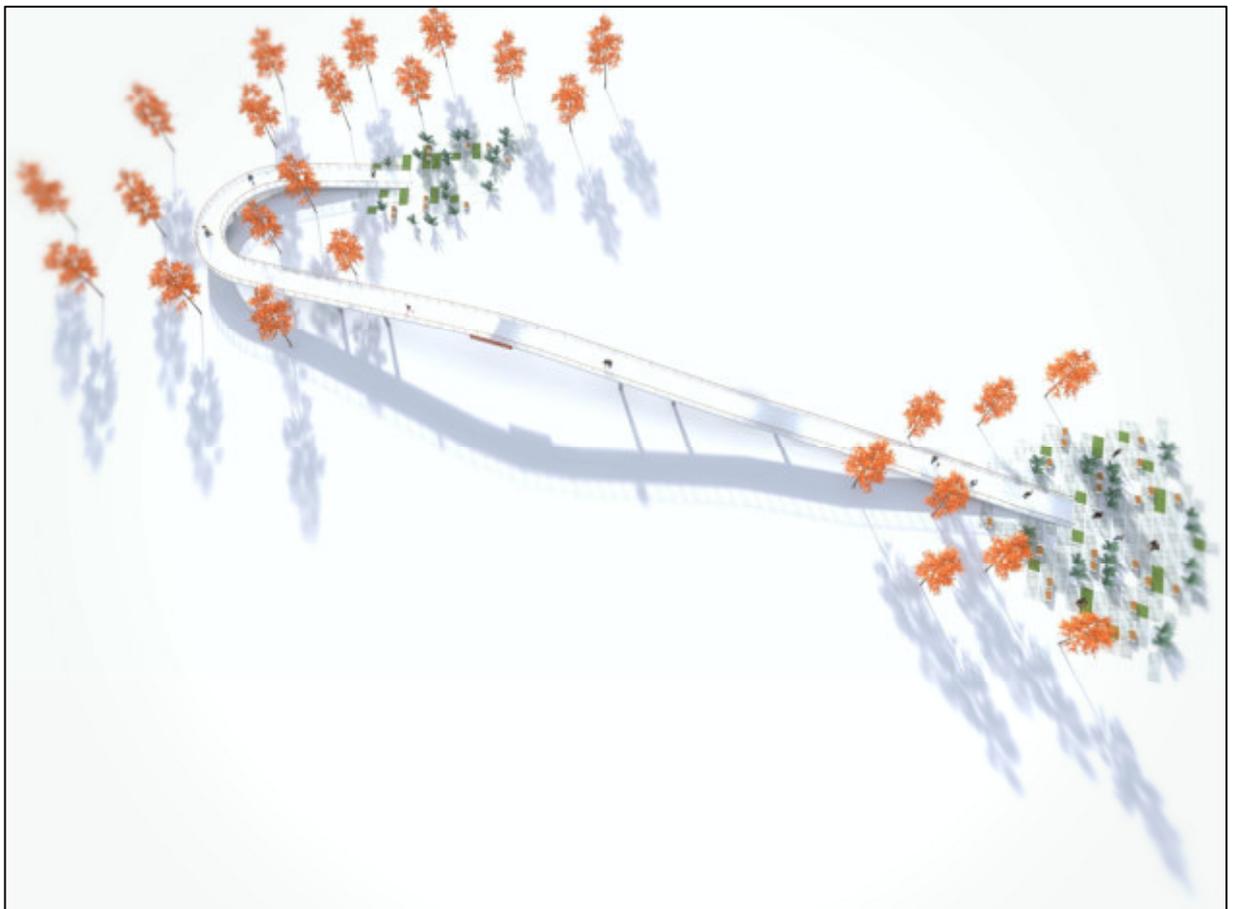
Fotomontaje - Planta puente y rotonda



Fotomontaje - Fin de Bicisenda



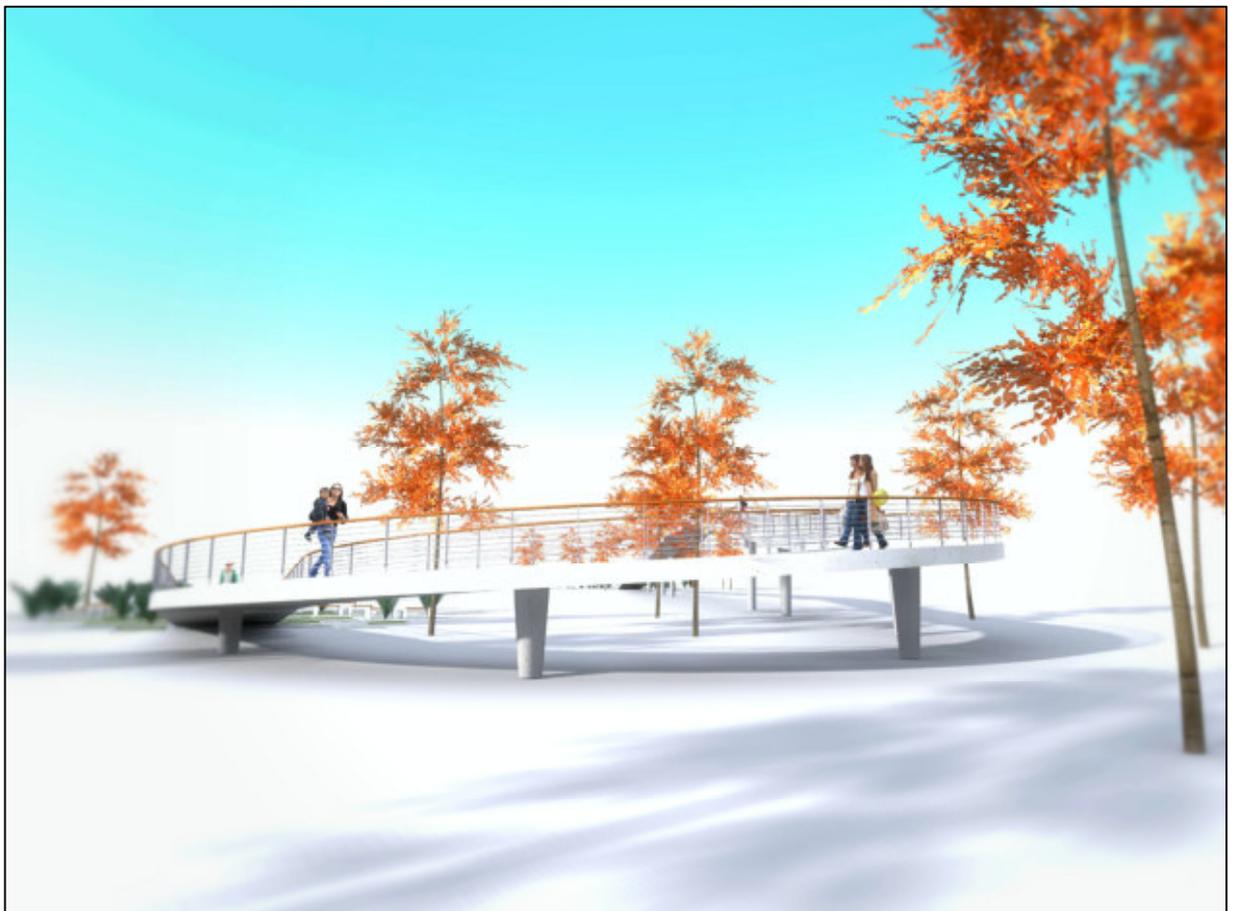
Vista aérea arquitectónica sin entorno (puente y espejo de agua)



Vista aérea arquitectónica sin entorno (proyecto puente)



Vista arquitectónica sin entorno (rampa puente)



Vista arquitectónica sin entorno (rampa curva)