



BARRIO EL MERCADITO, LA PLATA
“PAVIMENTACIÓN BARRIO EL MERCADITO”

MEMORIA DE CÁLCULO

1.	GENERALIDADES	2
2.	ESTUDIO DE SU CAMPO.....	2
3.	PERFIL DE OBRA BÁSICA	3
4.	PAVIMENTOS	5
5.	MISCELANES.....	11
6.	ANEXO - CÁLCULOS	13



1. GENERALIDADES

1.1. Descripción

El proyecto de pavimentación se encuentra ubicado en el barrio El Mercadito, del municipio de “La Plata”, Provincia de Buenos Aires.

En particular, el proyecto consta de tres vías, a saber:

- El tramo de la calle 119, se encuentra comprendido entre la calle 516 y proximidades de la calle 520, con una longitud aproximada de 520m.
- El tramo de la calle 519 bis, se encuentra comprendido entre las calles 119 y 120, en una longitud aproximada de 140m.
- Y la continuación de la calle 516, que se encuentra comprendido entre las calles 117 y 119 con una longitud aproximada de 215m.

En la siguiente imagen puede apreciarse su ubicación relativa.

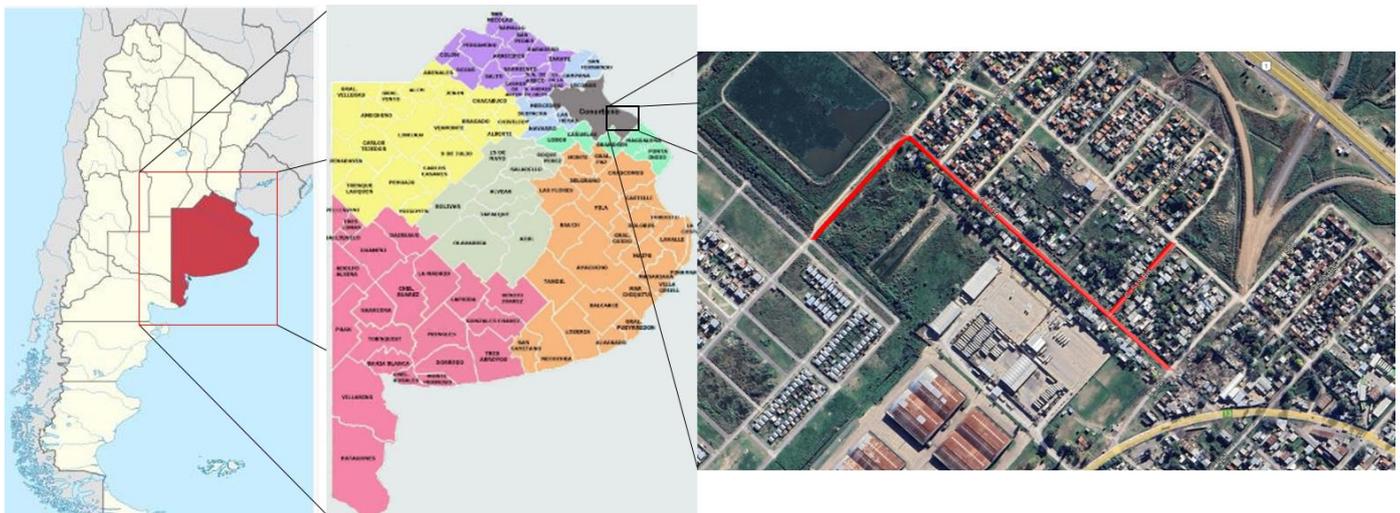


Figura 1 - Croquis de ubicación

1.2. Descripción de las obras propuestas

Las obras inicialmente propuestas se consideran mejoras en las condiciones superficiales garantizando seguridad para la circulación de los vehículos, asegurando el buen comportamiento de la estructura.

A continuación, se presentan las obras inicialmente propuestas:

- Readecuación Geométrica de la sección transversal, según disponibilidad.
- Pavimentación con losas de hormigón, con cordón cuneta.

2. ESTUDIOS DE CAMPO

2.1. Estudios Geotécnicos

Con el objeto del diseño del paquete estructural de obras viales, se desarrollaron trabajos geotécnicos en la traza de los futuros pavimentos. El trabajo y los resultados, se detallan en el anexo correspondiente.



A continuación, se transcriben las conclusiones para ser utilizadas en el cálculo estructural de pavimentos:

- Destape: efectuar una remoción de la capa de suelo y/o relleno superior, en un espesor mínimo de 30 cm.
- Escarificar la capa inmediata inferior, en un espesor de 15 cm incorporándole cal comercial con un tenor del 4% en peso de suelo seco.
- Para el caso de la capa de subrasante (por debajo de los 50 cm de profundidad media), y teniendo en cuenta que los valores obtenidos por el ensayo DCP fueron sobre muestras que muestran un estrés hídrico prolongado, se propone la adopción de un CBR de diseño del 2%

2.2. Relevamiento topográfico

Se realizó un relevamiento topográfico de la zona a intervenir, extendiéndolo a zonas aledañas, de modo de lograr que el proyecto de las obras a realizar se desarrolle adecuadamente en el terreno.

Este trabajo se describe detalladamente en el anexo correspondiente.

3. PERFIL DE OBRA BÁSICA

3.1. Objeto

El presente capítulo tiene por objeto el diseño de las características físicas de la sección transversal a ejecutar en las calles 119, 516 y 519 bis.

3.2. Características Físicas

Respecto a la Obra Básica, teniendo en cuenta las diferentes condiciones en el tránsito proyectado, se establecieron dos perfiles. Uno con un espesor del H° estructural de 18 cm de espesor (para las calles 119 y 516), u otro con un espesor de 16 cm para el H° estructural.

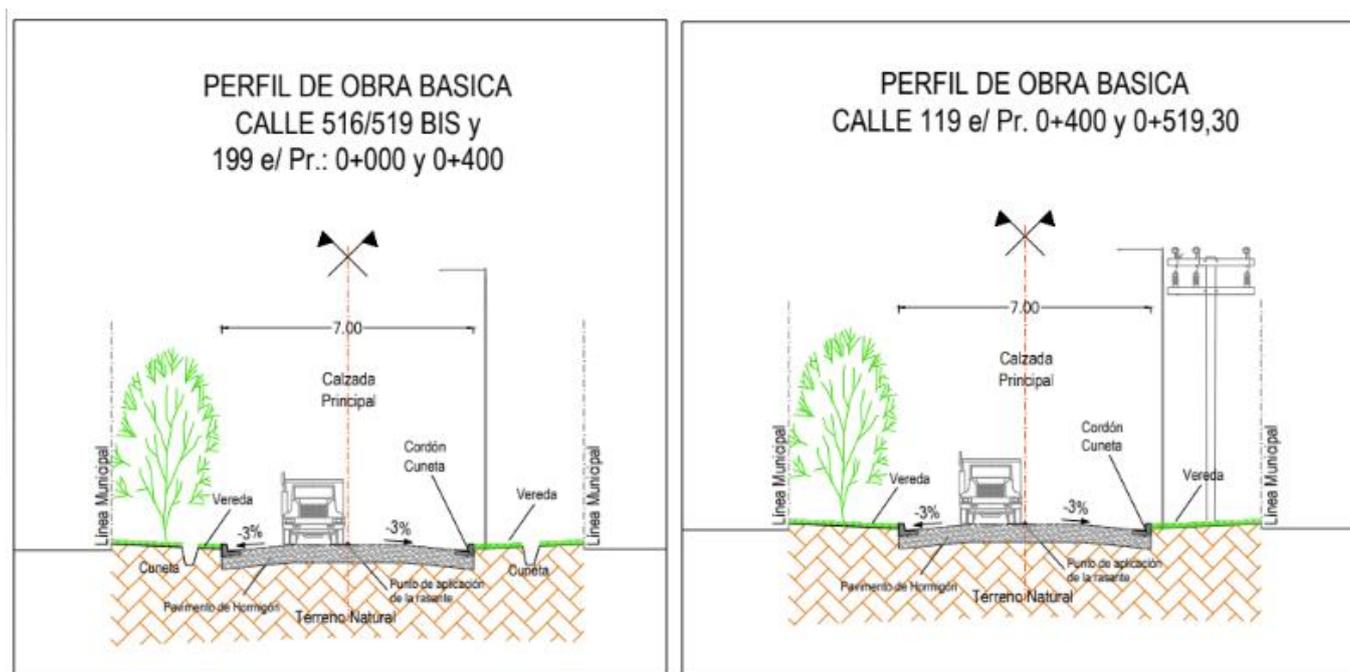


Figura 2 – Perfiles Tipo de Obra Básica



En la siguiente imagen se observa la aplicación de los perfiles previamente incluidos y la descripción de cada elemento.

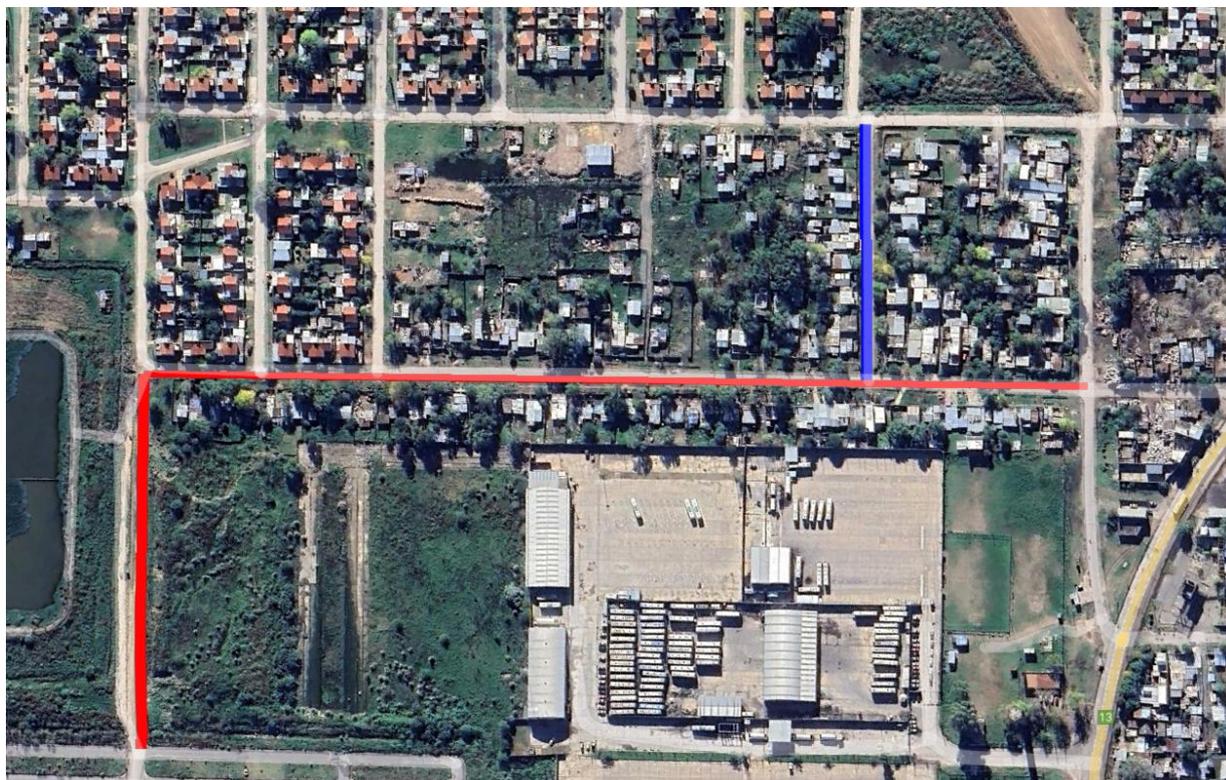


Figura 3 – Aplicación de Perfiles según Sección Obra Básica

1. Anchos de carril

A grandes rasgos, la idea principal es utilizar el espacio disponible para alcanzar el mayor ancho posible para asegurar la circulación vehicular, sin que ello implique afectaciones a los predios o servicios. Todas las calles del presente contrato serán de doble sentido de circulación, con un carril por sentido. En función a ello es que, se propone una calzada de 3.50m de ancho por carril las tres calles a pavimentar. Sólo se da alguna singularidad en la conexión con las calles pavimentadas existentes, en los que el ancho se ve mínimamente reducido.

2. Cordones cuneta

En este caso se propone una planialtimetría que se vincule con el desagüe pluvial proyectado para el barrio, como parte de las obras de la bajada de la autopista La Plata Buenos Aires.

Dado las características de ese proyecto hidráulico (sectores con desagües con zanja), se prevé la colección del agua que caiga sobre la superficie de rodamiento vial, mediante cordones cunetas. El desagüe se incorporará a la red prevista en el proyecto mencionado.

Tanto en las intersecciones como en las vías, pero con mayor razón en las intersecciones, se trata de obtener condiciones óptimas de seguridad y capacidad, dentro de posibilidades físicas y económicas limitadas.

3. Bocacalles

En el presente proyecto se adopta como objetivos principales de la localización y el diseño de bocacalles:



- La reducción de la severidad de los conflictos potenciales entre automóviles, colectivos, camiones, peatones y ciclistas, facilitando simultáneamente la comodidad y confort de su travesía por los usuarios.
- El control de las condiciones de circulación (intensidad, velocidad) y, en particular, el templado del tránsito automóvil.

Para ello, se han implementado sendas peatonales en cada esquina y líneas de detención, señales preventivas (Pare, ceda el paso, etc.), en la medida que fuese necesario para garantizar lo mencionado. Luego, cabe aclarar que se permite el giro a la izquierda, debido a que en este caso no constituye una condición de detrimento de la seguridad.

Se entiende como Templado del tránsito al conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos con el fin de compatibilizarlos con las actividades que se desarrollan en la vía sobre la que se aplica.

Se adoptan como medidas de templado del tránsito:

- Implementación de señalización vertical (señales de Pare, Ceda el paso, Velocidad máxima, etc.).
- Demarcación horizontal (Línea de detención en esquinas, giros permitidos).

4. PAVIMENTOS

4.1. Objeto

El presente capítulo tiene por objeto el diseño de los pavimentos urbanos a ejecutar en las calles 119, 516 y 519 bis del Partido de L a Plata. Los tramos son los siguientes:

- El tramo de la calle 119, se encuentra comprendido entre la calle 516 y proximidades de la calle 520, con una longitud aproximada de 520m.
- El tramo de la calle 519 bis, se encuentra comprendido entre las calles 119 y 120, en una longitud aproximada de 140m.
- Y la continuación de la calle 516, que se encuentra comprendido entre las calles 117 y 119 con una longitud aproximada de 215m.

4.2. Descripción

Las calles 119, es la calle con mayor tránsito de las involucradas en este proyecto. DE todos modos, se desprende que a partir de la pavimentación de tramos de 516, más allá de no tener gran número de frentistas en la actualidad, se prevé que su tránsito se asemeje en el futo al de 119. Distinto es el caso de la calle 519 bis, que se estima será, en todo momento, inferior a ambas.

Dada las condiciones del suelo del lugar, caracterizado por su muy baja calidad y potencial inestabilidad, se propone para todos los tramos una base de hormigón pobre de 10 cm de espesor.

Para la superficie de rodamiento, se propone como mejor solución, la ejecución de un pavimento de hormigón, de modo de proveer una superficie rígida que presente mejor comportamiento frente a las típicas cargas y detenciones del tráfico en zonas urbanas.



Se procede entonces al diseño de la estructura mediante el Método de la Portland Cement Association (PCA).

4.3. Análisis del tránsito

La metodología PCA expresa el tránsito en cantidades de ejes simples, tandem y tridem. Estas cantidades se determinan en función del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) y la composición vehicular (tipos de vehículos que circulan).

El período de análisis considerado es de 20 años, por tratarse del diseño de una estructura rígida.

Al no disponer de datos de tránsito en la zona de proyecto, y teniendo en cuenta la importancia determinante que representan la circulación de vehículos pesados en la determinación del espesor del pavimento de hormigón estructural, se realiza una estimación de circulación de vehículos pesados fundamentalmente en base a dos previsiones:

- La prestación del servicio de recolección de residuos desde el inicio de la habilitación a la circulación vehicular.
- La prestación de un servicio de transporte público en ómnibus de pasajeros a partir del año 11.

Dadas estas condiciones, y de acuerdo a lo previsto en la metodología del PCA, se prevén la circulación de ejes simples y dobles. Del análisis correspondiente surge que el número de repeticiones será el que se detalla en la siguiente tabla:

Tipo de Vehículo	Repeticiones acumuladas (20 años)	
	Calle 116 y Calle 119	Calle 519 bis
Liviano	886.854	133.028
Pesado	82.140	4.180

Tabla 1 – Estimaciones de repeticiones

4.4. Diseño estructural del pavimento

A modo general, y tomando las recomendaciones del Estudio Geotécnico, se propone un pavimento de hormigón estructural (H30) sobre una base hormigón pobre de 10cm de espesor.

La decisión de incorporar la base de hormigón pobre, se sustenta en dos fundamentos:

- La necesidad de garantizar que la base aporte la necesaria estabilidad. Teniendo en cuenta que las condiciones de elaboración de un hormigón elaborado planta, cualquiera sea su resistencia, aportan más confiabilidad que la elaboración en sitio (como no puede descartarse por la dimensión de este proyecto) de una base de suelo cemento o suelo cal.
- La posibilidad de tener que enfrentar tapadas escasas en el paso sobre la red de desagüe hidráulico a construir, asociadas a las limitaciones propias de la topografía de la zona, (particularmente baja).

Este paquete se apoya sobre la subrasante saneada. El saneamiento se realizará mediante escarificación y agregado de 4% en peso de Cal Útil Vial, otorgando a los suelos existentes un C.B.R. mínimo de 2%. Con esta incorporación de Cal Útil Vial se alcanzará de manera segura los valores empleados para el cálculo, lo cual permite avanzar de manera conservadora en el diseño.

Se proponen la siguiente estructura:



- Calle 119 y Calle 516 Tramo 1: losas de hormigón de 18 cm de espesor sobre una capa de H° Pobre de 10 cm de espesor.
- Calle 519 bis: losas de hormigón de 16 cm de espesor sobre una capa de H° Pobre de 10 cm de espesor.

4.5. Verificación por el Método de la PCA

Se verificará la estructura propuesta mediante el Método de la Portland Cement Association (PCA).

1. Parámetros de Diseño:

- Período de Diseño: el período de diseño es de 20 años.
- Módulo de rotura del hormigón: Se especificará una resistencia a la compresión simple del hormigón superior a 31,5 MPa.
- Determinación del Módulo de reacción Combinado: Se considera para el cálculo un CBR de Subrasante = 2,0 %. Dicho valor se adopta a efectos de estar del lado de la seguridad, con relación a estudios de suelo realizados.
- Luego se considera el espesor de la Subbase de H° Pobre como una Subbase Cementada, se obtiene el k combinado de la Subrasante/Subbase: 60 MPa/m.
- Para conocer el Módulo de Rotura (MR), en base al f_c' (31,5 MPa) y considerando agregados triturados ($k=0,8$), obtengo un $MR=4,49$
- Factor de seguridad de cargas: De acuerdo con la recomendación del método, se aplicará un factor de seguridad de cargas para “vías de bajo volumen e tránsito pesado y calles residenciales”, por lo tanto $FSC=1,0$
- Pasadores y barras de unión: Se considerarán para el diseño.
- Banquinas: En este caso se considera la inexistencia de banquetas pavimentadas.

2. Resultados

Se verifica que:

- Calle 119 y Calle 516: una losa de 18,0 cm de espesor, de forma de evaluar el espesor mínimo requerido según el Método de la PCA, resultando:
 - Respecto al análisis por fatiga, la estructura presenta un consumo del 82,14 %.
 - Respecto al análisis por erosión, la estructura presenta un daño del 20,27 %.
- Calle 519bis: una losa de 16,0 cm de espesor, de forma de evaluar el espesor mínimo requerido según el Método de la PCA, resultando:
 - Respecto al análisis por fatiga, la estructura presenta un consumo del 97,78 %.
 - Respecto al análisis por erosión, la estructura presenta un daño del 2,07 %.



En conclusión, las estructuras propuestas verifican para las cargas a las que serán sometidas en el período de diseño, según el Método de la PCA.

3. Estructura Propuesta

En síntesis, se propone la ejecución de la siguiente obra:

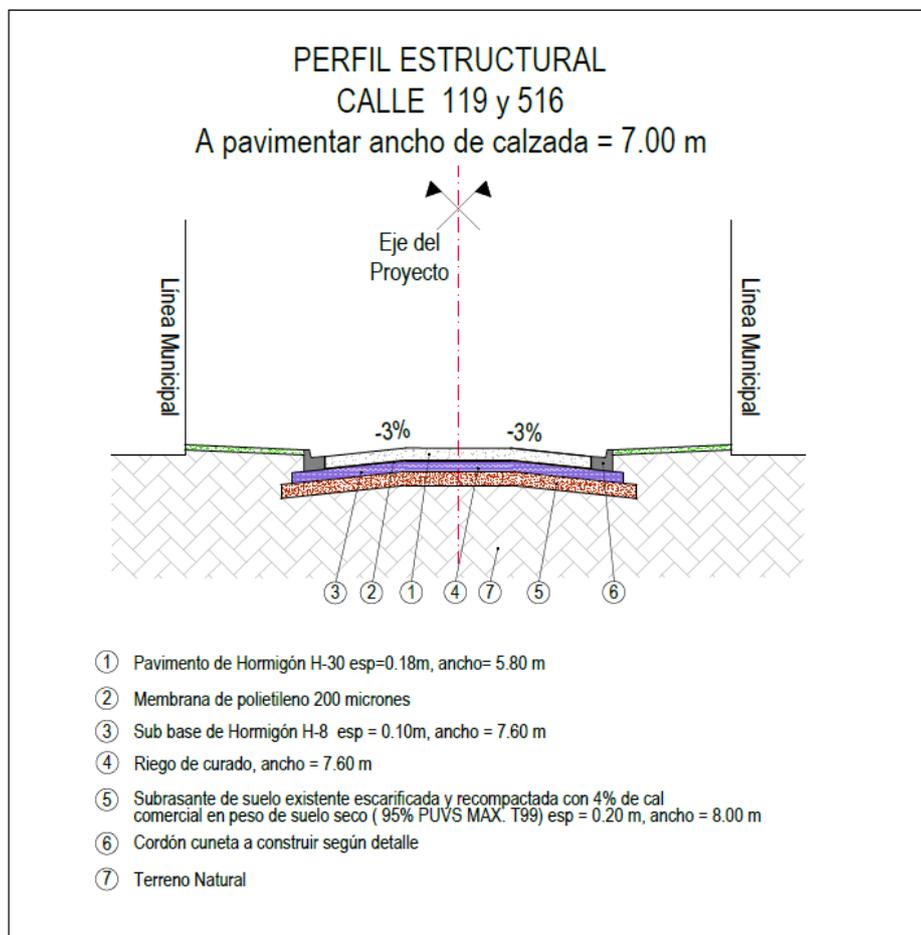


Figura 4 – Estructura de Pavimento – Calle 119 y Calle 516

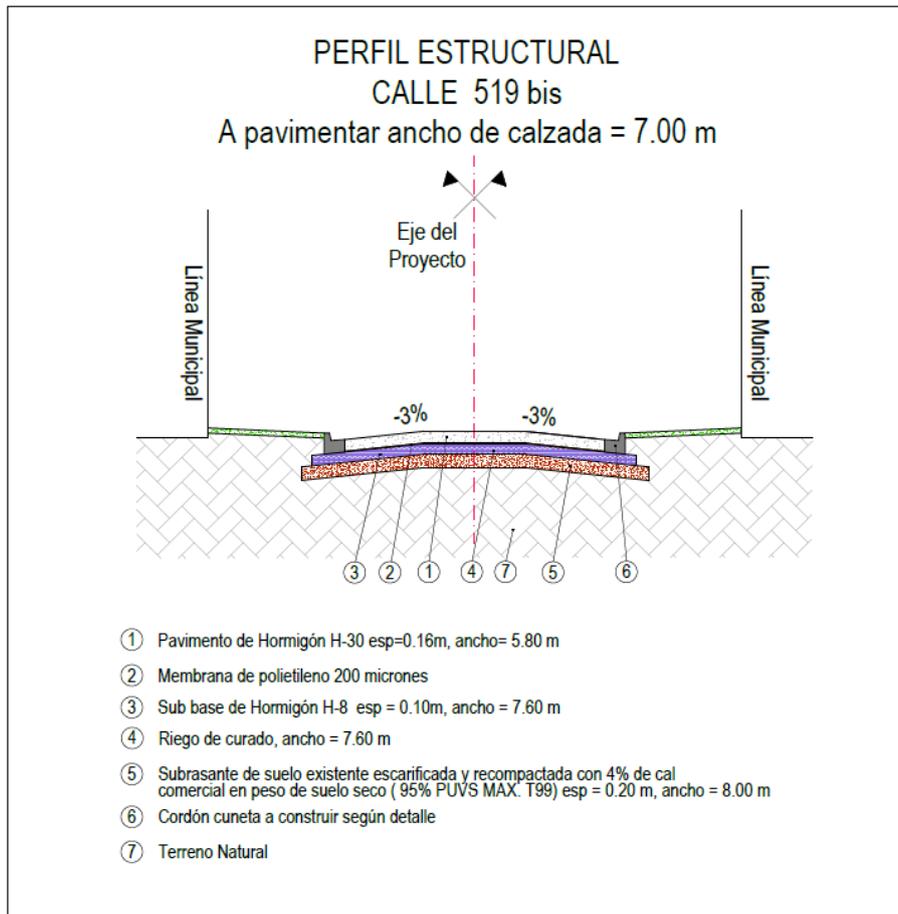


Figura 5 – Estructura de Pavimento – Calle 519 bis

4.6. Diseño de Juntas del pavimento de hormigón

1. Separación entre juntas

Se diseñan losas rectangulares de 3,50 m de lado x 4,00m de largo.



Figura 6 – Dimensiones de Losas adoptadas

Sin embargo, es importante destacar que en las bocacalles o en los sectores de quiebres del eje, esta relación sufrirá modificaciones, pero respetando la siguiente pauta:

- Máxima Esbeltez: 1.25m x Ancho Losa

2. Diseño de las barras de unión



Para el cálculo del diámetro y separación se utilizará lo establecido por el ICPA.

Calculada la separación entre barras de unión, la separación entre la barra de unión extrema y la junta, debe ser la mitad de aquella. Las barras se deben ubicar en la mitad del espesor de la losa, en las juntas longitudinales.

La longitud de las barras de unión se determina aplicando las fórmulas que relacionan el esfuerzo de tracción con la resistencia de fricción, entre la superficie de la barra metálica nervurada y el hormigón circundante.

Los resultados obtenidos para ambos tramos son los siguientes

12	= diámetro de la barra (mm)
5	= cantidad de barras por losa
0.75	= separación entre barras (cm)
0.00	= distancia entre barras extremas y juntas transversales (cm)
75.0	= largo adoptado de la barra de unión (cm)

Figura 7 – Dimensiones de Barras de Unión Tramo 1, 2 y 3

3. Diseño de los pasadores

Se tiene en primera instancia las siguientes pautas establecidas por ICPA:

Tabla 3-1: Características de los pasadores.	
Tipo de hierro	Barra redonda lisa. Tipo I. AL-220.
Superficie	Lisa, libre de óxido y con tratamiento que impida la adherencia al hormigón en todo su largo.
Largo	45 cm.
Diámetro	25 mm para $e \leq 20$ cm. 32 mm para $20 \text{ cm} < e \leq 25$ cm. 38 mm para $e > 25$ cm.
Separación	30 cm de centro a centro, 15 cm de centro a borde.
Ubicación	Paralelo a la superficie del pavimento y al eje de calzada. Mitad del espesor de losa. Mitad a cada lado de la junta transversal.

Figura 8 – Tabla de dimensionamiento de Pasadores (ICPA)

Por lo tanto, en las juntas de contracción se adopta la siguiente configuración de pasadores:

- Separación: 30 cm (eje a eje, siendo 15cm eje borde)
- Diámetro: 25 mm
- Longitud: 45 cm

4. Malla de acero

Para control de fisuración en las losas de forma irregular se colocará una malla de acero de 6 cm de diámetro distribuido en 15 cm x 15 cm (Malla Q188).



5. MISCELANEAS

5.1. Señalización Horizontal

Las marcas viales o señalización horizontal son las señales de tránsito demarcadas sobre la calzada, con el fin de brindar información destinado a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencia de determinadas circunstancias, encauzamiento de la circulación o indicación de zonas prohibidas. Las demarcaciones deben ser uniformes en su diseño, posición y aplicación; deben ser visibles tanto durante la circulación diurna como nocturna, así como ante limitaciones atribuibles a condiciones ambientales adversas, como lluvia o niebla.

Para el presente proyecto se emplearán Líneas Transversales (Línea de Detención y Senda Peatonal), las cuales serán computadas y ubicadas por la Inspección según requerimiento de las Autoridades municipales.

a) Líneas Transversales

Son aquellas que se ubican generalmente en forma perpendicular a la calzada. Se emplean fundamentalmente para indicar sectores de reducción de velocidad ante un lugar de riesgo y para poner en evidencia la existencia de líneas límites, entendiendo por tales, líneas que no pueden ser sobrepasadas sin efectuar una acción en relación al derecho de paso.

b) Línea de detención

Indica la obligación de detener el vehículo antes de ser transpuesta por indicación de la autoridad competente, señalización luminosa o vertical, cruce de peatones o en caso de hallarse ocupada la bocacalle. Es una línea continua de color blanco y de 0.50m de ancho.

Se ubica antes y paralela a la senda peatonal desde el cordón de la vereda hasta el eje divisorio o en caso de sentido único, hasta el otro cordón.

c) Senda peatonal

La senda peatonal suministra guía a los peatones que cruzan la calle al delinear la trayectoria a seguir en los accesos a intersecciones. Además, advierte a los usuarios de la calzada sobre la existencia de un punto de cruce peatonal.

Es la zona autorizada para que los peatones crucen la calzada sin que les sea permitido detenerse o esperar sobre la misma. En esta área, los peatones tienen prioridad respecto de los vehículos, salvo cuando exista un semáforo o autoridad competente que indique lo contrario.

d) Isletas para Ordenamiento de Tránsito

Este elemento suministra un guiado vehicular no traspasable. Su trazado responde a la modelación de Giros de los Vehículos adoptados.

5.2. Interferencias

Si bien el proyecto tiende a evitar la afectación de infraestructura de Servicios importantes (Postes de LMT), puede llegar a ser necesario la relocalización de infraestructura de servicios menores (Poste LBT, Iluminación, etc.).

6. ILUMINACIÓN PÚBLICA



6.1. Criterios generales para tendido eléctrico de iluminación

De acuerdo a consultas realizadas con el municipio y los cálculos realizados:

- Como criterio, se adopta que la instalación del cableado se realizará de manera aérea.
- Los cables a utilizar son los existentes sobre las calles 119 y 519 Bis y de sección indicada en planos en calle 516.
- Se considera una fotocélula por luminaria.
- La protección es por fusible en cada luminaria.
- Las luminarias a instalar en columna de hormigón de altura libre 7,5 m, deben tener una potencia de 150 W.

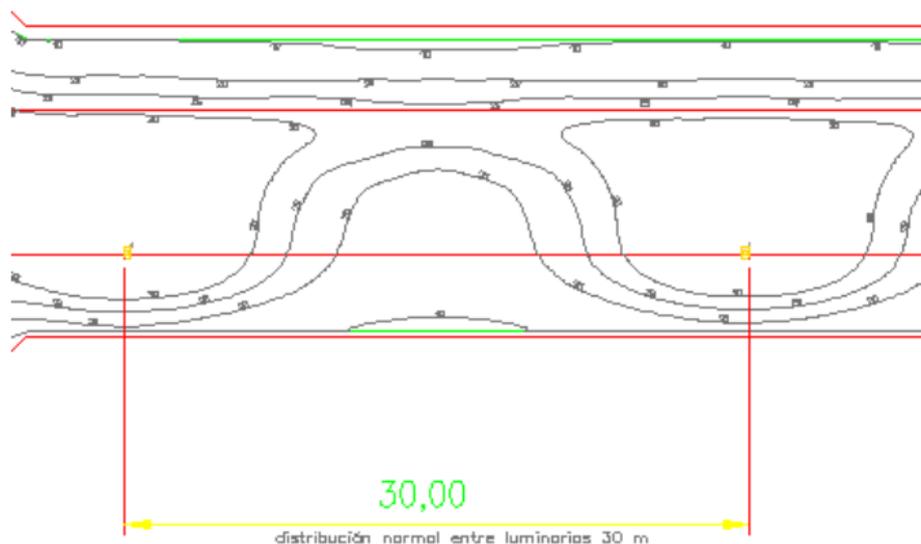
En la siguiente tabla se detalla el cálculo del conductor y la protección necesaria

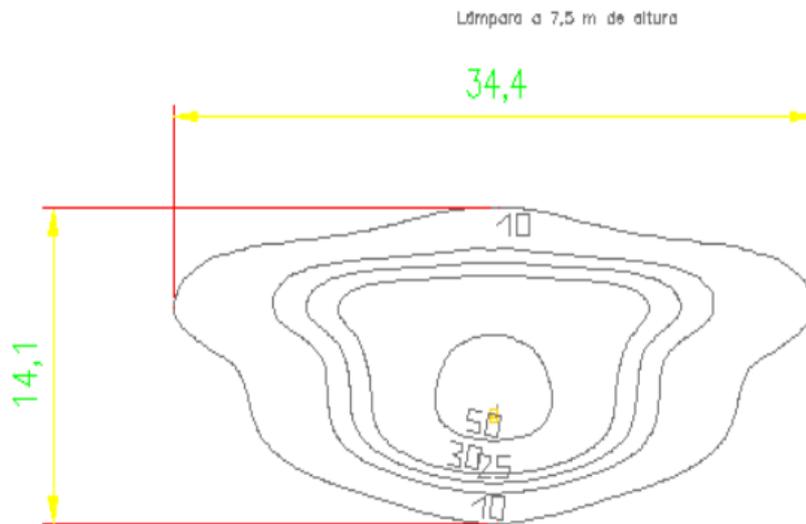
REV.	Datos del conductor					Datos Instalación		Verificación a la caída de tensión (corriente nominal/arranque)										Verificación Cortocircuito - Según Interruptor ABB						RESULT.		
	Identif.	Un (V)	Desde	Hasta	Lumi	L (m)	I carga (A)	I arr (A)	ΔU_n (V)	ΔU_n (%)	Un (V)	Un (%)	ΔU_{adm} (%)	ΔU_{arr} (V)	ΔU_{arr} (%)	$\Delta U_{arr adm}$ (%)	Su (mm ²)	S mm ²	k -	k2S2	Icu kA	t ms	I ₂ x t		S Final (mm ²)	Protección (A)
A	Iluminación columnas	380.00	TP	LC01	8	40.00	3.72	11.15	0.63	0.29	379.37	172.44	3	0.94	0.25	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC1	LC02	7	30.00	3.25	9.75	1.04	0.47	378.96	172.25	3	0.62	0.16	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC02	LC03	6	30.00	2.79	8.36	1.40	0.63	378.60	172.09	3	0.53	0.14	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC03	LC04	5	30.00	2.32	6.97	1.69	0.77	378.31	171.96	3	0.44	0.12	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC04	LC05	4	30.00	1.86	5.57	1.93	0.88	378.07	171.85	3	0.35	0.09	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC05	LC06	3	30.00	1.39	4.18	2.10	0.96	377.90	171.77	3	0.27	0.07	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC06	LC07	2	30.00	0.93	2.79	2.22	1.01	377.78	171.72	3	0.18	0.05	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA
A		380.00	LC07	LC08	1	30.00	0.46	1.39	2.28	1.04	377.72	171.69	3	0.09	0.02	5	4x10	10	143	2044900	2.5	20	125000	4x10	20	VERIFICA

Desde el punto de conexión, se utilizan cables de aluminio de sección 4x10mm² y protección por fusible en cada luminaria y disyuntor diferencial ubicado en tablero

En cada punto de conexión se considera la colocación de columnas de hormigón de 8,5m de longitud y una altura libre de 7,5 m de altura para ubicar la luminaria. Se reemplazan los postes existentes.

A continuación, se presentan los resultados para el caso en que se tiene la máxima separación entre cada una de las columnas (34,4 m) y ubicada a una altura de 7,5 m. Las luminarias analizadas corresponden a lámparas de 150 W y con ellas se cumple con la iluminación fijada en normativa de aplicación (10 lx).





Distri

W – altura 7,5 m

bución de luminarias potencia 150

6.2. Protección eléctrica y conexión de luminaria

- Se solicita por parte del municipio la protección por fusible en cada luminaria sobre calle 119 y 519 bis. Sobre 516, dado que se proyecta un tendido dedicado a iluminación pública se protegen con fusibles y disyuntor diferencial.
- Se utiliza morseto estanco con portafusible incorporado tipo PKD14PF para el conductor de fase.
- Se utiliza morseto estanco para alumbrado público tipo PKD-14AA para el conductor neutro.
- Se utiliza fusible Tipo Neozed modelo F-10

6.3. Encendido y control

El encendido y control se realiza con fotocélula en cada luminaria.

6.4. Cables

- Se utilizan los conductores existentes sobre calle 119 y 519 Bis.
- En calle 516 se propone un cable preensamblado de aluminio XLPE de sección 4x10 mm² y un tramo de la calle 119 se requiere un cable preensamblado de aluminio XLPE de sección 2 x 6 mm².

6.5. Tendido

- El tendido del cable de alumbrado público es aéreo.
- Se utiliza tendido existente sobre calle 119 y 519 Bis.
- Nueva Instalación aérea en calle 516 y tramo de la calle 119.

6.6. Sistema de puesta a tierra

Las puestas a tierra se llevarán a cabo empleando jabalinas de acero - cobre del tipo Coperweld para hincado en terreno y vinculado al bloquete de cada poste.

El diámetro mínimo a emplear será de 3/4" y el largo mínimo de 1,5 m o 3 m.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2024 - Año del 75° Aniversario de la gratuidad universitaria en la República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Pliego

Número:

Referencia: Memoria Técnica

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 14 pagina/s.