

**UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL**

FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO - PROYECTO FINAL - AÑO 2021



Escobar
MUNICIPIO

**"CONECTORES VIALES Y
RESOLUCION HIDRAULICA"**

**MARINA BARRAGÁN
MARCELO VELOZ**

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. ANTECEDENTES	6
2.1. GESTIÓN PREVIA	6
2.2. ELECCIÓN DEL PROYECTO	7
2.3. EL PROYECTO DENTRO DE UNA ESTRATEGIA DE POLÍTICA PÚBLICA	8
2.3.1. <i>Plan estratégico Territorial del partido de escobar</i>	9
3. MARCO TEÓRICO	11
4. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	13
4.1. CONTEXTO GENERAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.	13
4.1.1. <i>Partido de Escobar</i>	13
4.1.1.1. Localización	13
4.1.1.2. Contexto histórico	13
4.1.1.3. Aspectos Demográficos	14
4.1.1.4. Aspectos generales	15
• Equipamientos sociales	15
• Vías de conexión	15
• Áreas Productivas	15
4.2. ÁREA DE INTERVENCIÓN.	16
4.2.1. <i>Contexto específico del Área de intervención del proyecto</i>	17
4.2.1.1. Garín	17
• Reseña histórica	17
• Generación del trazado Urbano:	18
• Concentración demográfica:	18
• Equipamientos sociales	18
• Áreas productivas de Garín	21
4.2.1.2. Maquinista Savio	22
• Reseña histórica de Maquinista Savio	22
• Generación del trazado Urbano	22
• Concentración demográfica	23
• Equipamientos sociales de Maquinista Savio	24
• Áreas productivas en Maquinista Savio	25
• Luis Lagomarsino o Maquinista F. Savio (Oeste)	25
4.2.1.3. Matheu	26
• Reseña Histórica de Matheu	27
• Generación del trazado urbano	27
• Concentración demográfica	27
• Equipamientos sociales de Matheu	28
• Áreas productivas en Matheu	29
4.2.2. <i>Análisis actual del área de intervención del proyecto</i>	30
4.2.2.1. Conectividad y Accesibilidad de Escobar desde otros partidos.	30
4.2.2.2. Conectividad y accesibilidad de Garín, Matheu y Maquinista Savio	31
• Garín	32
• Maquinista Savio	36
• Matheu	41
• Conectividad entre las tres localidades	45
• Conclusiones	54
4.2.2.3. Accesibilidad a los equipamientos urbanos	55
• Garín	55
• Maquinista Savio	56
• Matheu	57
4.2.2.4. Sectores productivos	58
4.2.2.5. Análisis de barreras naturales y urbanas:	59
• Barreras urbanas	60

• Barreras naturales.....	65
4.2.2.6. Transporte Publico.....	67
• Tren Mitre, Ramal Victoria-Capilla del Señor.....	67
• Colectivos.....	70
4.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO.....	73
4.4. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA.....	74
4.4.1. <i>Oferta</i>	74
4.4.1.1. Conexiones viales existentes.....	75
4.4.2. <i>Demanda</i>	76
4.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.....	76
4.6. IDENTIFICAR CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LOS PROBLEMAS A ESTUDIAR.....	76
5. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	77
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	77
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.....	77
6. ALCANCE.....	77
6.1. DEL DESARROLLO.....	77
6.2. DE RECORTE GEOGRÁFICO.....	78
6.3. ESTIMACIÓN DE LÍNEA DE BASE.....	78
6.4. METAS DE IMPACTO.....	78
6.5. CONSIDERACIONES SOBRE LA LOCALIZACIÓN PROYECTO.....	78
7. DESARROLLO ESTUDIOS PREVIOS ESPECIFICOS Y ANALISIS DE VIABILIDADES.....	79
7.1. ESTUDIOS PREVIOS.....	79
7.1.1. <i>Consideraciones previas de comitente</i>	79
7.1.2. <i>Presentación y análisis de alternativas</i>	79
7.1.2.1. Vinculación Garín-Maq. Savio.....	80
• Alternativa N°1: Larocca-Pringles-Flint.....	80
• Alternativa N°2: Pringles-Flint.....	81
• Alternativa N°3: Bomberos voluntarios-Mocovi.....	82
• Alternativa N° 4: Independencia-Beliera.....	82
• Alternativa N° 5: Combinación.....	83
• FODA.....	85
7.1.2.2. Vinculación Maq. Savio-Matheu.....	87
• Alternativa N° 1: Carlos del Garcia-Víctor Maro.....	87
• Alternativa N° 2: Santa Magdalena.....	88
• Alternativa N° 3: Avenida Nazarre.....	89
• FODA.....	90
7.1.3. <i>Elección y justificación de la propuesta seleccionada.</i>	91
7.1.3.1. Procedimiento de elección.....	91
• Vinculación Garín-Savio.....	92
• Vinculación Savio- Matheu.....	93
7.2. ANÁLISIS DE VIABILIDADES DE LA PROPUESTA A DESARROLLAR.....	94
7.2.1. <i>Viabilidad Legal</i>	94
7.2.2. <i>Viabilidad comercial</i>	95
7.2.2.1. Consideraciones sobre la demanda.....	95
7.2.2.2. Consideraciones sobre la oferta.....	96
7.2.3. <i>Viabilidad social</i>	96
7.2.3.1. Problemas sociales.....	96
7.2.3.2. Objetivos de impacto.....	96
7.2.4. <i>Viabilidad técnica</i>	97
7.2.4.1. Trazado.....	97
• Memoria descriptiva.....	98
• Estudios previos.....	100
• Estudios de suelos.....	100
• Desarrollo de la solución Técnica.....	100
• Movimiento de suelo.....	102
• Diseño del pavimento rígido.....	103
• Señalización.....	104

• Iluminación	107
7.2.4.2. Puente.....	113
• Memoria descriptiva	113
8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: CONCLUSIONES.....	117
8.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	117
9. ANALISIS ECONOMICO	118
10. CONCLUSIONES FINALES.....	120
11. BIBLIOGRAFIA.....	122

ANEXOS

1. Plan Estratégico Territorial del partido de Escobar
2. Estudio de impacto ambiental
3. Memorias de calculo
4. Estudios de Suelo de Referencia
5. Estudios complementarios
6. Planos y documentación grafica
7. Procedimiento de consulta con asesores

CONECTORES VIALES Y RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto surge de una necesidad que expone el Municipio de Escobar, que consiste en la integración social en el territorio para un crecimiento socioeconómico de la zona.

Luego del primer contacto con las autoridades del municipio, nos expusieron sus necesidades entre las cuales figuraba un plan estratégico territorial para el Partido de Escobar. El mismo está compuesto por seis partes entre las cuales la que se va a intervenir será la número uno, "Programa de organización de la conectividad y Accesibilidad". Dentro del mismo, dada la extensión del territorio y la complejidad de la situación, el proyecto se centrará en la una situación de conectividad entre las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu.

Se definió así el proyecto a abordar:

"Conectores viales entre las localidades de Matheu, Maquinista Savio y Garín y resolución hidráulica de la traza planteada".

La razón principal que guio la creación de este proyecto en cuanto al cumplimiento y exigencia que se requiere para llevar adelante el Proyecto final de la carrera, fue que la envergadura de este condice con los requerimientos estipulados, abarcando transversalmente un área más completa para desarrollar dentro de la Ingeniería Civil.

La recopilación de información fue fundamental para contextualizar el proyecto, y de esta manera entender la necesidad de llevarlo a cabo. Dentro de toda esta información, no fue de gran relevancia toda aquella que describe los problemas que surgen cuando se quiere trasladarse desde una localidad a otra, ya sea, por ejemplo, por los tiempos excesivos de traslado, las barreras que impiden atravesar de manera directa, el crecimiento irregular de algunos sectores, etc.

Las tres localidades cuentan con ciertas características propias que han hecho que, a través del tiempo, se vayan aislando una de otra. Tal es así que, se requiere un tiempo excesivo y recorrer grandes distancias para trasladarse de una localidad a otra.

El presente proyecto tiene como objetivo general aportar al desarrollo de las localidades de Garín, Matheu y Maquinista Savio para la consolidación del partido de Escobar, a través de la conexión vial terrestre eficiente entre las mismas. Particularmente, desarrolla una propuesta técnica para mejorar la conexión vial entre las tres localidades del partido de Escobar (Garín, Maq. Savio y Matheu).

Dicho proyecto depende de la resolución general de la conexión entre las tres localidades nombradas, que se analizó en detalle dada la complejidad de factores que intervienen para lograr que funcionen de forma eficiente.

Los preceptos que rigen el proyecto se basan en la elección de técnicas constructivas que permitan optimizar la utilización de los recursos disponibles de la zona, y también reducir a la menor expresión inconvenientes que genera la ejecución de la obra al flujo de tránsito ferroviario, peatonal y vehicular como así también a los vecinos.

Luego de un exhaustivo análisis de toda el área que abarca el proyecto y sus problemáticas, se elige, dentro de varias alternativas propuestas, aquella que resuelve de mejor forma la necesidad abarcada por el proyecto.

De lo mencionado precedentemente, se entiende que es necesario realizar apertura de vías de comunicación, trazado general y particular y prefactibilidad del proyecto de un puente vial sobre el Arroyo Escobar.

El trazado final comprende el tramo que va desde la estación de Garín hasta la intersección con la Ruta Provincial Nº 25 en Matheu, atravesando por la estación de Maquinista Savio, con un total de 12.7 km. Este trazado requiere de algunas acciones diferentes o particulares para resolverlos, y esto se obtuvo mediante un exhaustivo análisis del estado actual de toda la traza planteada.

Se otorga una resolución hidráulica mediante nuevas obras de arte que permitan el normal escurrimiento de las aguas, de manera que éstas no afecten la estabilidad del paquete estructural del camino.

Por otra parte, existe un punto localizado con cierto conflicto a resolver que es el cruce del arroyo Escobar. Se desarrollo una propuesta técnica para dar solución a tal conflicto mediante un puente carretero que cuenta con dos tramos con luces de 19 m entre ejes de pilas y estribos, dos carriles de 4m de ancho por cada sentido de circulación, banquetas de 1.4 m de ancho a cada lado, más las barandas y defensas correspondientes.

En cuanto al señalamiento horizontal y vertical, en los sectores afectados a la obra, se propuso mejorar la señalización horizontal, vertical, dinámica, estática, diurna y nocturna, adecuándola a la normativa vigente. Los cruces peatonales serán todos a nivel. Tanto los cruces como las sendas peatonales generarán mayor seguridad para los transeúntes y menor recorrido, y estos tendrán su señalización correspondiente.

Así también, se dio una resolución a la Iluminación completa de la traza mediante luminarias tipo LED en aquellas zonas donde no existía este tipo de equipamiento y además, se aconsejó un reacondicionamiento de aquellas luminarias tipo sodio y de los postes de iluminación donde fuera necesario.

Finalmente se concluye que, la metodología desarrollada resulto altamente efectiva, ya que nos permitió tener una mirada descriptiva y analítica acerca de la situación actual y en base a esta, llegar a diagnostico final de la problemática. Este diagnóstico le permitirá al Municipio contar con una gran cantidad de datos, análisis y descripciones que le ayudarán a tomar decisiones con un panorama más amplio e informado respecto a las cuestiones viales y de conexión del Municipio de Escobar.

Cabe aclarar que la metodología se desarrolló con el objetivo de generar un impacto positivo que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de Garín, Maquinista Savio, Matheu y toda la población objetivo identificada en el desarrollo del proyecto.

Considerando que el proyecto es de carácter social, es importante señalar que, al momento de realizar las tareas en el sitio, se detectó un fuerte interés de la sociedad con respecto a las intervenciones planteadas. Esto resulta fundamental dado que aquellos que habitan y visitan la zona son los beneficiarios de todo proyecto social.

Finalmente, se puede concluir que los objetivos del presente trabajo fueron cumplidos satisfactoriamente. Se pudo aportar al desarrollo de las localidades de Garín, Matheu y Maquinista Savio para la consolidación del partido de Escobar, a través de una propuesta técnica que mejora la conexión vial terrestre eficiente entre las mismas. Durante todo el proceso se contempló los requerimientos del comitente y las necesidades propias de la población afectada por el proyecto.

2. ANTECEDENTES

2.1. GESTIÓN PREVIA

Con el propósito de encontrar un proyecto académico que cumpliera con las pautas requeridas de la cátedra de Proyecto Final, los docentes sugieren a los estudiantes encontrar una problemática en su entorno debido a la coyuntura particular que se vive causada por pandemia del covid-19; donde el viernes 20 de marzo del 2020 fue el primer día de aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) que fue decretado por la máxima autoridad del Poder Ejecutivo Nacional. En este contexto, los autores de este informe, estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad Regional General Pacheco tienen la posibilidad de contactar a un municipio y acuerdan una reunión con la municipalidad de Escobar. La misma se realizó de manera presencial cumpliendo los protocolos establecidos por la municipalidad y siendo exigencia la presencia de un solo estudiante.

En este marco tan particular nos recibió el Ing. Diego Benítez, secretario de infraestructura de la municipalidad de Escobar y jefe de trabajos prácticos de la cátedra de Ingeniería Civil II UTN-FRGP, quien nos expuso siete necesidades a cubrir.

- **Conectores viales entre las localidades de Matheu, Maquinista Savio y Garín y resolución hidráulica de la traza planteada.**

- **Mejora de las vías de circulación para evitar congestionamiento a partir de la integración de proyectos finales de años anteriores:** El crecimiento demográfico trae consigo la necesidad de un mayor desarrollo de la infraestructura. La ciudad de Belén de Escobar nunca tuvo una reestructuración importante, generándose congestionamiento vehicular en horas pico en los sectores más transitados; en este sentido se presentaron dos proyectos en años anteriores para dar soluciones a esta problemática.
 - a) Reordenamiento vial acceso a Belén de Escobar (2019)
 - b) Reordenamiento vial en la ciudad de Belén de Escobar (2017)

- **Generación de Puerto de Escobar:** La ciudad de Escobar tiene dentro de su territorio el río Paraná, área con una excelente ubicación, pero carente de explotación. Este río permitiría un desarrollo económico para la ciudad como consecuencia de la explotación comercial y turística, en base a esta condición surge una necesidad de construir un puerto comercial y turístico con todo lo que implica. Para la realización de este proyecto se requiere ejecutar una estructura con áreas

multifuncionales comerciales e industriales donde las mercancías no solo están en tránsito, sino que, también pueden ser manipuladas, manufacturadas y distribuidas donde incluye, además, actividades tales como aduanas, servicio de control de carga y pasajero, actividad de trasbordo, etc.

- **Saneamiento de los distintos afluentes del Partido de Escobar:** El partido de Escobar cuenta con 7 arroyos dentro de su territorio, que en épocas de lluvia se desbordan afectando barrios enteros en la localidad. En consecuencia, surge la necesidad del saneado de los distintos afluentes, la cual requiere trabajos de saneamiento, limpieza y desobstrucción, captura de elementos que fluyen en los arroyos existentes, etc. Señalamos que el proyecto estaría enmarcado dentro de la DIPSOH (Dirección provincial de Saneamiento y obras Hidráulicas).
- **Estudio de vías de ingreso y egreso hacia y desde el partido para evitar el colapso de las salidas existentes:** El partido de Escobar tuvo un importante crecimiento demográfico en los últimos diez años. Esta situación genera una demanda, entre muchas otras cosas, de más accesos hacia esta localidad. En este sentido, la municipalidad plantea hacer un análisis exhaustivo del ingreso y egreso de vehículos en los accesos importantes a la localidad, para después plantear una posible solución.
- **Puesta en valor y análisis de funcionamiento de la red ferroviaria de Escobar:** En los últimos años, en el sistema ferroviario dentro del Partido de Escobar sufrió un deterioro por falta de inversión. La mayor preocupación de la municipalidad es que estas redes ferroviarias queden obsoletas. Cabe señalar que trenes argentinos operaciones tiene la concesión de la red ferroviaria y la municipalidad no tendría competencia en este organismo.
- **Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** El crecimiento exponencial poblacional del partido de Escobar en los últimos años fue muy importante. Este aspecto trae aparejado mayores actividades humanas, generando así, mayor cantidad de residuos sólidos, los cuales deben ser tratados y dispuestos de forma correcta, minimizando los posibles impactos sobre la salud y el medio ambiente.

2.2. ELECCIÓN DEL PROYECTO

Luego de la exposición a la cátedra de las distintas problemáticas que el funcionario nos hace llegar, se optó por la propuesta de los *“Conectores viales entre las localidades de Matheu, Maquinista Savio y Garín”* La razón principal que guio esta elección es que la envergadura del proyecto condice con los requerimientos estipulados por la cátedra. Por otro lado, aunque las propuestas eran de diversas ramas de la ingeniería civil, esta es la más transversal y abarca un área más completa para desarrollar.

2.3. EL PROYECTO DENTRO DE UNA ESTRATEGIA DE POLÍTICA PÚBLICA

El Proyecto se enmarca en los lineamientos del Plan estratégico territorial del partido de Escobar (PET) ¹, Ver Anexo N°1 - “Plan Estratégico territorial de Escobar”.

Estos lineamientos son:

- Integrar las poblaciones locales en el territorio.
- Considerar en crecimiento, los centros y áreas urbanas.
- Articular el desarrollo de nuevas áreas urbanas.
- Potenciar la producción rural e industrial.
- Revalorizar el patrimonio natural y cultural del espacio ribereño.

En este sentido, el abordaje del proyecto impacta en las cinco premisas, pero puntualmente, incide en el primer lineamiento, de integrar las poblaciones locales del territorio, mediante la resolución de conectores viales, siendo este, un punto muy importante para poder alcanzar al conjunto de lineamientos planteados.

Cada punto antes mencionado se operativiza con programas específicos. Para nuestro proyecto en particular se centrará en un uno de ellos:

Programa organización de la conectividad y accesibilidad

Este es un instrumento de ordenamiento de la movilidad urbana con intervenciones complementarias a la red vial existente, que permiten mejorar la conectividad global y disminuir los puntos de conflicto de la situación actual. La conectividad y accesibilidad entre las distintas zonas y barrios del partido se constituyen como un eje estructurador de PET (Plan Estratégico Territorial).

El objetivo del PET es integrar las poblaciones locales aprovechando la ubicación estratégica del partido de Escobar en relación con la conectividad regional de buenos aires y con los puertos de Zarate – Campana y Rosario sumado al puerto de Escobar, y la muy buena accesibilidad brindado por la Autopista Panamericana ramal Escobar que conecta a los distintos pueblos del área metropolitana. Su mayor debilidad es la conectividad interna entre las localidades teniendo que utilizar la Autopista para conectar algunas de sus poblaciones siendo las rutas 25 y 26 las únicas conexiones importantes del partido.

La situación tendencial futura es el incremento de los flujos de tránsito producida por el crecimiento de las centralidades urbanas y desarrollo de nuevas urbanizaciones sin previsiones de accesibilidad vehicular y de conectividad local. La ocupación de suelo en tierras de actividad rural que son las únicas alternativas actuales para la conexión transversal en el sentido este-oeste y la incompatibilidad de flujos de tránsito pesado con reservas ambientales y remansos residenciales, constituyen los principales problemas.

Los efectos de fragmentación espacial, degradación y congestión ambiental de los centros urbanos causada por los flujos de tránsito que se prevén, sumado al posible aislamiento de sectores

¹El Plan estratégico del Partido de Escobar define los lineamientos fundamentales de la estructuración urbana del Municipio. Es un instrumento indispensable para facilitar la gestión estratégica del desarrollo territorial.

urbanos dado por la falta de accesibilidad y la desinversión en el desarrollo urbano y productivo, completan el cuadro de pronóstico si no se plantean previsiones (Escobar, 2009).

Cabe señalar que los cinco lineamientos del PET están directa o indirectamente afectados por el programa organización de la conectividad y accesibilidad.

El resto de los programas inciden directa o indirectamente con el proyecto y estos son:

- Programa de expansión de centralidades locales
- Programa de ordenamiento de las nuevas urbanizaciones
- Programa de revitalización del espacio turístico ribereño
- Programa de reordenamiento del sistema logístico-productivo
- Nueva zonificación y normativa urbanística.

2.3.1. PLAN ESTRATÉGICO TERRITORIAL DEL PARTIDO DE ESCOBAR

En la infografía que a continuación se presenta, extraída del Plan estratégico territorial de Escobar, se muestra la dimensión y expansión de cada programa, notando sobre todo que el partido tiene un conflicto importante en la conectividad de las urbanizaciones actuales y en las que se proyectan en un futuro cercano el PET se analizara en el anexo N°1.



Figura 1. Extraído del Plan Estratégico Territorial del Partido de Escobar.

- 1) **Color naranja:** Indica la zona en la que se desea mejorar y alentar la conectividad.
- 2) De esta manera según el plano lo indica, la idea es mejorar la accesibilidad de este sector.
- 3) **Color amarillo:** delimita las zonas donde se busca consolidar el desarrollo de áreas urbanas. Esta estrategia se engloba en el programa de expansión de territorialidades locales.
- 4) **Color Verde:** describe las áreas residenciales, lo que intenta el plan es reordenar las nuevas urbanizaciones, así como también articular con las urbanizaciones más antiguas.
- 5) **Color Azul:** Indica los espacios turísticos y culturales que se revalorizan
- 6) **Color violeta:** Intenta describir las zonas que se potenciarán tanto para la producción industrial como para la rural.
- 7) **Color gris:** indica lugares en los que se realizaran nuevas zonificaciones e impartir normas para el uso del suelo.

El plan estratégico del partido de Escobar, además de conformar el marco político del proyecto, determina ciertos lineamientos que orientan a cubrir las necesidades insatisfechas de la población de una manera transversal, donde, el presente proyecto abarcaría la mayoría de estos lineamientos planteados, realizando distintos análisis, tanto técnicos como sociales.

Todos los programas antes mencionados tienen un grado de avance desde su implementación. La actual gestión municipal (marzo del 2021) está trabajando sobre algunos proyectos en cuanto a la conectividad y accesibilidad, estos son:

- Obras viales, repavimentación Ruta provincial N°25, acceso parque industrial pavimentación de subidas y bajadas, repavimentación y mejoras de distintas calles dentro de la localidad.
- Obras hidráulicas, construcción de pasos vehiculares sobre arroyos, limpieza de distintos afluentes.

3. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del proyecto se integró, en el marco teórico general, la bibliografía aportada por la Cátedra de Proyecto Final y, en el marco teórico particular, los asesoramientos de las distintas áreas involucradas en el proyecto.

Bibliografía de la cátedra:

- E. Cohen, R. Martínez Manual Formulación, Evaluación y Monitoreo de Proyectos Sociales E. Cohen y R. Martínez – CEPAL.
 - Conceptos básicos
 - Diagnóstico.
 - Formulación.
 - Evaluación de proyectos sociales.
- Nassir Sapag Chain – Reinaldo Sapag Chain (1990) Preparación y Evaluación de Proyectos - México Ed. Mac Graw.
 - Estudio de proyectos de inversión.
 - Planes de desarrollo, programas y proyectos
 - Proceso de preparación y evaluación de proyectos.
 - Estudio de mercado
 - Estudio Técnico.
- Apuntes de la cátedra Proyecto final.
- Proyectos desarrollados dentro del marco de la cursada de Proyecto final
 - Aguirregomez corta, Barisonzi, Nazzario, Taroni (2018). Acceso ruta N° 25 y Puesta en valor Arenera, Costanera Escobar. (Proyecto final). UTN- FRGP
 - Bello, Gaona, Kemelman, Nunes, Romero (2019). Reordenamiento Vial acceso Belén de Escobar. (Proyecto final). UTN-FRGP.
 - Alonso, Delcarlo, Fontana, Suarez (2016). Reordenamiento Vial en la ciudad de Belén de Escobar. (Proyecto final). UTN-FRGP

Las distintas disciplinas particulares que abordan el proyecto y la bibliografía específica más relevante se detallan a continuación:

- Vías de comunicación I.
 - Pliego único de especificaciones técnicas generales de la dirección de vialidad de la Provincia de Buenos Aires.
 - Normas de VN (Vialidad Nacional)
- Geotopografía.
 - Manual de prácticas de topografía y cartografía (2005). Universidad de la Rioja
- Análisis Estructural II.
 - Reglamento CIRSOC.
 - CIRSOC 201-2005
 - CIRSOC 101-2005
 - CIRSOC 102-2005
- Geotecnia.
 - Apuntes de la cátedra del Ing. Gustavo Mosquera.
- Ingeniería Sanitaria
 - Ente Nacional de Obras Hídricas de saneamiento (1990). Criterios básicos del estudio y diseño. Ed. ENOHsa. Argentina
 - Fichas técnicas.
- Desarrollo Local y Gestión de Proyectos.
 - BOISIER Y PIREZ
- Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable
 - Los estudios de Impacto Ambiental, Sbarato
 - Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa.

Los proyectos desarrollados dentro del marco de la cursada de la cátedra de Proyecto final son una fuente constante de consulta para desarrollar este proyecto.

4. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

4.1. CONTEXTO GENERAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.

Estudiar el contexto requiere describir toda situación que rodea al entorno físico o simbólico del proyecto. A continuación, se realiza la descripción propiamente dicha y se identifica las características del contexto, abarcando aspectos generales del área de intervención.

4.1.1. PARTIDO DE ESCOBAR

4.1.1.1. Localización

El Partido de Escobar es uno de los 135 partidos de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, situado en el borde norte del Gran Buenos Aires. Posee una superficie de 277 km², ubicado a 52.3km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, limitando con los partidos de Pilar, Malvinas Argentinas, Tigre y Campana. El partido está compuesto por las localidades de Matheu, Garín, Ing. Maschwitz, Maquinista Savio, Loma Verde y Belén de Escobar. Los límites que conforman al partido de Escobar son: Calle Belgrano, Ruta 9, Av. Constituyentes, Av. Patricias Argentinas, Vías del ferrocarril mitre (calle Juan Beliera), Arroyo Pinazo, Calle los fresnos, Calle Apatamas, Rio Lujan, Arroyo las Rosas, Rio Paraná de las Palmas, Canal Gobernador Arias, Av. Dique Luján, Calle Brasil, Arroyo, Av. El dorado.

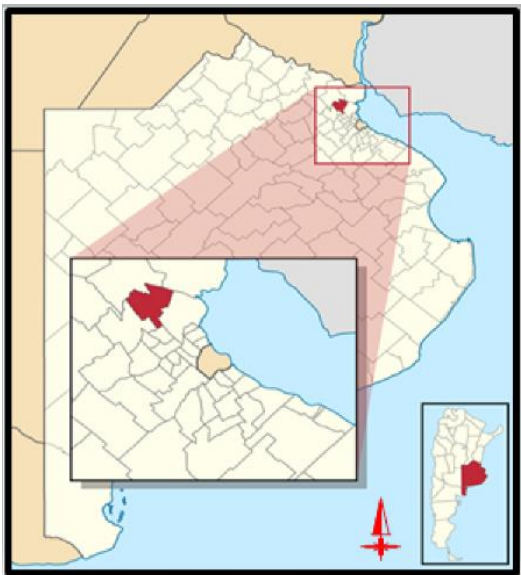


Figura 2. Ubicación geográfica del partido de Escobar.
Fuente de Google imágenes



Figura 3. Ubicación geográfica de las localidades de Escobar.
Elaboración propia

4.1.1.2. Contexto histórico

El proceso demográfico más importante e influyente para las localidades, comenzó en los años posteriores al siglo XIX, con la construcción de los ramales ferroviarios, cuya consecuencia inmediata fue el asentamiento de nuevas familias, en su mayoría provenientes de la Gran

Inmigración Europea, trayendo consigo otros conceptos de la producción ganadera y del trabajo rural, con la instalación de tambos, quintas y chacras. Estos fenómenos sociales iniciaron un proceso de urbanización de ciertos espacios determinados alrededor de las estaciones ferroviarias, con su consecuente poblamiento, los que comienzan a ser conocidos genéricamente como pueblos, donde se van instalando los primeros comercios. A partir de estos hechos se perfilan nuevas actividades derivadas del trabajo de la tierra.

Hacia fines del siglo XIX, se traza el pueblo de Belén junto a la estación Escobar, cuyo inicio fue el primer remate de tierras en 1875, le sigue Garín en 1893, Matheu en 1898, Ingeniero Maschwitz en 1910 y finalmente Maquinista Savio en 1960. En todos los casos se construía primero una parada ferroviaria y luego la estación, a la que le seguiría el trazado del pueblo y su posterior remate de lotes.

A lo largo de los años siguientes, la ciudad de Escobar, al igual que muchas ciudades de la periferia de la Provincia de Buenos Aires, sufrió importantes crecimientos poblacionales. Según datos publicados por el INDEC², la ciudad pasó de tener 128.241 habitantes en 2001 a 213.619 habitantes en 2010, por lo que su población aumentó aproximadamente un 67% en un periodo de nueve años.

4.1.1.3. Aspectos Demográficos

El último censo realizado en el partido de Escobar en el año 2010, arrojó una cantidad de 213.619 habitantes, siendo uno de los municipios con mayor crecimiento poblacional de los partidos de la Provincia, y se encuentra en el puesto 16° en el incremento intercensal relativo. Actualmente se estima unos 300.000 habitantes aproximadamente, aunque este número no fue determinado por medio de un censo³. Según el censo del 2010 se puede apreciar que las localidades de Matheu, Maquinista Savio y Garín representan el 60% del total de la población del partido.

EVOLUCION DEMOGRAFICA DEL PARTIDO DE ESCOBAR					
AÑO	1970	1980	1991	2001	2010
CANTIDAD DE HABITANTES	46150	81385	128421	178155	213619
Fuente: Dirección provincial de estadística de Buenos Aires					

Figura 4. Evolución demográfica del partido de Escobar. Fuente dirección prov. De estadísticas de Bs As.

El partido está compuesto por las siguientes localidades ordenadas de mayor a menor según el número de habitantes:

- ✓ Garín (50%)
- ✓ Belén de Escobar (30%)
- ✓ Matheu (5%)
- ✓ Maquinista Savio (5%)

² Instituto Nacional de estadísticas y censos

³ Proyección al año 2021

- ✓ Ingeniero Maschwitz (5%)
- ✓ Loma Verde (3%)
- ✓ Puerto Paraná (2%)

4.1.1.4. Aspectos generales

- **Equipamientos sociales**

El partido de Escobar cuenta con una determinada cantidad de equipamientos sociales. Estos equipamientos son espacios que cumplen una doble función pues, además de proveer servicios esenciales, contribuyen en la construcción y en el fortalecimiento de la vida colectiva de cualquier ciudad. Estos serán identificados particularmente más adelante en cada una de las localidades.

- **Vías de conexión**

El partido de Escobar cuenta con Rutas nacionales y provinciales que le permiten conectarse a distintos puntos estratégicos como la salida a los puertos de zarate – Campana y Rosario, acceso a la hidrovía- Río de la Plata, al puerto de la misma localidad estos puntos estratégicos podrían potenciar el desarrollo económico y social de la localidad. En este sentido, la autopista Panamericana Ramal Escobar la principal opción para conectar el partido de Escobar con otros partidos, y las Rutas provinciales 25 y 26 las únicas conexiones transversales del partido.

Así también, se identifica el Ferrocarril Mitre como una vía de conexión que atraviesa el partido.

- **Áreas Productivas**

La cercanía al puerto, las ventajas de localización respecto a los grandes mercados de consumo regional y nacional, la localización estratégica de Escobar en el sistema de ciudades y la accesibilidad, ponen al Municipio en una posición estratégica para desarrollar las áreas productivas locales e incentivar nuevas localizaciones industriales.

La clave para generar ese proceso de localización de actividades industriales de alta tecnología es generar ventajas comparativas a partir de la accesibilidad y la concentración espacial de actividades innovadoras en la región. Esto, sumado a la modificación progresiva del modelo espacial de localización residencial, que se está fomentando con el Plan Estratégico, permitirá incrementar el proceso de localización de actividades especializadas y de tecnologías de avanzada. La situación actual de las actividades productivas del Partido de Escobar: Tienen una localización espontánea en base a la aptitud de la tierra y las facilidades para acceder a ella.

Las Actividades Primarias o rurales en sus comienzos relacionadas con la agricultura y la explotación forestal de las islas, evoluciono hacia la Floricultura, convirtiéndose en capital de la Flor detectándose tres áreas de localización de Viveros.

Se destaca que, la principal área industrial del partido es el propio Parque Industrial de Garín, el cual está ubicado estratégicamente sobre una de las principales rutas de acceso como lo es la Autopista Panamericana ramal Escobar (Ex ruta N°9).

4.2. ÁREA DE INTERVENCIÓN.

A continuación, se identifican las áreas de intervención del proyecto:

I. **Garín** es una localidad situada en el sur del partido de Escobar, limitada al norte con las localidades de Ingeniero Maschwitz y Maquinista Savio, al este con el partido de Tigre, al oeste con el partido de Pilar y al sur con el partido de Malvinas Argentinas.

II. **Maquinista Savio** es una localidad situada en el sur del partido de Escobar. Una parte se extiende sobre el partido de Escobar y otra sobre el partido del Pilar en la provincia de Buenos Aires.

Limita al norte con la localidad de Belén de Escobar y Matheu, al este con Ingeniero Maschwitz, al oeste con el Partido de Pilar y al sur con Garín.

III. **Matheu** localidad que se encuentra en el partido de Escobar, donde limita al norte con la localidad de Loma Verde, al este Belén de Escobar, al oeste con el Partido de Pilar y al sur con Maquinista Savio.

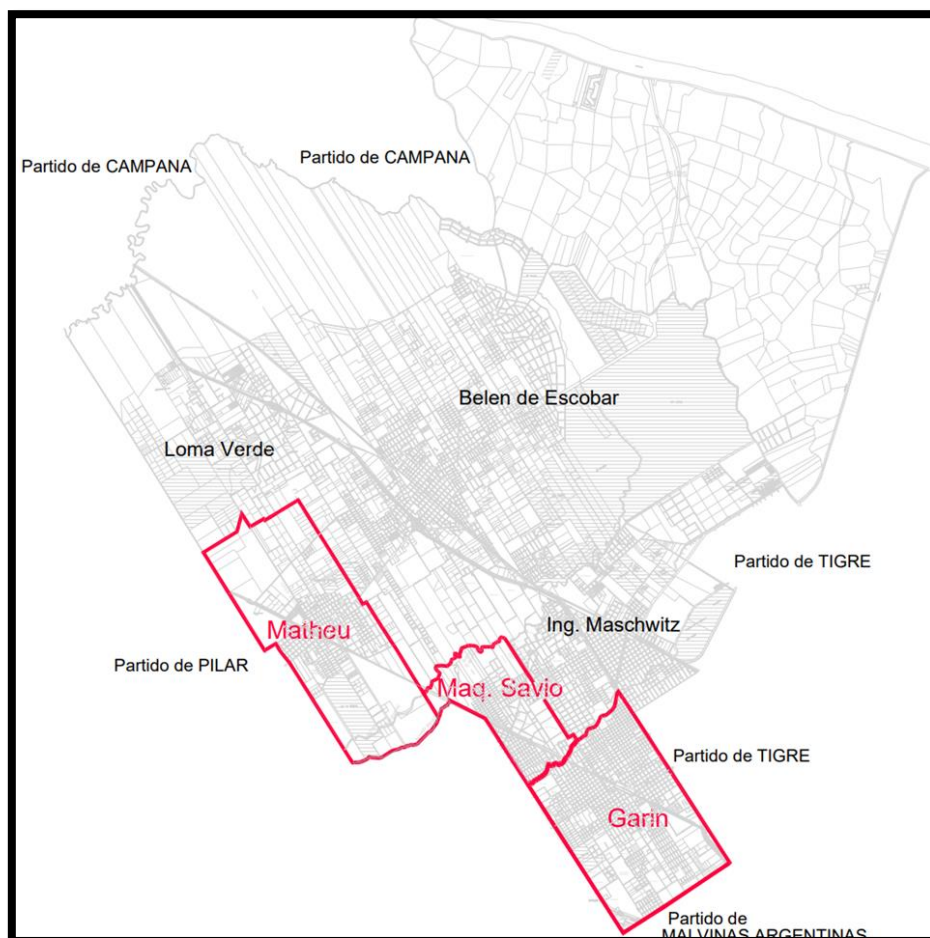


Figura 5. Localidades del área de intervención del Proyecto. Fuente elaboración propia.

4.2.1. CONTEXTO ESPECIFICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se describe e identifica las características del contexto específico del área de intervención, y se analiza y evalúa en función de cómo las distintas dinámicas poblacionales y características del territorio a lo largo del tiempo han afectado y afectan a la vinculación directa entre las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu.

4.2.1.1. Garín

Es la más poblada de las localidades mencionadas, y su crecimiento demográfico tuvo origen en el desarrollo industrial, lo que modificó la estructura socioeconómica de la localidad. Esto trajo aparejado un mayor desarrollo en infraestructura (vial y de servicios) en comparación con Savio y Matheu.

Garín cuenta con un acceso directo desde la Ruta Panamericana, y varios accesos secundarios desde la colectora oeste de Panamericana. Esto ayuda a evitar el congestionamiento en la ruta principal de acceso al Centro de Garín (Av. Belgrano) y para que esta sirva de circulación principal en dicho centro, evitando generar mayores conflictos debido un alto tránsito. La localidad de Garín por su extensión cuenta con 30 barrios distribuidos en toda su superficie y generando trazado geométrico en toda su extensión⁴.

- **Reseña histórica**

Entre las primeras familias llegadas a Escobar se encontraron la familia Garín Pacheco, adquiriendo una estancia de 780 Ha ubicada entre los actuales límites de la localidad, denominada años después, **Garín**⁵. Estos límites son: el arroyo Escobar, calles José Hernández (Ing. Maschwitz) y sus continuaciones Pablo Lambertí, Tierra del Fuego y Pablo Marín, hasta su intercepción con la Av. de los Constituyentes y de ésta hasta la ruta Panamericana.

Con la construcción del ramal ferroviario Victoria-Zelaya, una porción de esas tierras fueron confiscadas para la construcción de la estación Garín.

El proceso de semiurbanización (pues solo se trazaban las calles y se amojonaban los lotes, sin ninguna otra clase de servicios) en los terrenos adyacentes a la estación permitió la instalación de los primeros comercios junto al Bulevar de la Estación cuyo resultado fue un muy lento crecimiento demográfico, que se activó por acción del primero y segundo remate de tierras realizado en 1907 y 1910.

El Concejo Deliberante de Escobar, instituyó como fecha simbólica la fundación del pueblo de Garín el 19 de junio de 1893, día en el que el ferrocarril Central Argentino firmó la escritura traslativa de dominio donde se construyó la estación ferroviaria. Ochenta y dos años después del nacimiento del pueblo fue declarado ciudad en la Legislatura Provincial el 18 de junio de 1975.

⁴ Calles ortogonales entre sí que forman disposición tipo cuadrícula.

⁵ <https://www.realidadesdeescobar.com.ar/19-de-junio-128-aniversario-de-garin/>

- **Generación del trazado Urbano:**

El trazado urbano de Garín se fue desarrollando desde la llegada del tren y la creación de las propias estaciones y fue avanzando hacia su periferia. Esta dinámica de crecimiento ha hecho que se produzca una alta concentración de las principales actividades en un radio de muy pocas cuadras.

- **Concentración demográfica:**

El crecimiento urbano, desde siempre, está acompañado por un fuerte impulso a la concentración demográfica. Esta situación es una característica de las principales ciudades de América Latina, y Buenos Aires no es la excepción. Este fenómeno trae consigo una estructuración irregular y aleatoria en varias zonas del partido de Escobar. Tal es así que, Garín evidencia esta concentración demográfica partiendo desde el centro urbano originado por la implantación de la estación de tren, creciendo en algún momento de manera irregular, pero como dicho crecimiento se desarrolló a mayor velocidad que Savio y Matheu, hoy cuenta con una mayor urbanización gran parte de la localidad.

- **Equipamientos sociales**

Para realizar el análisis de vinculación de las tres localidades, es fundamental identificar qué ofrece cada localidad en cuanto a los equipamientos sociales⁶. Estos están identificados y referenciados de la siguiente manera:

- Equipamientos para la salud: Hospitales, centros de salud, clínicas, etc.
- Equipamientos para la educación: Escuelas (privadas o públicas) e institutos.
- Equipamientos para la recreación: Plazas, clubes, polideportivos, teatros, y demás lugares de esparcimiento con lo que cuenta la localidad.
- Centros de interés general.: Destacamentos policiales, bomberos, correo, y todos aquellos equipamientos que dan soporte general a la ciudad.

A continuación, se identifican equipamientos (figura 6) con los que cuenta la localidad de Garín, y se grafica su ubicación (figura 7).

⁶ Estos son espacios proveen servicios esenciales, contribuyen en la construcción y en el fortalecimiento de la vida colectiva de cualquier ciudad.

Equipamientos Sociales

Localidad	Educacion			Salud	Recreacion	Centros de interes
	De Gestion publica	De Gestion privada	Institutos			
GARIN	Esc. de Educación Primaria N° 27	Colegio Campus Lincoln	Iciec Garín	Centro odontológico y oftalmológico Dr. Horacio López.	Plaza Central	Unidad de gestión comunitaria
	Esc. de educación Primaria N°35	Colegio Cristo Rey	Bridge School of English		Plaza de la estación de Garín	Garitas Policiales (pos. 2,3,9 y 18)
	Esc. de enseñanza secundaria N°32.	Colegio Ayelen	Inst. José Manuel Estrada	Hospital General UDP de Garín	Polideportivo Islas Malvinas	UGC 18, 19, 20, 21, 22 y 24.
	Esc. de Educación Secundaria N°30	Colegio Oakhill	Inst. Juan Ramón Jiménez	Centro de Salud Dr. Luis Resio	Iglesia Santa Teresa	Subcomando policial
	Esc. de Adultos N°702 "Pedro B. Palacio"	Florida Day School		Clínica de la familia	Club casi	Bomberos voluntarios
		Colegio Arrayanes		Policlínica privada Garín	Plazoleta Crucero A.R.A Gral. Belgrano	Cementerio Municipal
					Asociación fomento	Base operativa Cabot
					Anfiteatro del Rock	Sala de velatorio municipal
					Biblioteca Juan Bautista Alberdi	Centro de reciclaje (15 y 17)
					Microestadio ciudad de Garín	Correo Argentino
					Polideportivo Jorge Lemos	ANSES
					El Galpón de las ciencias.	Delegación Municipal
					Comisaria	

Figura 6. Equipamientos de la localidad de Garín. Fuente elaboración propia

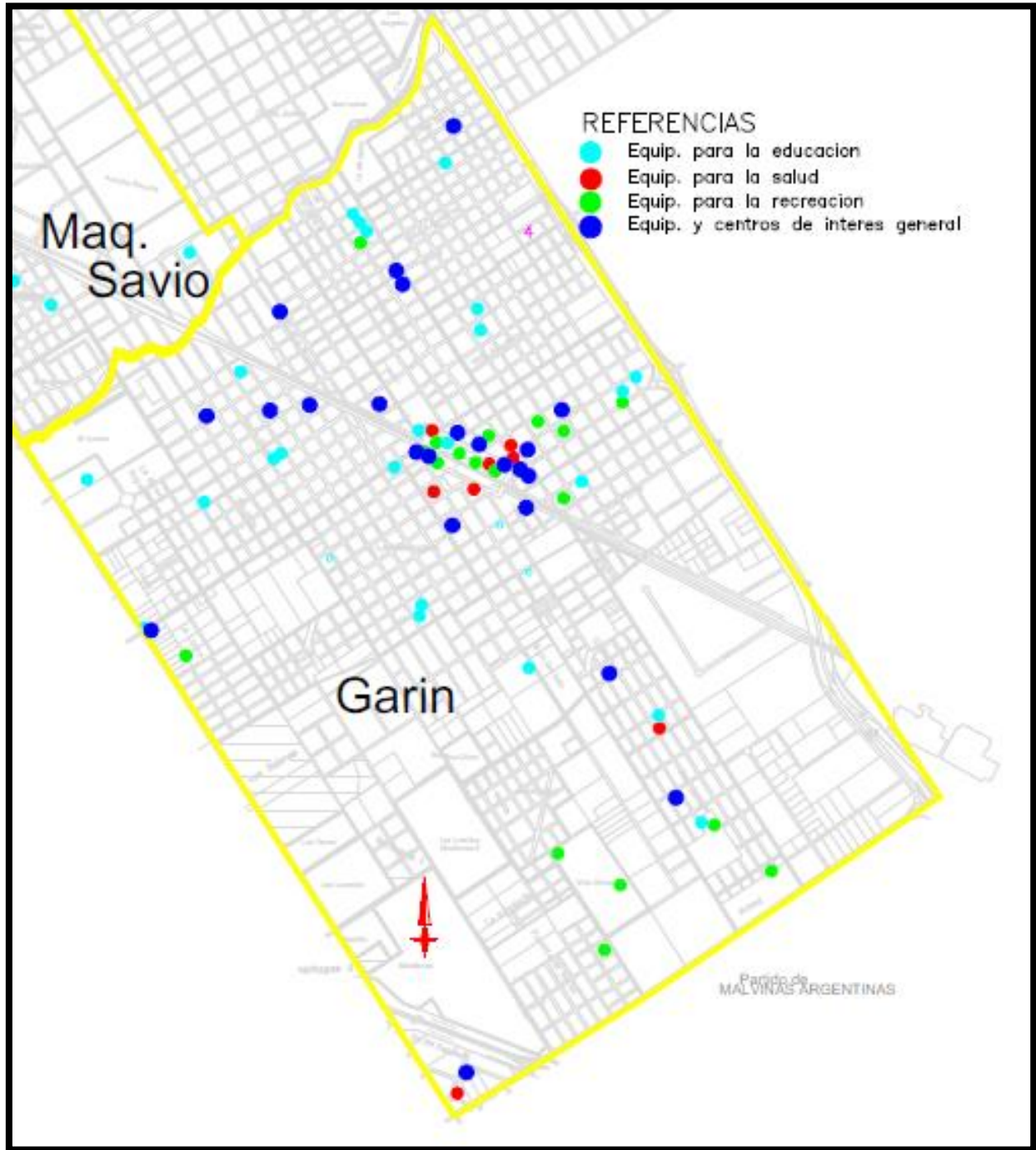


Figura 7. Equipamientos de la localidad de Garín. Fuente elaboración propia

- **Áreas productivas de Garín**

Garín es la localidad que más creció, con respecto a otras localidades, en los últimos 20 años. Esto se debe principalmente, dada la cercanía de la Autopista Panamericana ramal Escobar y ramal Pilar, a la existencia del parque industrial en esta localidad, siendo un punto importante para el crecimiento económico y social de esta localidad.

En la imagen que a continuación se muestra podemos observar el punto estratégico de localización del Parque industrial de Garín.

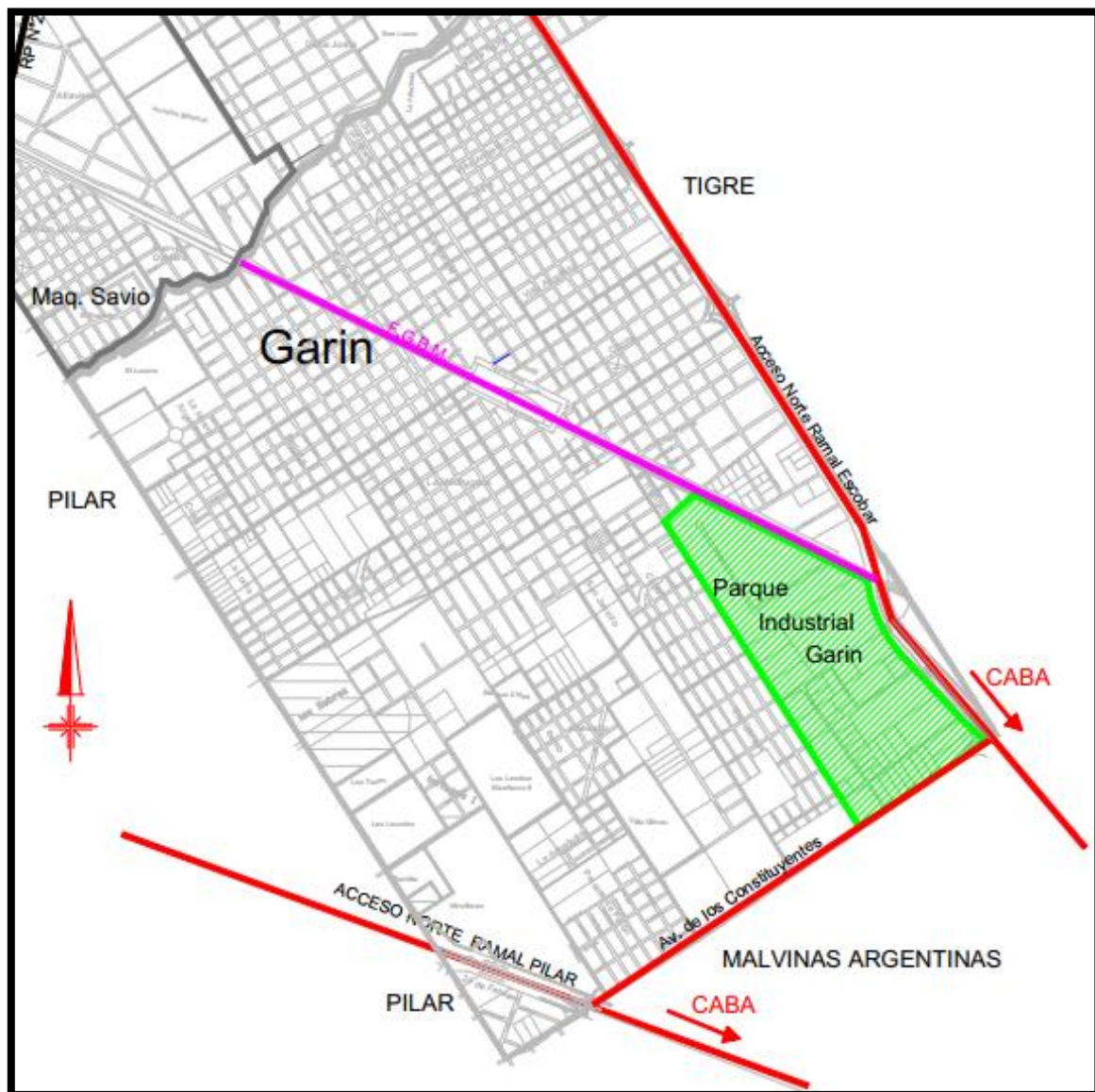


Figura 8. Ubicación del Parque Industrial de Garín. Fuente elaboración propia

4.2.1.2. Maquinista Savio

Es una localidad que expone visualmente muchas de sus carencias y dificultades tanto en aspectos sociales como en infraestructura de manera general.

Esto puede verse reflejado, por ejemplo, en la estación del ferrocarril. Al comparar el estado de la estación en sus primeros tiempos con el estado en el año 2020, atravesando más de 50 años, no se ven avances significativos.

Esta localidad está conformada por ocho barrios dentro de su territorio, conformando un trazado de forma geométrica.



Figura 9. estación Maquinista Savio 1960. Extraído Google imágenes.



Figura 10. Estación Maquinista Savio 2020. Extraído de Google imágenes

- **Reseña histórica de Maquinista Savio**

Fue parte del patrimonio de otra de las primeras familias del partido, que, a mediados del siglo XX, comienzan a desmembrar, por acción de la heredad, sus tierras. Primero, la creación de los barrios Alta Vista y Acacias Blancas (1945) y luego el nacimiento del pueblo de Maquinista Savio (1960).

Sobre una parte de esos campos, en 1960, se construyó la parada ferroviaria Km. 48. Este fue el comienzo del nacimiento del pueblo, cuyo crecimiento demográfico se potenció con los sucesivos loteos. Finalmente, en 1968, la empresa ferroviaria impuso el nombre de Maquinista Savio a la parada Km. 48, denominación que por extensión también adoptó el pueblo.

- **Generación del trazado Urbano**

Los procesos de crecimiento, ordenamiento territorial, el trazado de las calles, etc., de las localidades son notorios al analizar el trazado urbano. Las tres localidades, en general, tienen características similares en su desarrollo a lo largo del tiempo, surgiendo desde la llegada del tren y la creación de las propias estaciones y avanzando hacia su periferia. Esta dinámica de crecimiento ha hecho que se produzca en Maquinista Savio una concentración de las principales actividades en un radio alrededor de la Estación. El paso de la Ruta Provincial N°26 cambió la metodología de crecimiento, a partir de esta situación las actividades sociales y económicas

empiezan a florecer en este sector, y con el paso del tiempo se establece como el sector de mayor crecimiento.

- **Concentración demográfica**

Maquinista Savio evidencia la concentración demográfica partiendo desde el centro urbano originado por la implantación de la estación de tren, creciendo en algún momento de manera irregular esta concentración fue mutando a lo largo del tiempo desde la llegada de la ruta provincial N° 26. Donde en la actualidad se va generando un crecimiento poblacional sobre este sector.

- **Equipamientos sociales de Maquinista Savio**

A continuación, se identifican equipamientos con los que cuenta la localidad de Maquinista Savio, y se grafica su ubicación.

Estos están identificados y referenciados de la siguiente manera:

- Equipamientos para la salud: Hospitales, centros de salud, clínicas, etc.
- Equipamientos para la educación: Escuelas (privadas o públicas) e institutos.
- Equipamientos para la recreación: Plazas, clubes, polideportivos, teatros, y demás lugares de esparcimiento con lo que cuenta la localidad.
- Centros de interés general.: Destacamentos policiales, bomberos, correo, y todos aquellos equipamientos que dan soporte general a la ciudad.

Equipamientos Sociales						
Localidad	Educacion			Salud	Recreacion	Centros de interes
	De Gestion publica	De Gestion privada	Institutos			
	Colegio Francisco Savio	Colegio Espíritu Santo	Victoria Institute English	Centro de diagnóstico pediátrico	Plaza Barrio amancay	Correo Argentino
	Escuela de Educación Primaria N°31	Instituto Divino Niño		Hospital Intermedio	San Agustín Cancha.	Municipalidad
	Escuela de Educación Primaria N°25	Jesús.		Hospital Municipal Néstor	Plaza 25 de mayo.	Unidad de gestión comunitaria (3 y 10)
	Escuela de Educación Primaria N° 21	Jardín de Infantes "Mi Sueñito"		Kirchner	Plaza Central	Comisaria (4 y 7)
Maq. Savio	Centro de Adultos N° 712/5			Clínica la Providencia	Gimnasio Municipal	Centro de reciclaje
	Colegio Parroquial Inmaculada Concepción.	Escuela Cristiana Evangélica San Pablo		Savio Salud	Centro cultural y deportivo	Centro de jubilados
	Escuela de Educación Técnica			Sala de Primeros auxilios	Polideportivo Juan de Perón.	Garita Policial (8, 9 y 11)
	Secundaria N°13			Alfredo Vilar		
	Jardín de Infantes N°928					

Figura 11. Equipamientos de la localidad de Maquinista Savio. Fuente elaboración propia

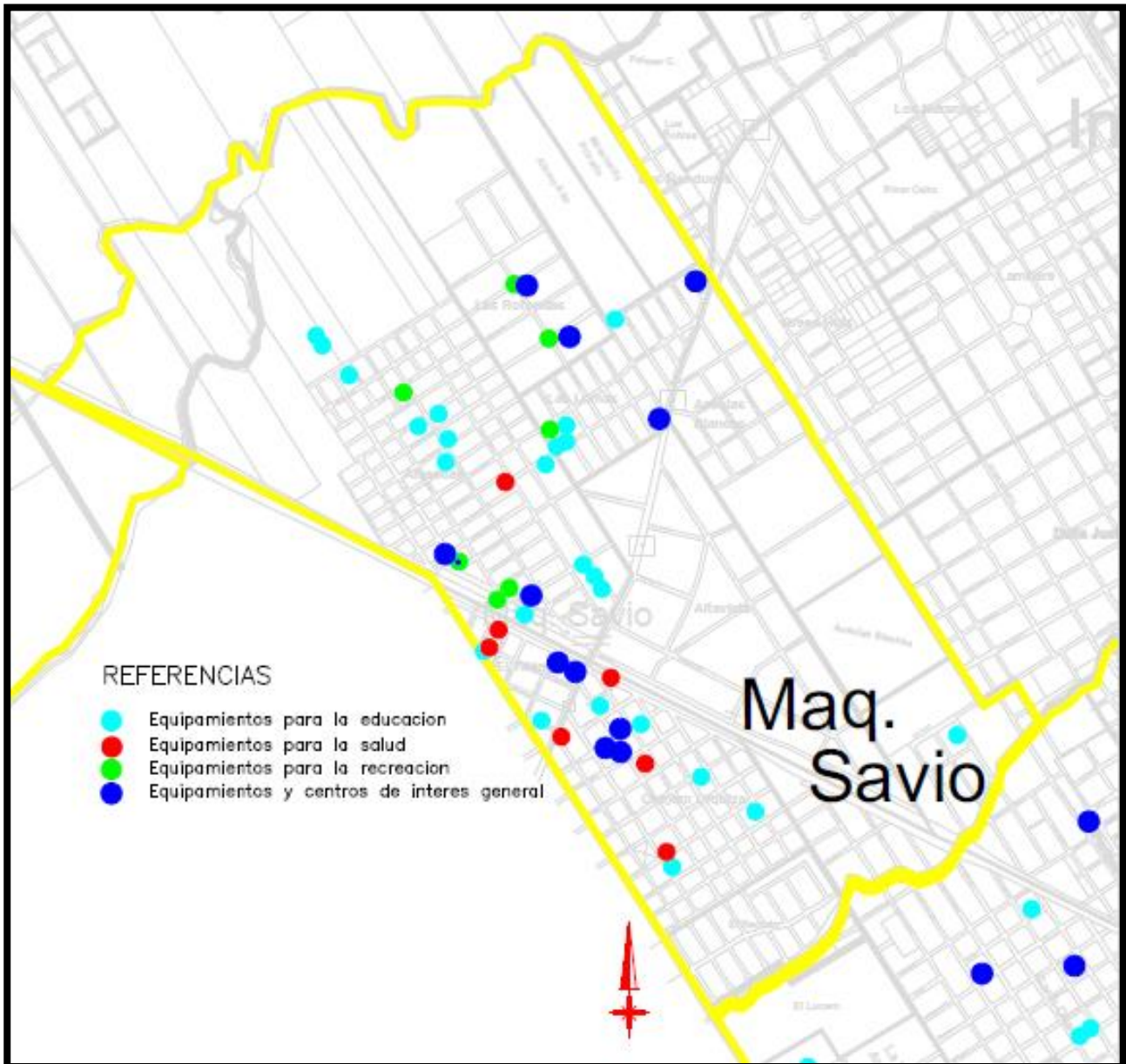


Figura 12. Equipamientos de la localidad de Maquinista Savio. Fuente elaboración propia

- **Áreas productivas en Maquinista Savio**

Maquinista Savio no cuenta con un parque industrial, y la actividad horti-floricola que caracteriza al Partido de Escobar no se desarrolla en esta localidad, siendo más bien una localidad que se caracteriza por tener barrios de viviendas con comercios destinados a abastecer a los pobladores.

- **Luis Lagomarsino o Maquinista F. Savio (Oeste)**

Maquinista Savio tiene la particularidad de que, una parte de su territorio pertenece a otro municipio en su división política.

Este territorio (Luis Lagomarsino o Maquinista F. Savio Oeste) es una localidad de aproximadamente 25000 habitantes (censo 2010), perteneciente al partido de Pilar y se extiende hasta el partido de Escobar, en la provincia de Buenos Aires.

Limita al Noreste con las localidades de Garín, Matheu Y Maquinista Savio (parte Escobar), y está atravesada por la ruta provincial 26 que vincula las Rutas Nacional 9 y 8.

La división de esta localidad en dos partidos está delimitada por la Avenida Patricias Argentinas y las vías del ferrocarril Ramal Victoria Capilla del Señor.

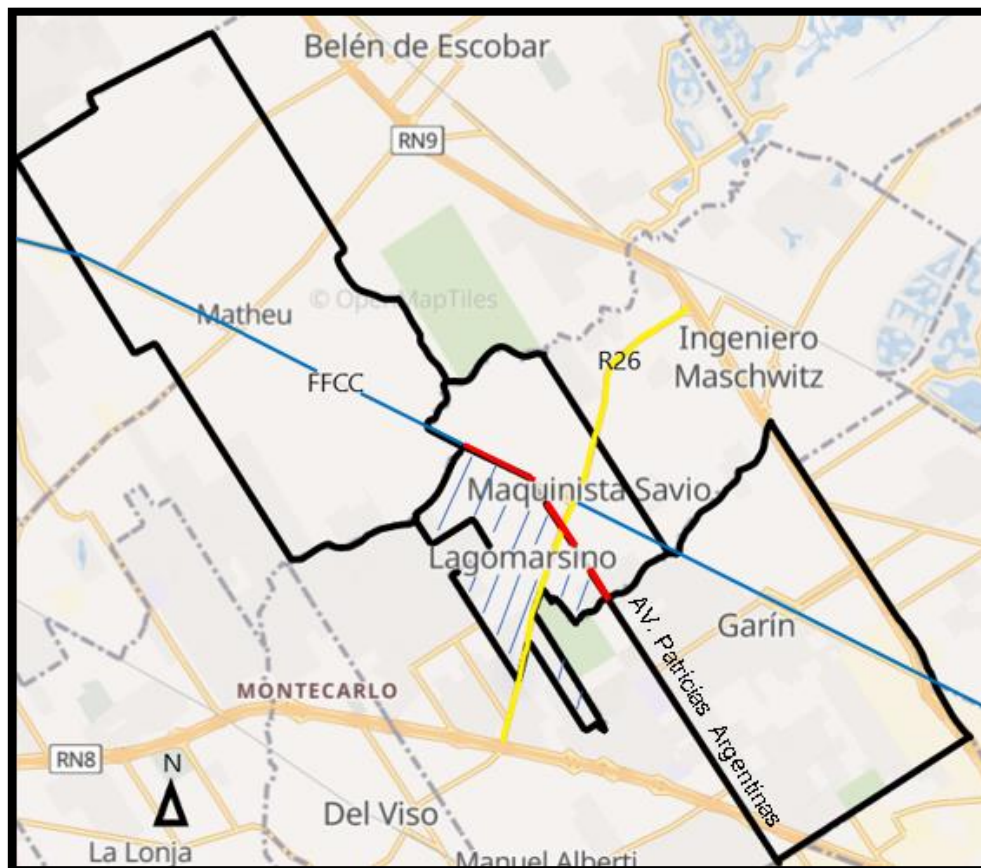


Figura 13. Ubicación y límites de Lagomarsino. Fuente elaboración propia

4.2.1.3. Matheu

Esta localidad aún conserva un particular atractivo que lo hace distinto del resto de las localidades del Partido de Escobar. Diferencias sobresalientes en sus costumbres como en su gente, dan como resultado una personalidad que le es propia, guardando esa calma que tanto caracterizó a los pueblos de la provincia hasta finales de los años sesenta, donde en algunos sectores predominan las casas quintas y barrios privados. Esta localidad cuenta con diez barrios, ubicados, en su mayoría, en los alrededores de la ruta 25.

- **Reseña Histórica de Matheu**

El trazado de la localidad de **Matheu** se practicó en terrenos ubicados alrededor de la parada ferroviaria, compuesto en principio por muy pocas manzanas, donde los dueños de las tierras fueron familias descendientes de inmigrantes que se asentaron en el nuevo poblado. La relación, entre criollos e inmigrantes gringos, dio lugar a un constante proceso de cambio social, económico y cultural. Así comenzaron a emerger en la pampa criolla las chacras, quintas y granjas, establecimientos rurales fundamentalmente atendidos por labradores provenientes de todas las regiones de Europa, quienes trajeron consigo un nuevo concepto del trabajo de la tierra: italianos, españoles, franceses, vascos y portugueses transformaron rápidamente las economías regionales, sumándose a la explotación pecuaria el agro.

El tramo que va desde la estación Victoria hasta Capilla del Señor, atravesando por Zelaya (hoy Matheu), fue inaugurado en 1892. Posteriormente, la iniciativa de gestionar una parada ferroviaria en Matheu ante las autoridades del Ferrocarril Central Argentino fue un proyecto llevado a cabo por varios vecinos del lugar, en su mayoría propietarios de tierras y comerciantes con deseos de valorizar sus campos, incrementar la producción de las industrias existentes y trazar un pueblo junto a la parada ferroviaria. (lugar elegido: tierras ubicadas en el cruce de las vías ferroviarias con el camino comunal que unía a los pueblos de Escobar con Pilar).

Podemos observar entonces que el ferrocarril inició el proceso de poblar los territorios adyacentes a las estaciones ferroviarias, permitiendo una interrelación de mayor fluidez entre los habitantes de los incipientes poblados asentados a lo largo de los ramales ferroviarios. El ferrocarril prestaba una gran variedad de servicios a la comunidad como encomiendas, estafeta postal, cargas, transporte de ganado, facilitando también el intercambio de productos frescos (leche, quesos, huevos, etc.) por otros manufacturados en Buenos Aires.

- **Generación del trazado urbano**

El trazado urbano de Matheu comenzó alrededor de la estación de tren. No obstante, ésta fue perdiendo protagonismo con el pasar del tiempo. Con el paso de la Ruta 25, las principales actividades comerciales se apostaron sobre este sector y fue un eje estructurador de los nuevos trazados urbanos y predomina hasta la actualidad.

- **Concentración demográfica**

La concentración poblacional de la localidad de Matheu se establece primero sobre la estación del tren con la llegada de la ruta provincial N° 25 este crecimiento sobre la estación cambia y va trasladándose hacia el sector de la ruta provincial.

- **Equipamientos sociales de Matheu**

A continuación, se identifican equipamientos con los que cuenta la localidad de Matheu, y se grafica su ubicación.

Estos están identificados y referenciados de la siguiente manera:

- Equipamientos para la salud: Hospitales, centros de salud, clínicas, etc.
- Equipamientos para la educación: Escuelas (privadas o públicas) e institutos.
- Equipamientos para la recreación: Plazas, clubes, polideportivos, teatros, y demás lugares de esparcimiento con lo que cuenta la localidad.
- Centros de interés general.: Destacamentos policiales, bomberos, correo, y todos aquellos equipamientos que dan soporte general a la ciudad.

Equipamientos Sociales						
Localidad	Educacion			Salud	Recreacion	Centros de interes
	De Gestion publica	De Gestion privada	Institutos			
Matheu	Esc. de Educación Secundaria N°31	Haras Santa María	Roots school of english	Polo Sanitario Dr. Horacio	Escuela de equitación del	Correo Argentino
	Esc. Secundaria Básica N°9	Colegio Santísima		Centro de desarrollo infantil	Bragado	Bomberos voluntarios
	Esc. de Educación secundaria N°2 "Fray Luis Beltrán"	Virgen		Temprano.	La Rivera Matheu Futbol club	Polideportivo Municipal de Matheu
	Escuela de Educación Primaria N°33				APADE	Centro comunitario de Matheu
	Jardín de Infantes N°910				Dojo Loma Verde	AGC
	Jardín de Infantes N°917				Polideportivo Matheu	Delegación Reg. Prov. de las personas
	Jardín de Infantes N°917				Club social y recreativo para la tercera edad	Subcomisaria de Matheu
	Centro Educativo Nivel Secundario N° 452				Quinta los Casuarinos.	Municipalidad
	Centro de Adultos 703/07				Centro tradicionalista de la nueva Querencia	Centro de reciclado
					Escuela de equitación equidepor	Provincia NET Policial Rivadavia ruta 25 (11 y 12) UGC

Figura 14. Equipamientos de la localidad de Matheu. Fuente elaboración propia

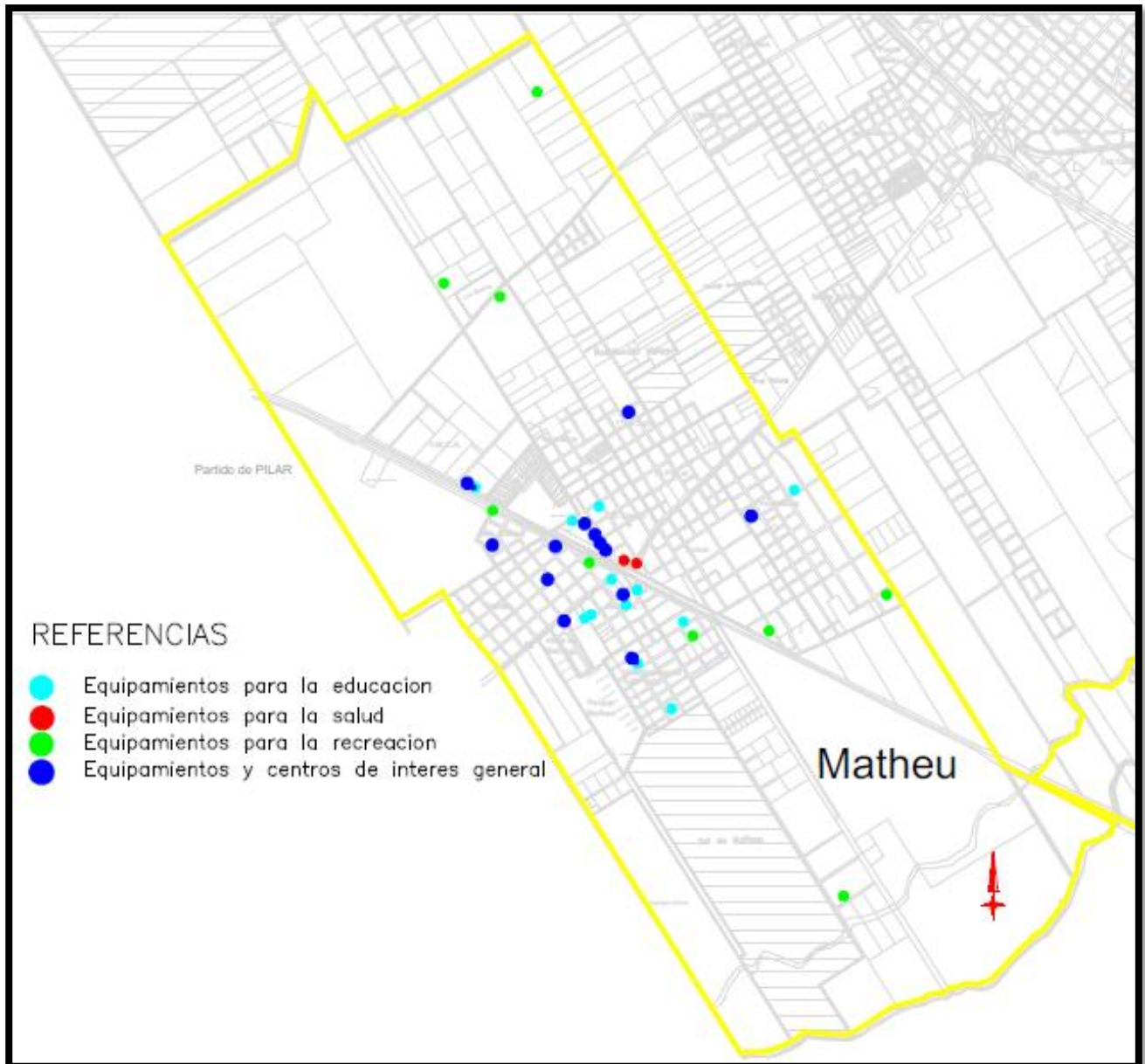


Figura 15. Equipamientos de la localidad de Matheu. Fuente elaboración propia

- **Áreas productivas en Matheu**

Su principal actividad productiva de Matheu es la agricultura, donde al norte de la RP N° 25 se encuentran numerosas quintas hortícolas y en menor cantidad actividades florícolas. Al sur de la ruta se observan grandes viveros que producen arbustos, arboles, césped entre otros. Y al límite con Maquinista Savio y Pilar y en cercanías del arroyo Pinazo y Burgueño se pueden observar grandes extensiones de terrenos agrícolas no urbanizados que en algunos casos se dedican a la ganadería y apicultura.

4.2.2. ANÁLISIS ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

El área de intervención identificada abarca las tres localidades hasta aquí mencionadas (Garín, Savio y Matheu). Cada situación actual en particular es diferente, por lo que el análisis amerita una separación por localidad y un desarrollo de características fundamentales de cada una, identificando aquellas que se vinculen de alguna manera con la problemática a resolver.

A continuación, se desarrollan distintos factores de cada localidad para obtener un correcto diagnóstico de la situación actual del área de intervención en cuanto a su demanda de conectividad.

4.2.2.1. Conectividad y Accesibilidad de Escobar desde otros partidos.

Se entiende por conectividad el hecho de que diferentes puntos geográficos se encuentren conectados, de manera que se pueden establecer relaciones de movilidad. Aunque, así entendida, conectividad y accesibilidad podrían confundirse. Para evitarlo, deberíamos pensar inicialmente que, si la accesibilidad 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, la conectividad hace referencia a la capacidad de enlace o de existencia de conexión, y todo ello, en el marco del tránsito en la ciudad (la movilidad urbana) y de la dualidad infraestructura-servicio. Conectividad haría así referencia a las cualidades de la red y, tal vez, nos pueda conducir al potencial de prestaciones del sistema de transporte, mientras que accesibilidad haría referencia directa al servicio prestado.

En este caso, el partido de Escobar tiene una ventaja en cuanto a la conectividad por la existencia de Rutas nacionales y provinciales que le permiten conectarse a distintos puntos estratégicos como la salida a los puertos de zarate – Campana y Rosario, acceso a la hidrovía- Río de la Plata, al puerto de la misma localidad estos puntos estratégicos podrían potenciar el desarrollo económico y social de la localidad.

A nivel local, según el gráfico siguiente, se puede observar un bajo nivel de conectividad, siendo la autopista la única opción para conectar algunas poblaciones y las Rutas 25 y 26 las únicas conexiones transversales del partido.

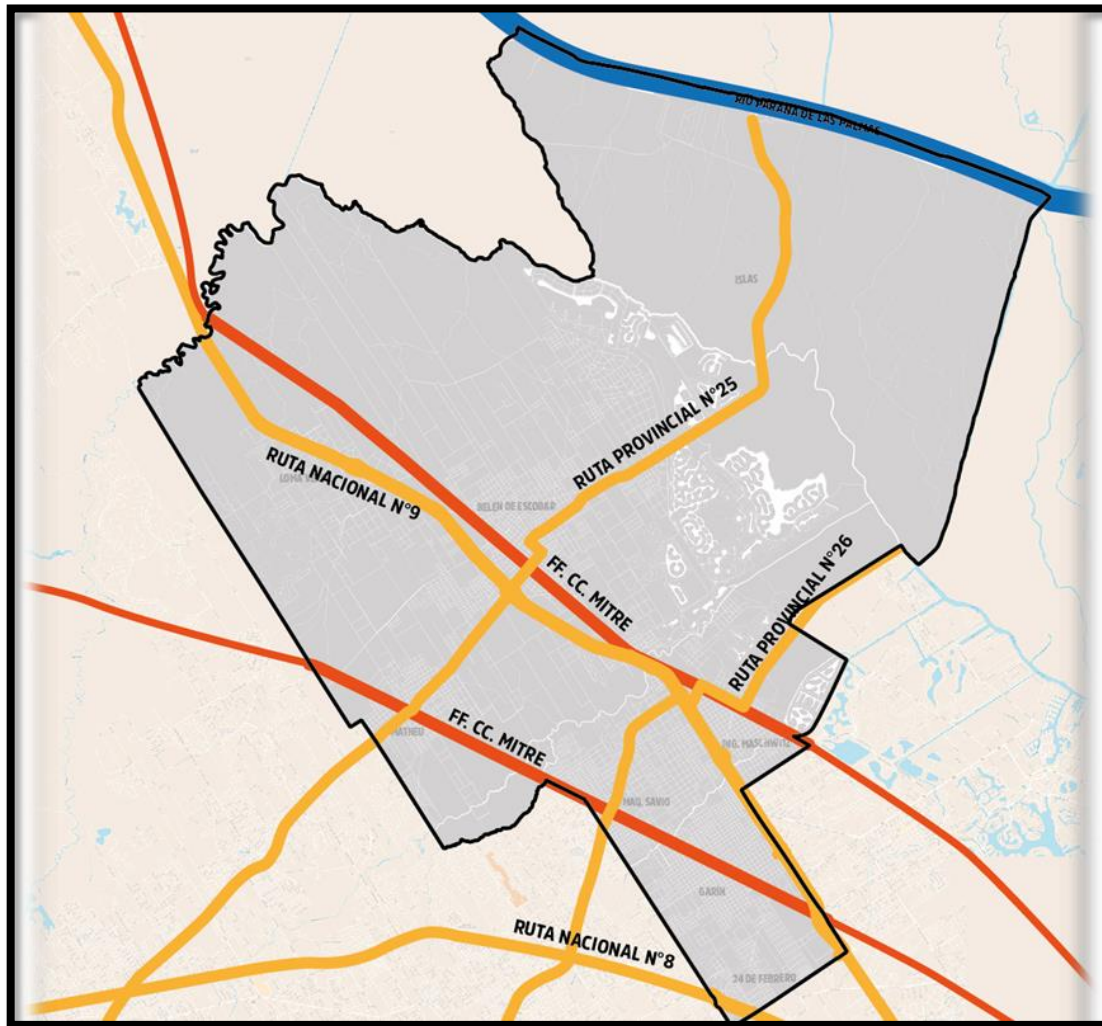


Figura 16. Conectividad de Escobar. Fuente Google maps. Elaboración propia

4.2.2.2. Conectividad y accesibilidad de Garín, Matheu y Maquinista Savio

Para entender la situación actual en este aspecto, se analiza la conectividad y accesibilidad de cada localidad, para analizar posteriormente la interacción entre las tres localidades.

Para determinar la conectividad de la localidad realizaremos un relevamiento de los accesos, jerarquizándolos como red vial primaria, secundaria y terciaria.

Red Vial Primaria: Se refiere a las vías troncales, que conectan grandes centros urbanos, zonas productivas de relevancia, conexiones internacionales, puertos y aeropuertos. Esta red primaria, en el caso de Argentina, generalmente está pavimentada. Las rutas nacionales pertenecen a esta red primaria y parte de las rutas provinciales también.

Red Vial Secundaria: Esta red vial conecta centros urbanos y zonas productivas de menor tránsito en relación con las primarias, pero de relativa magnitud, en general son rutas provinciales y, de acuerdo con la provincia, están pavimentadas en mayor o menor grado.

Red vial terciaria: La red vial terciaria no cumple la función central de conectar grandes centros urbanos, más bien su función es la de conectar internamente una población. Se identificará como red vial terciaria toda calle que tenga relevancia en la conectividad a nivel local.

- **Garín**

Garín se compone de una red vial que intenta conectar, lo más eficientemente posible, a la localidad en forma interna y, a su vez, busca tener una buena vinculación con diferentes puntos estratégicos de la ciudad de Buenos Aires.

A continuación, se identifican y ponderan la red vial nombrada, y se describe los accesos principales a la localidad.

A) Jerarquización de redes Viales

Redes viales primarias:

- ✓ Acceso Norte Ramal Escobar
- ✓ Acceso Norte ramal Pilar

Redes viales secundarias:

- ✓ No se encontraron redes viales secundarias

Redes viales terciarias

- ✓ Avenida General Belgrano
- ✓ Mateo Church
- ✓ Cabildo
- ✓ Avenida Fructuoso Díaz
- ✓ Ayacucho
- ✓ Santiago del Estero
- ✓ Luis Ressio
- ✓ Avenida Patricias Argentinas
- ✓ Rivadavia
- ✓ 2 de abril de 1982
- ✓ Avenida Constituyentes.

Cabe señalar que la conectividad de la localidad de Garín se genera mediante redes viales terciarias (conectividad interna) que conectan directamente a redes viales primarias haciendo recorridos muy cortos, ya que estas redes primarias están próximas a la localidad de Garín, favoreciendo esta condición al desarrollo de la localidad. Las redes viales terciarias que tienen conexión directa con las primarias se encuentran, en general, en buenas condiciones. Por el contrario, las redes internas de la localidad que no conectan con primarias de manera inmediata cuentan con una variedad de problemáticas en cuanto a infraestructura. Existen calles sin pavimento, pavimento deteriorado, grietas y fisuras en las calles con poca iluminación, bajo nivel de señalizaciones, etc.

En cuanto a la accesibilidad, los ramales de Pilar y Escobar se encuentran en buenas condiciones en todo el trayecto que pasa por la localidad de Escobar, y esta condición se debe, entre otras cosas, a que el ramal Panamericana es una red vial muy importante para el país.

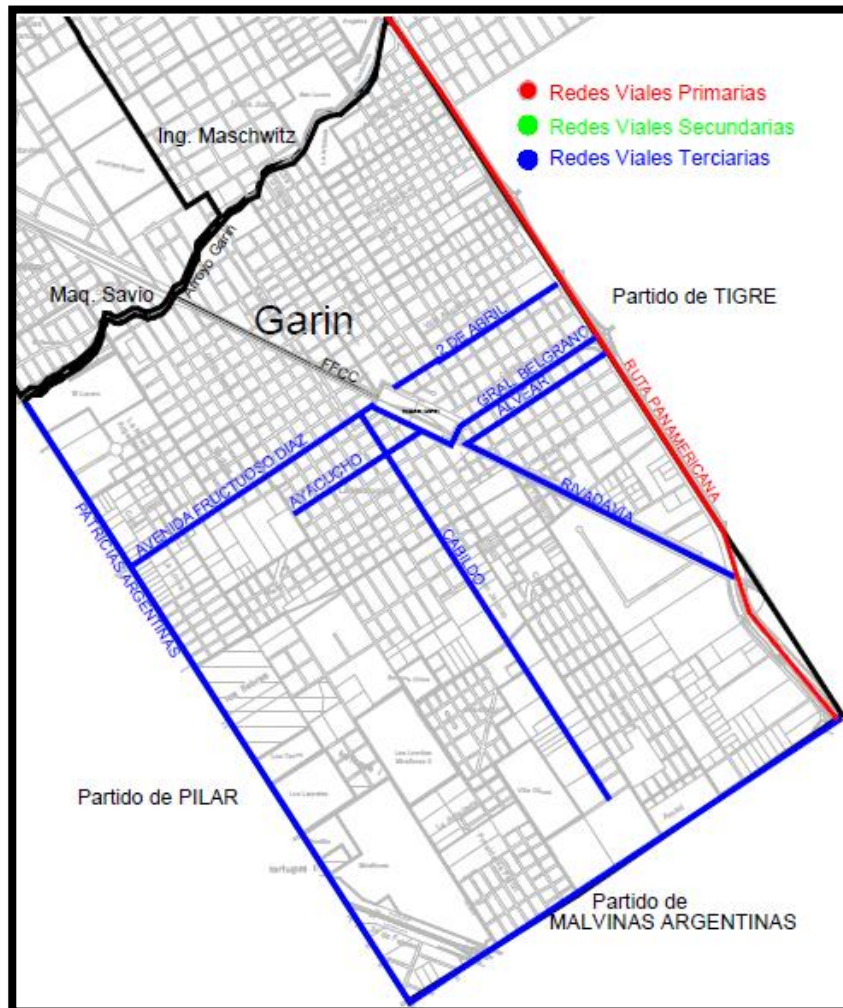


Figura 17. Redes viales de Garín. Fuente elaboración propia

En la figura N° 17 se muestra la superficie de Garín y se observan las redes viales primarias en rojo y las principales redes viales terciarias en azul.

B) Accesos

Existen cuatro opciones de conexión metropolitana con la localidad. Tres de ellas se encuentran el acceso norte ramal Escobar entre la Avenida Constituyentes, hasta el límite con la localidad de Maquinista Savio y la cuarta opción es acceso Norte ramal Pilar que conecta con la Av. Patricia argentinas.

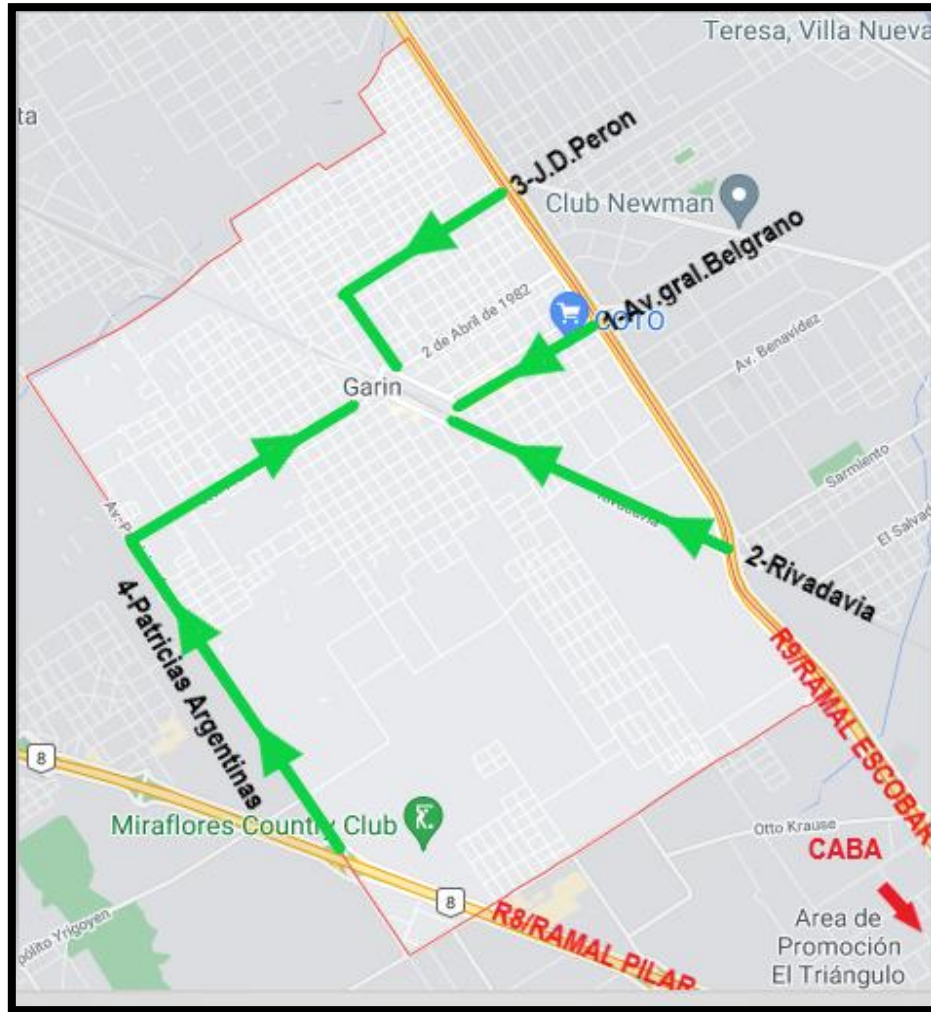


Figura 18. Accesos de la localidad de Garín. Fuente elaboración propia

1. Av. General Belgrano:

- Siendo el acceso principal a la localidad, a simple vista se observa buenas condiciones del acceso, otorgando buenas prestaciones para el flujo vehicular.
- Utilizado principalmente por transito liviano, dado que comunica el acceso norte ramal Escobar con el centro de Garín, zonas comerciales, estación de tren, plaza principal, etc.



Figura 19. Av. General Belgrano. Fuente Google maps.

2. Rivadavia:

- Acceso secundario, destinado principalmente para tránsito pesado, dado que dirige directamente al centro industrial de la localidad de Garín.
- Presenta buenas condiciones para la accesibilidad a la ciudad.



Figura 20. Calle Rivadavia. Fuente elaboración propia.

3. Av. Juan Domingo Perón:

- Acceso secundario utilizado tanto para tránsito liviano como tránsito pesado.
- Presenta buenas condiciones para la accesibilidad a la ciudad.



Figura 21. Av. Juan Domingo Perón. Fuente Google maps.

Una cuarta opción mediante acceso norte ramal Pilar:

4. Av. Patricias Argentinas:

- Acceso indirecto a la localidad mediante la utilización de la autopista Panamericana ramal Pilar.
- Presenta buenas condiciones para la accesibilidad a la ciudad.



Figura 22. Av. Patricias Argentinas. Fuente Google maps.

- **Maquinista Savio**

Maquinista Savio se compone de una red vial que tiene particularmente la Ruta 26 como convergencia para su conectividad principal hacia las localidades linderas.

A continuación, se identifican y ponderan la red vial nombrada, y se describe los accesos principales a la localidad.

A) Jerarquización de redes Viales en Maq. Savio.

Redes viales primarias:

- ✓ No se tiene acceso directo a una red vial primaria

Redes Viales Secundarias:

- ✓ Ruta Provincial N°26

Redes viales Terciarias:

Para identificar las principales redes viales terciarias se mencionan las que tienen acceso directo a la ruta N° 26, algunas calles y avenidas de alto nivel de tránsito vehicular.

Calles con acceso directo a la Ruta N° 26:

- ✓ Sarmiento
- ✓ Rivadavia
- ✓ Uspallata
- ✓ El Jilguero
- ✓ El Picaflor
- ✓ Carlos del García
- ✓ Aconcagua
- ✓ Tronador

- ✓ Fernando Hugo
- ✓ Felipe Flint

Calles y Avenida de alto Nivel de Tránsito:

- ✓ Juan Beliera
- ✓ José Urquiza
- ✓ Sarmiento
- ✓ AV. Patricias Argentinas
- ✓ Araucanos
- ✓ Las retamas
- ✓ Independencia

La conectividad de la localidad de Maquinista Savio se genera con las redes viales terciarias y la red vial secundaria, como lo es la Ruta provincial N° 26, que esta a su vez conecta con las Autopistas Ramal Pilar y Escobar. La conectividad en el sentido Norte y sur son excelentes por la existencia de la ruta provincial, pero en el sentido Este/Oeste existe un bajo nivel de redes que puedan conectar con otras localidades, en el sentido este se ubica Garín existen tres redes terciarias que conectan con este, en el sentido oeste se ubica Matheu y no existe una red vial que conecte con esta de manera directa.

En cuanto a la accesibilidad la Ruta provincial N°26 se encuentra en buenas condiciones en todo el trayecto de la localidad de maquinista Savio, en algunos tramos se está haciendo trabajos de mantenimiento y mejora de la ruta; en cuanto a las redes internas de la localidad las que conectan con la red vial secundaria en la mayoría de los casos se encuentran en buenas condición, pero en general la localidad tiene un problema en cuanto a la infraestructura; existen calles anegadas, en algunos casos invadidas, en muchos casos carecen de asfalto, calles sin señalización, bajo nivel de iluminación, con pavimentos deteriorados, etc.

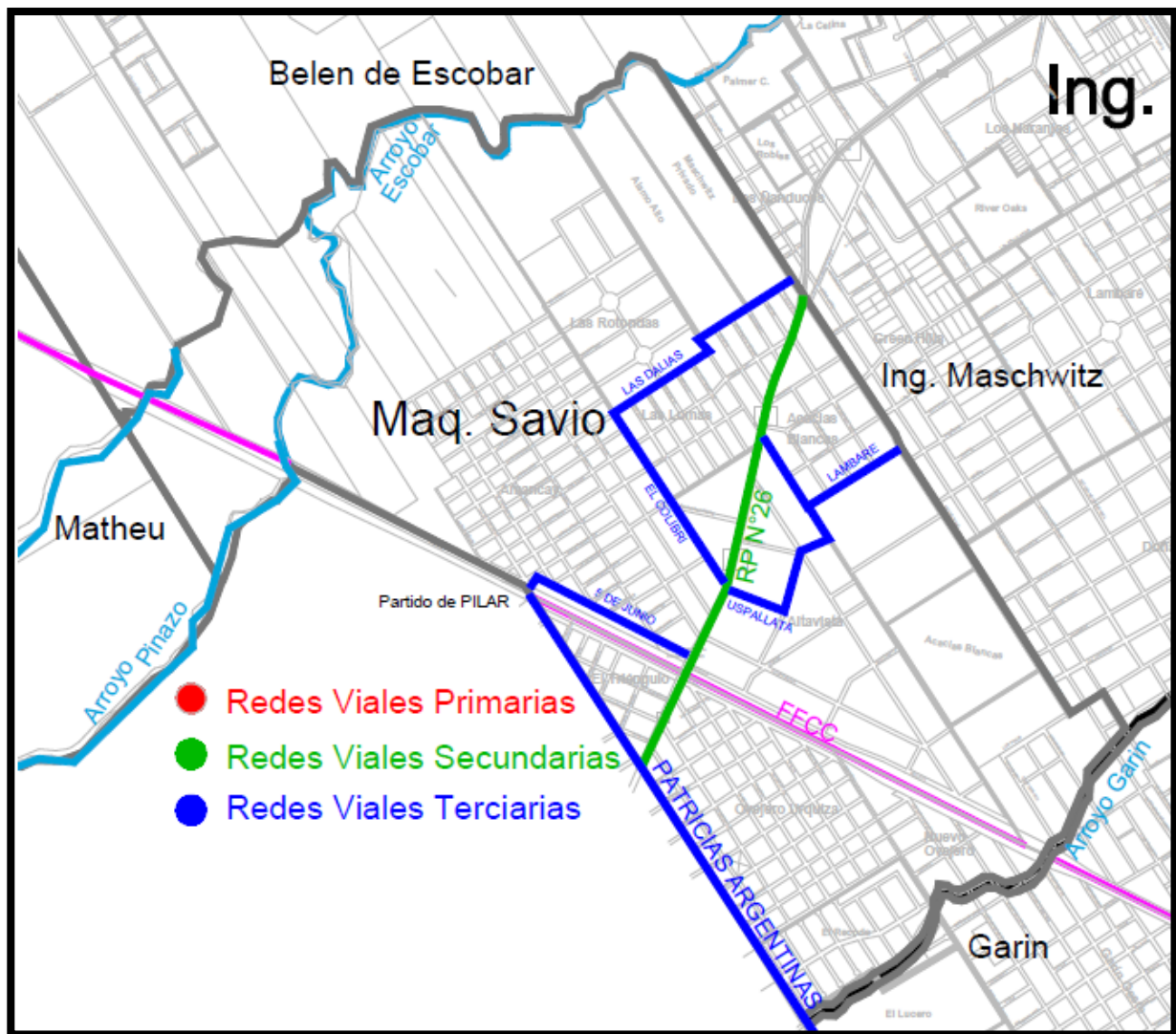


Figura 23. Redes viales de Maq. Savio. Fuente Google maps. Elaboración propia

En la figura se identifican las redes viales existentes, en verde una red vial secundaria y en azul las principales redes viales terciarias. Podemos mencionar que la Avenida Patricias Argentinas es una Avenida (red Vial terciaria) que conecta con la localidad de Garín.

B) Accesos a Maquinista Savio

Maquinista Savio cuenta con un acceso principal y único, la Ruta Provincial N°26. Esta permite el ingreso a la localidad, por ejemplo, desde las rutas nacionales Autopista Panamericana ramal Pilar (ex ruta N°8) y Autopista ramal Escobar (ex ruta N°9).

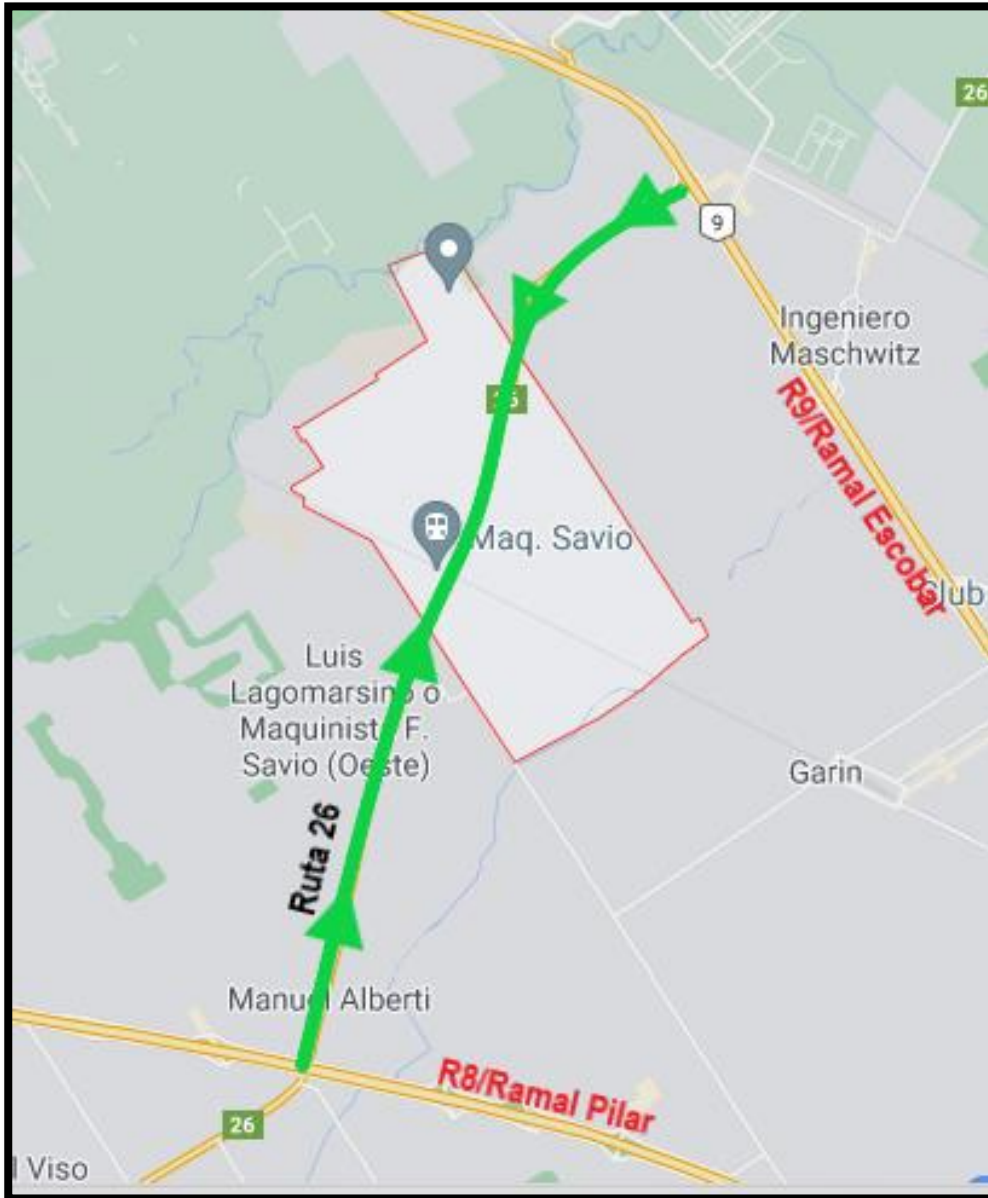


Figura 24. Accesos a Maquinista Savio. Fuente Elaboración propia



Figura 25. Ruta provincial N°26. Fuente Google maps.



Figura 26. Ruta provincial N°26 ingreso por ramal Pilar. Fuente elaboración propia.

C) Accesos a Maquinista Savio (Oeste) o Lagomarsino:

Este sector es parte de la Municipalidad de Pilar tiene como principal acceso la Ruta Provincial N°26 tiene las mismas características de conectividad que Maquinista Savio lado escobar, Siento la Ruta provincial la principal red vial de conexión esta red vial conecta con la Autopista Panamericana los ramales Pilar y Escobar.

C.1) Jerarquización de redes Viales de Lagomarsino

Redes viales primarias:

- ✓ No se tiene acceso directo a una red vial primaria

Redes Viales Secundarias:

- ✓ Ruta Provincial N°26

Redes viales Terciarias:

Para identificar las principales redes viales terciarias se menciona las que tienen acceso directo a la ruta N° 26, algunas calles y avenidas de alto nivel de tránsito vehicular.

Calles con acceso directo a la Ruta N° 26:

- ✓ Corrientes
- ✓ Pablo XXII
- ✓ Av. Patricias Argentinas
- ✓ Haití
- ✓ Santo Domingo
- ✓ Costa Rica
- ✓ Ezequiel Pablo Beliera
- ✓ San Salvador

Calles y Avenida de alto Nivel de Tránsito:

- ✓ Mónaco
- ✓ Suiza
- ✓ Bélgica
- ✓ Portugal
- ✓ Egipto
- ✓ Av. Patricias Argentinas

La situación de conectividad de Lagomarsino es muy parecida a la de Maq. Savio lado Escobar redes viales terciarias que conectan directamente a la red vial secundaria Ruta nacional N° 26.

En el sentido Norte/Sur conectan con los ramales escobar y Pilar de la Autopista Panamericana, en el sentido Este lado la Avenida Patricias Argentinas es un acceso importante que conecta a la Autopista ramal Pilar, en el sentido Oeste existen redes viales terciarias que llegan a los límites de Matheu delimitado por el arroyo Pinazo. Todas las redes terminan su recorrido en este sector, existe una única vía que conecta con la Localidad de Matheu es la calle Mataraca que atraviesa el arroyo Pinazo mediante un puente.

En cuanto a la accesibilidad, como dijimos anteriormente la ruta provincial N° 26 se encuentra en buenas condiciones las redes viales terciarias tiene mejores condiciones que Savio lado Escobar.

- **Matheu**

Matheu se compone de una red vial de escasas rutas que conectan internamente la localidad, y al igual que Maquinista Savio, cuenta con una Ruta de convergencia (RP 25) para su conectividad con las localidades vecinas.

A continuación, se identifican y ponderan la red vial nombrada, y se describe los accesos principales a la localidad.

A) Jerarquización de redes viales de Matheu:

Redes viales primarias:

- ✓ Acceso Norte Ramal Escobar

Redes viales secundarias:

- ✓ Ruta provincial N° 25

Redes viales terciarias:

Para identificar a las redes viales terciarias se mencionan las calles que tienen conexión directa con el acceso norte ramal Escobar, La ruta N° 25 y algunas calles y avenidas de alto nivel de tránsito vehicular.

Calles con acceso directo a colectora oeste ramal Escobar:

- ✓ Old Man
- ✓ Fondo de la legua
- ✓ Málaga
- ✓ Boote
- ✓ Congreve
- ✓ Los nogales
- ✓ Los olmos
- ✓ Los cerros

En el gráfico N°27 se observan las distintas conectividades dentro de la localidad de Matheu. Se aprecia también, como interactúan algunas redes viales terciarias (marcadas en color azul) con una red vial primaria (en color rojo).

Calles con acceso Directo a la Ruta 25:

- ✓ Bartolomé Gallo
- ✓ Belgrano
- ✓ Leandro N. Alem
- ✓ Aquilino Márquez
- ✓ Islas Malvinas
- ✓ Saavedra
- ✓ Sargento Cabral
- ✓ Yapeyú
- ✓ Reina elena
- ✓ Los Manzanos
- ✓ Los robles
- ✓ Los naranjos
- ✓ Humberto Primero
- ✓ Calles y avenidas de alto tránsito vehicular:
- ✓ Del caballito blanco
- ✓ Duque de Génova
- ✓ Conde Fernández
- ✓ Conde de Turín

✓ Princesa Giovanna

La localidad de Matheu tiene la particularidad de contar con los tres tipos de redes viales esta condición favorece al desarrollo de la localidad. Como se describió anteriormente la ruta N° 25 conecta con la autopista Ramal escobar, siendo la ruta provincial el acceso más importante de la localidad a estas convergen las redes viales terciarias.

En cuanto a la infraestructura, como se dijo con anterioridad, las rutas provinciales y la Autopista Panamericana se encuentran en buenas condiciones por tratarse de accesos importantes que contribuyen al desarrollo local y nacional. En cuanto a las redes viales terciarias, tiene características de infraestructura muy diversas, en algunos casos calles en buen estado y excelentes condiciones y en muchos otros casos, calles angostas, sin asfalto, poca señalización y escasa iluminación. Estas condiciones dificultan a la conectividad interna.

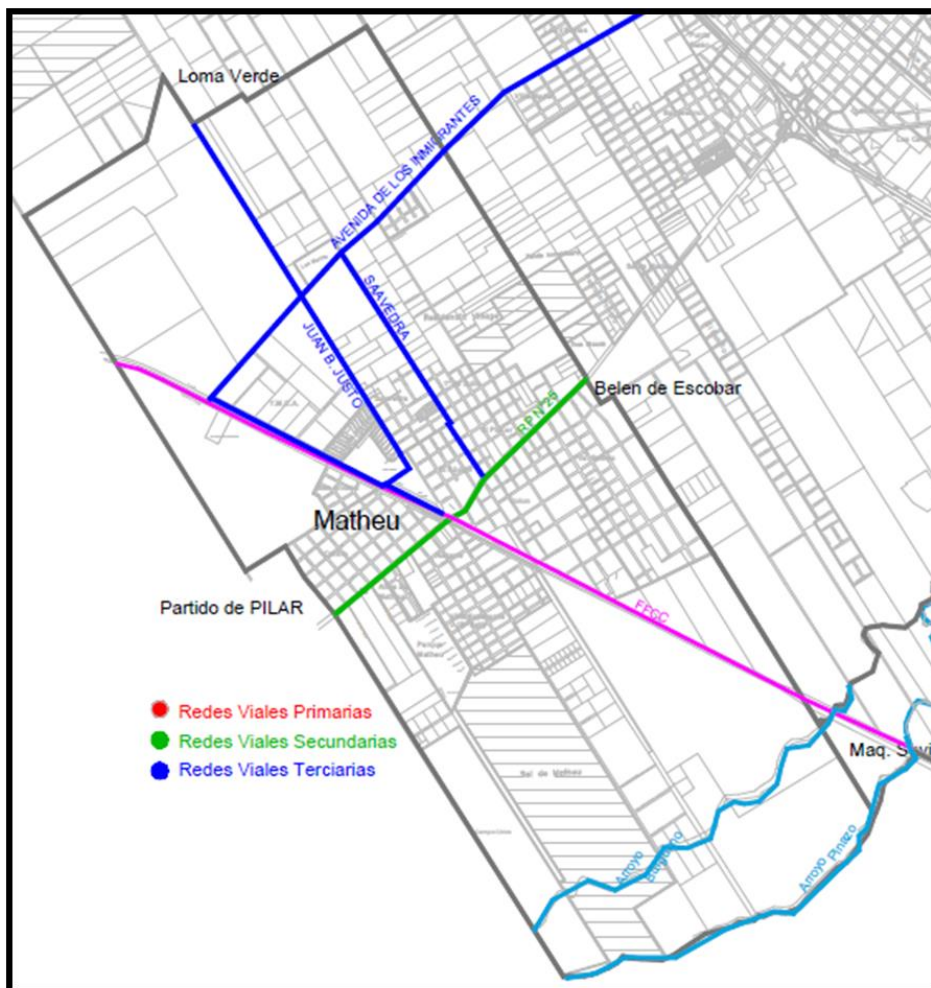


Figura 27. Redes viales de Matheu. Fuente elaboración propia.

En la figura N°27 podemos observar algunas redes viales terciarias (en azul) que conectan con la ruta N° 25 (red vial secundaria) y algunas calles y avenidas más transitadas de la localidad de Matheu.

B) Accesos a Matheu

La localidad de Matheu cuenta con acceso principal mediante la Ruta Provincial N° 25, ésta, a su vez conecta con las Rutas Nacionales N° 8 y 9.

Un acceso que podemos denominar como secundario, es a través de la Avenida de Los Inmigrantes, la cual vincula parte de la localidad con la Ruta N°9.

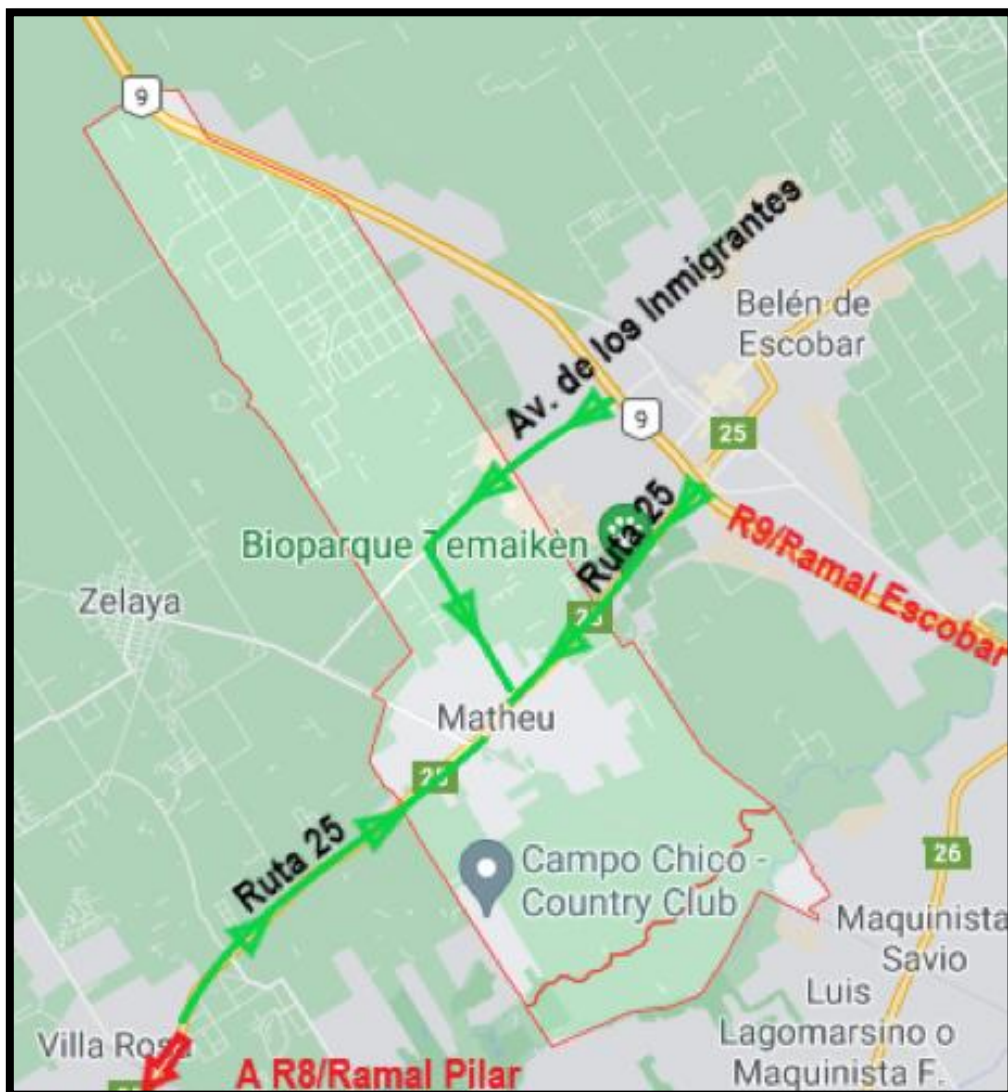


Figura 28. Ruta provincial N° 25. Fuente elaboración propia

- **Conectividad entre las tres localidades**

A continuación, se identifican cada una de las posibles conexiones actuales entre las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu.

A) Conectividad entre Maquinista Savio y Matheu

Según el relevamiento y el análisis realizado, no existe una red vial que conecte directamente ambas localidades dentro de estos límites. Se pueden identificar dos condiciones determinadas como barreras naturales a soslayar para ir de una localidad a otra. Estas son:

a.1) Dos arroyos que dividen ambas localidades:

- ✓ Arroyo Escobar
- ✓ Arroyo Pinazo.

a.2) Existe una gran extensión de terrenos de propiedad municipal, sin urbanización alguna, entre ambas localidades, por los cuales no atraviesa ninguna vía de conexión alguna dada la nula urbanización.

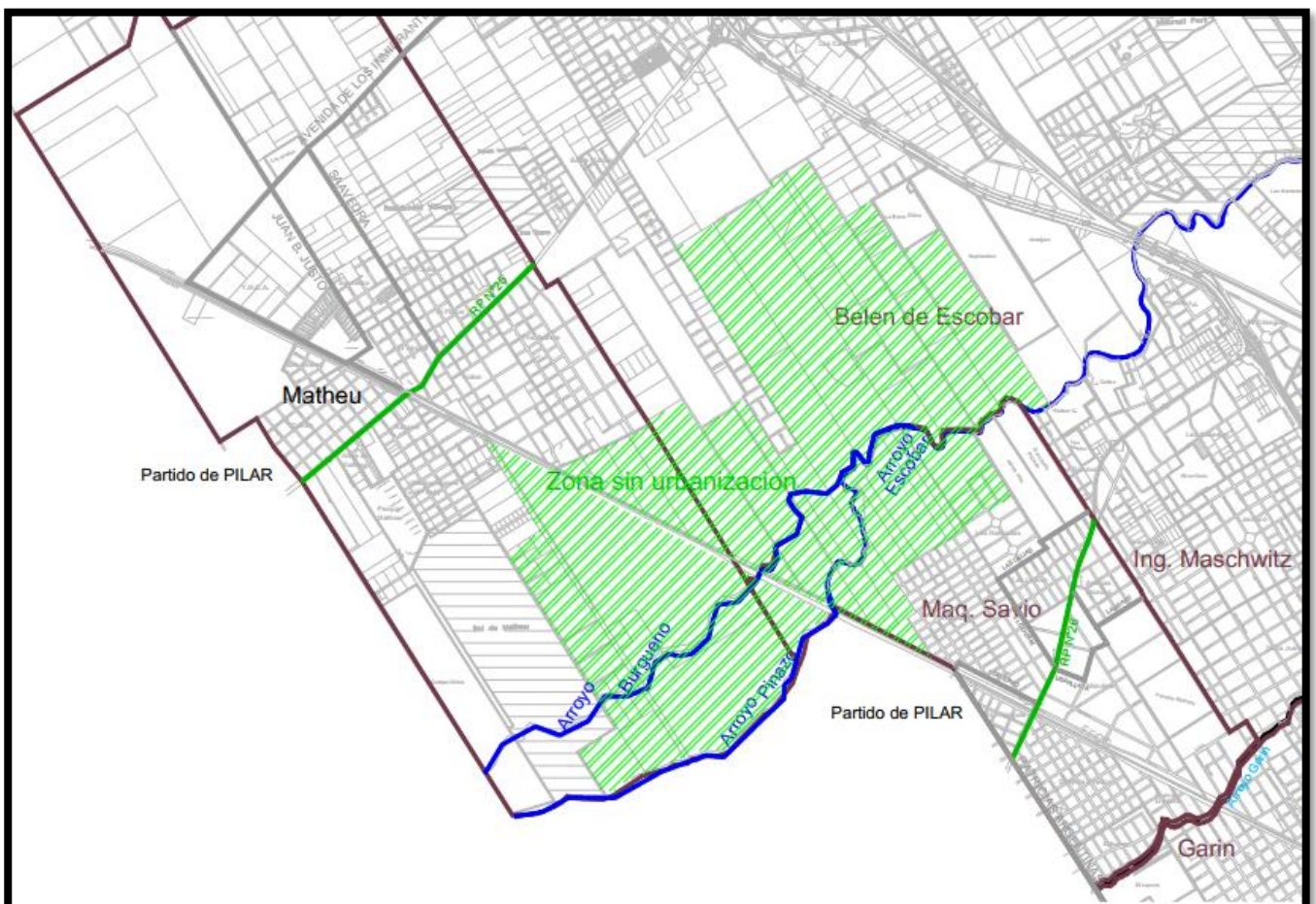


Figura 29. Barreras naturales entre M. Savio y Matheu. Fuente elaboración propia

Estos factores serán analizados en profundidad en el apartado de “análisis de barreras naturales y urbanas”.

Conectividad: Para conectar estas localidades, la posibilidad más eficiente de hacerlo es tomando la Ruta N°26, conectar con Ruta nacional N°9 ramal Escobar y finalmente conectar con la Ruta N° 25 para luego llegar al centro de la localidad de Matheu. Este trayecto utiliza rutas principales y secundarias ya descriptas.

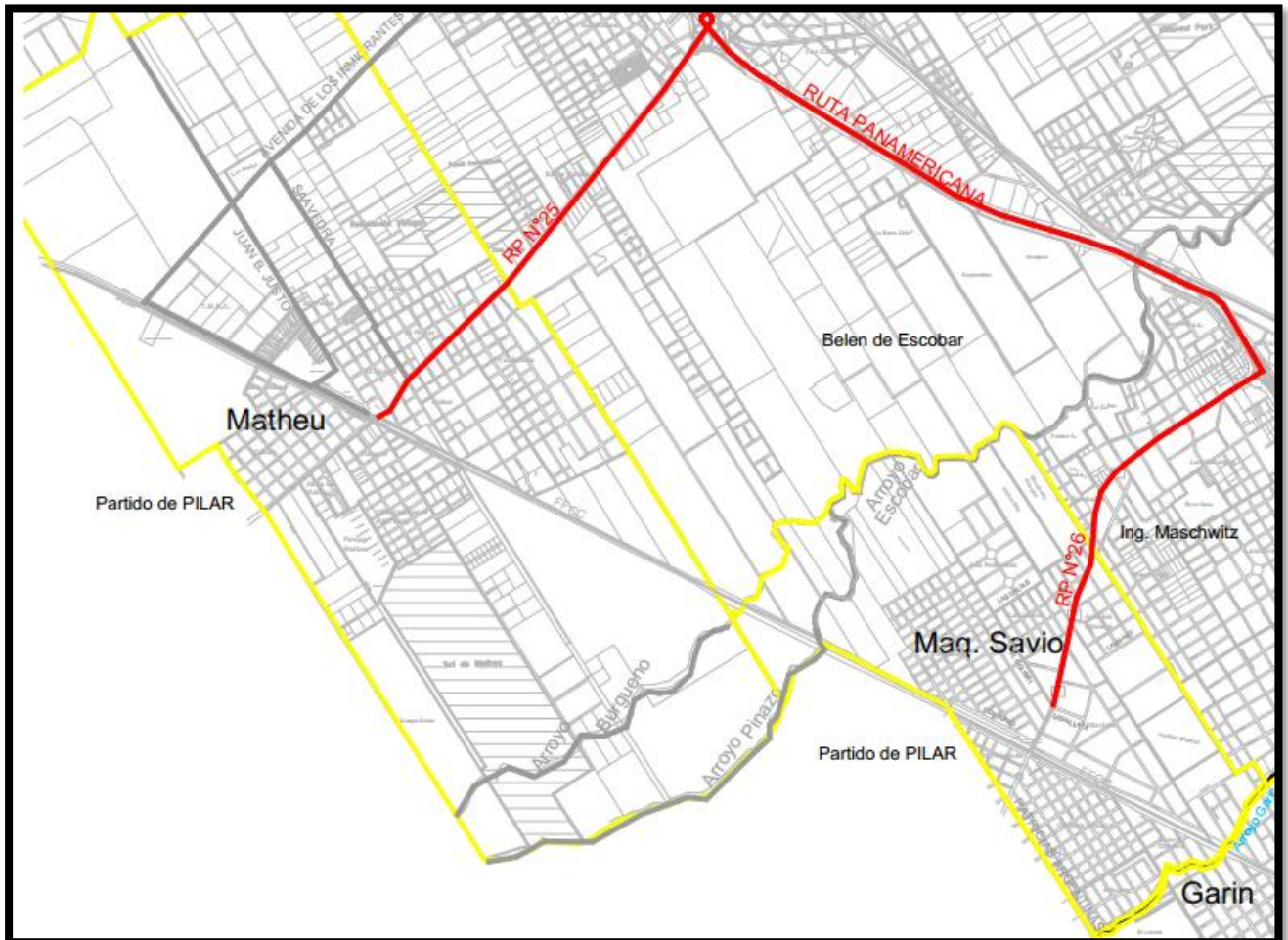


Figura 30. Posibilidad de conexión entre Maquinista Savio y Matheu. Fuente elaboración propia

B) Conectividad entre Garín y Maquinista Savio:

Existen cuatro posibilidades directas de conectar ambas localidades mediante Rutas internas. A continuación, se grafican cada una de las posibilidades, y se describe brevemente el estado actual de las rutas pertenecientes a las redes terciarias utilizadas en este trayecto.

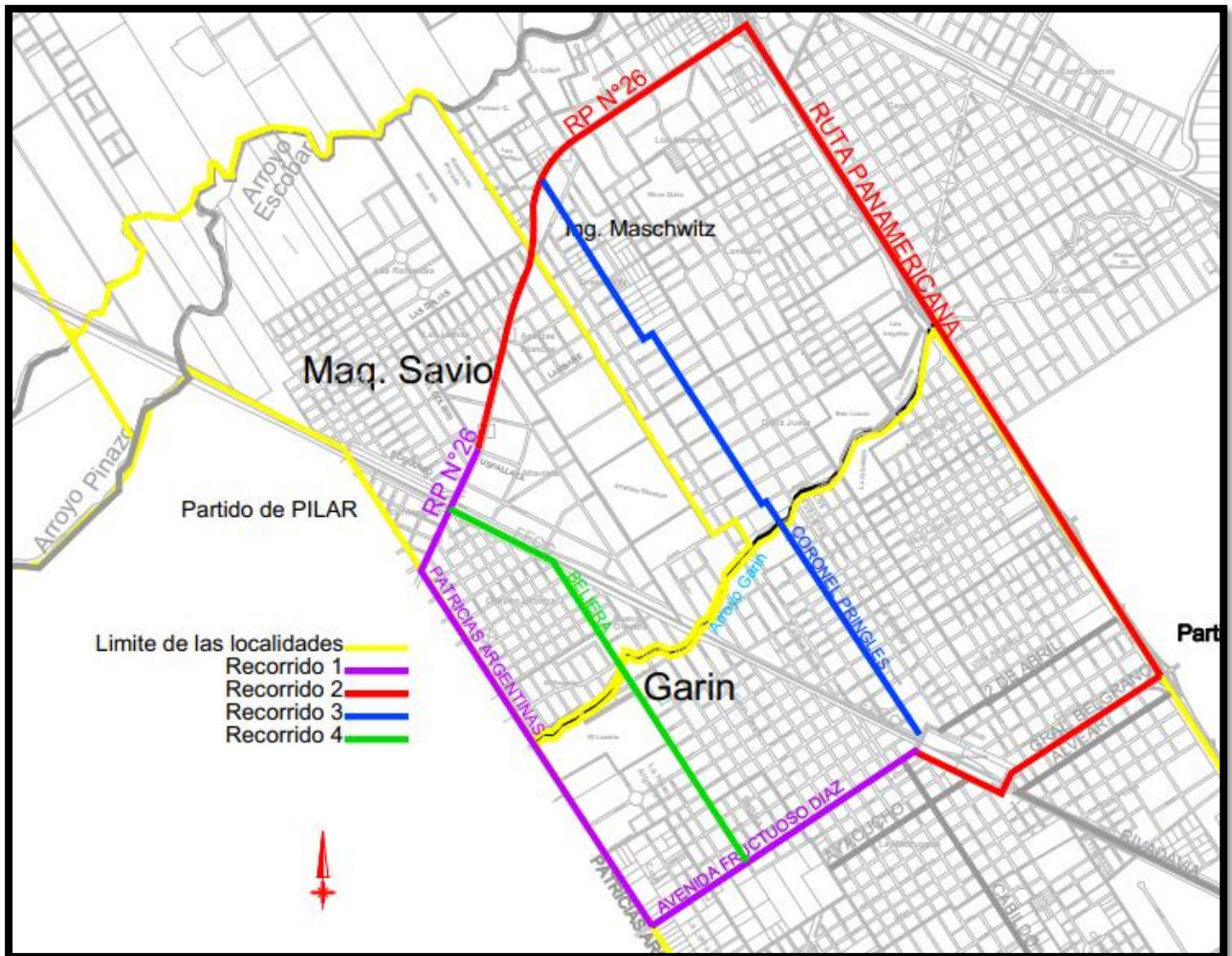


Figura 31. Posibilidad de conexión entre Maquinista Savio y Garín. Fuente elaboración propia

B.1) Recorrido 1: Iniciando el recorrido desde el centro de Garín por Avenida Fructuoso Díaz, vinculándose con la Avenida Patricias Argentinas, para luego llegar a la Ruta N° 26 y por esta, al centro de la localidad de Maquinista Savio. Dicho trayecto atraviesa el arroyo Garín, salvado por un puente.

Ventajas:

- El recorrido utiliza rutas pavimentadas, cuyas condiciones son, en general, regulares y buenas, que permiten un tránsito fluido.
- Para conectar ambas localidades el recorrido se hace en un tiempo más corto por ser la alternativa más directa, con respecto a otras posibilidades de conexión.

Desventajas:

- Recorrido extenso, comparado a la distancia que existe entre los centros de cada localidad.

Fructuoso Díaz: A simple vista se puede observar que la ruta no presenta un buen estado, mostrando patologías dadas por el paso del tiempo dado sus años de uso.



Figura 32. Estado de la AV. Fructuoso Diaz. Fuente elaboración propia.

Av. Patricias Argentinas: Su pavimentación no supera los 7 años, y hasta el momento no ha requerido mantenimiento alguno. Esto muestra su buen estado presente para la circulación vehicular.

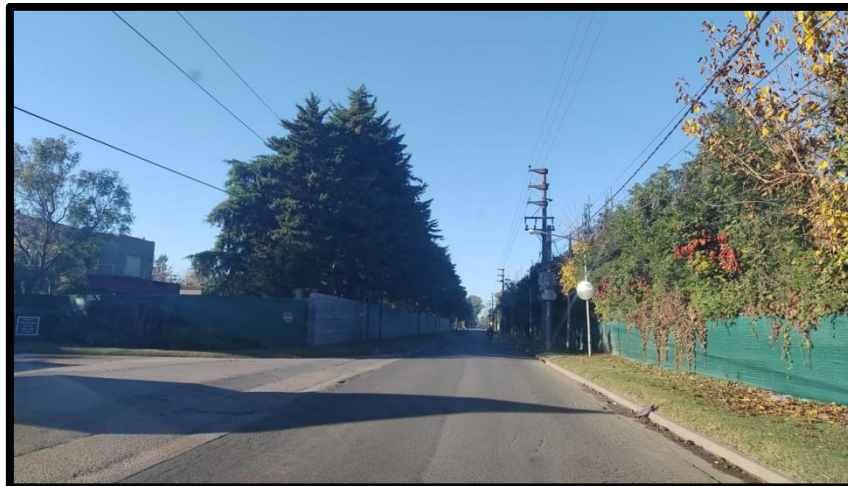


Figura 33. Estado de la Av. Patricias Argentinas. Fuente elaboración propia.



Figura 34. Arroyo Garín cruce con Patricias argentinas. Fuente elaboración propia.

B.2) Recorrido 2: Conectar por alguna red vial terciaria (ppal. Avenida general Belgrano) hacia Ruta N°9 ramal Escobar, para luego conectar con la Ruta N° 26 y llegando así, al centro de la Localidad de Maquinista Savio.

Ventajas:

- Este recorrido utiliza redes viales primarias y secundarias, son vías rápidas.
- El tránsito es fluido por las dimensiones de, las redes viales.

Desventajas:

- El recorrido es extenso comparado a la distancia entre cada centro de cada localidad.

Av. General Belgrano: Buen estado presente para la circulación vehicular, sin dificultades significativas para transitar por esta.

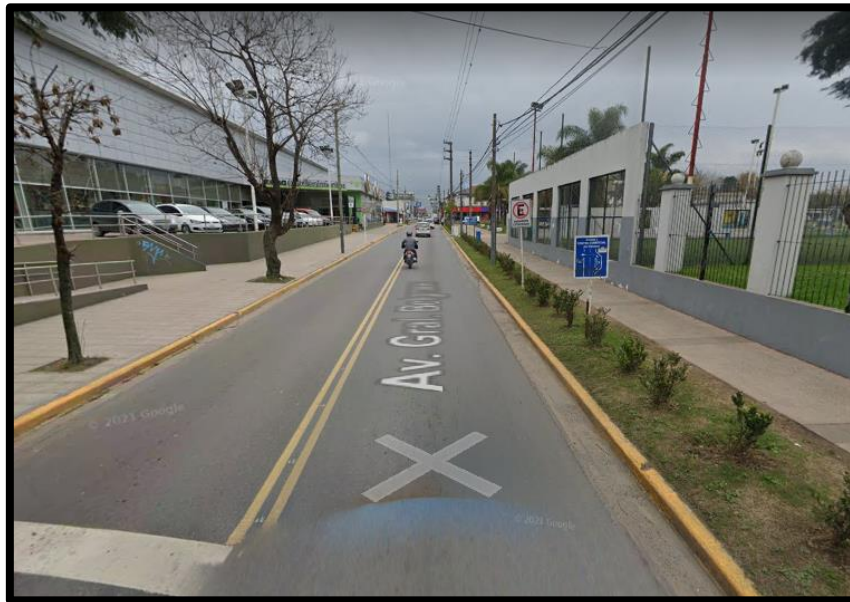


Figura 35. Estado de la Av. General Belgrano. Fuente Google maps.

B.3) Recorrido 3: Conectar a la localidad de Garín desde la calle coronel Pringles que, según el relevamiento y análisis realizado, es la única calle que conecta de manera directa con Maquinista Savio.

Esta ruta atraviesa el arroyo Garín, salvado por un puente existente, cuyas características se describen más adelante.

Ventajas:

- Si la idea es adentrarse hacia el lado noroeste de la localidad de Garín (lado ramal escobar) esta ruta es la más apropiada.
- Permite conectar áreas periféricas Garín y Maquinista Savio sin hacer recorridos muy extensos.

Desventajas:

- Para conectar el centro de cada localidad es un recorrido extenso, comparado con la distancia de cada punto.
- Las calles que se utilizan para hacer esta conexión en algunos casos no se encuentran en las mejores condiciones.
- Algunas calles de este recorrido quedan anegadas por la existencia del arroyo Garín.

Coronel Pringles: Su estado es variado, presentando buena condición en gran parte del recorrido, y dificultad de circulación en otra, dado por la necesidad que presenta de reparaciones y bacheos.



Figura 36. Estado de la calle coronel Pringles. Fuente elaboración propia.



Figura 37. Calle coronel Pringles y el arroyo Garín. Fuente elaboración propia.

B.4) Recorrido 4: Desde el centro de Garín conectar con la Avenida Fructuoso Díaz, para luego combinar con la calle Centenario siguiendo por la misma hasta la calle Uruguay y finalmente conectar con calle Juan Beliera hasta llegar al centro de Maq. Savio. Este recorrido atraviesa el arroyo Garín, salvado por un puente existente, cuyas características se describirán más adelante.

Ventajas:

- Este recorrido utiliza calles pavimentadas en parte de su trayecto.
- El trayecto que se utiliza es el que lleva menor tiempo para conectar los centros de cada localidad.

Desventajas:

- Utiliza calles que no cumplen con el ancho mínimo establecido, por lo que resulta dificultoso al momento de la atravesar por ella es sectores con esta particularidad.

- Existencia de sectores del recorrido con baches y roturas significativas.
- Existencia de sectores del recorrido con tratamiento de Estabilizados, sin pavimentar.

Beliera: Esta ruta presenta importantes dificultades para circular por ella. Principalmente la falta de pavimentación, ya que esta solo cuenta con un suelo estabilizado, pero sin estar reacondicionado de ninguna forma. Esto trae aparejado muchos problemas para su utilización, principalmente los días de lluvia.



Figura 38. Estado de la calle Beliera. Fuente elaboración propia.

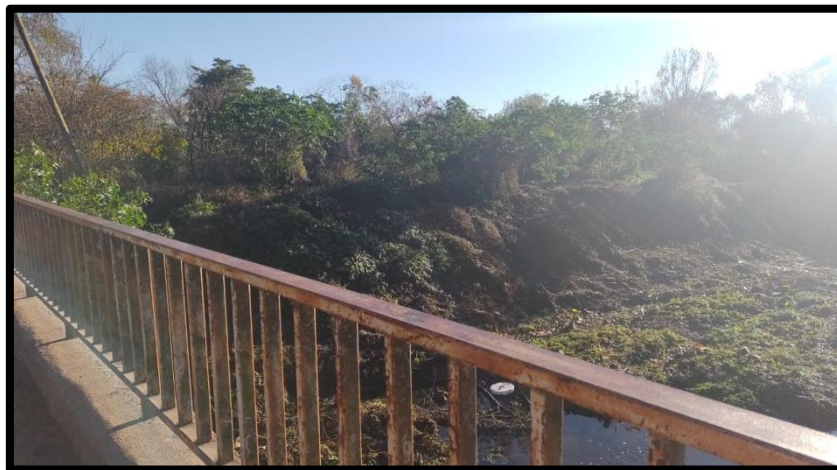


Figura 39. Calle Beliera que atraviesa el arroyo Garín. Fuente elaboración propia.

C) Conectividad entre Maquinista Savio Oeste O Lagomarsino con Garín y Matheu

El siguiente gráfico nos muestra la conectividad de Luis Lagomarsino con las localidades de Matheu y Garín.

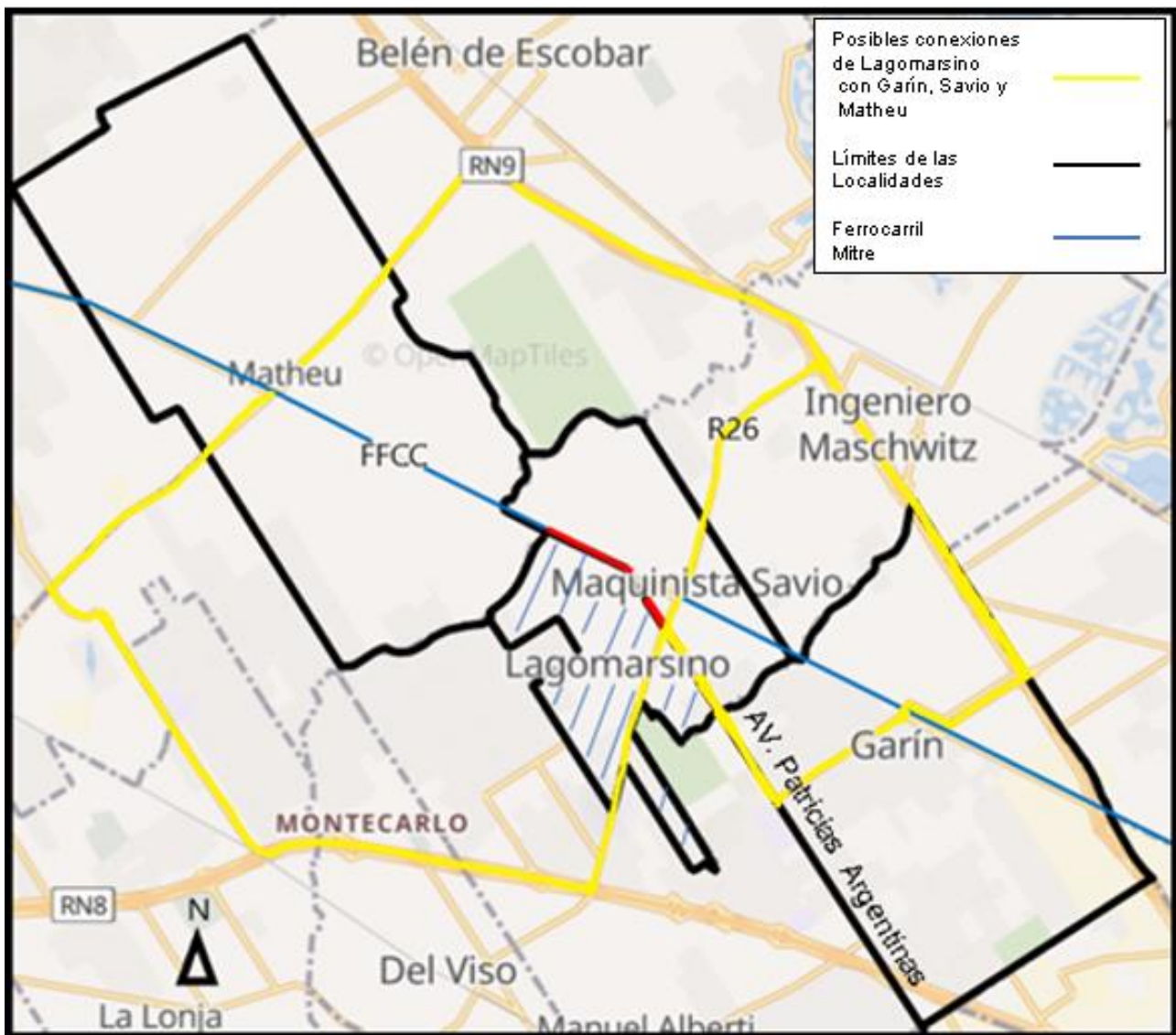


Figura 40. Conectividad de Maquinista Savio(oeste). Fuente Elaboración propia

Lagomarsino cuenta con una única vinculación directa hasta la localidad de Matheu mediante la utilización del ferrocarril Ramal Victoria – Capilla del señor. La situación distinta se da con las localidades de Garín y Maquinista Savio, donde existen varias posibilidades de conexión mediante transporte público, por la existencia de la Avenida Patricias Argentinas y la ruta provincial N° 26, que son accesos directos hacia estas localidades. Así también se observa que la falta de vinculación directa hacia Matheu está condicionada por la existencia de barreras naturales que impiden el paso vehicular, como son el arroyo Pinazo y Escobar, junto a grandes extensiones de terrenos de actividad agrícola impiden este paso. En la figura N° 41 se puede apreciar esta característica.

D) Conectividad entre Garín Y Matheu

Para conectar estas localidades, existen dos formas que son las más directas para lograrlo. A continuación, se describen cada una de las posibilidades.

D.1) Recorriendo la Ruta Nacional N°9 como conector principal y utilizando las vías de acceso a cada localidad.

D.2) Llegar a Maquinista Savio, tanto de Garín como de Matheu (recorrido ya descrito) para luego utilizar las conexiones Garín-Savio o Savio-Matheu.

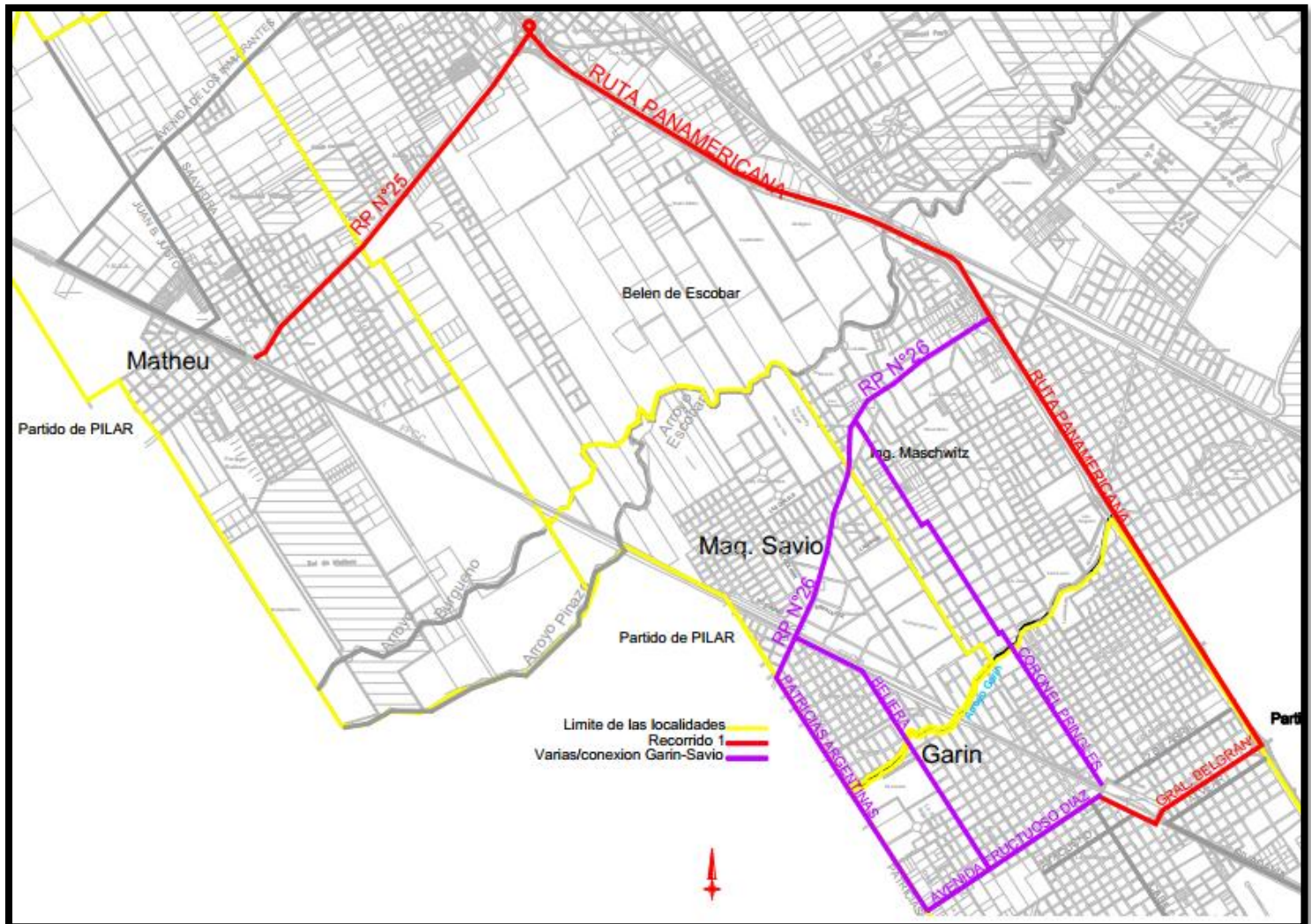


Figura 41. Posibilidades de conexión entre Garín y Matheu. Fuente elaboración propia

- **Conclusiones**

Generales

Para concluir, se puede apreciar que, de Maquinista Savio a Garín (o viceversa) existen conexiones directas dadas por la urbanización que abarcan casi en su totalidad sus límites. Estas conexiones atraviesan el arroyo Garín.

Así también, podemos observar que Matheu está separado de las otras localidades por grandes superficies de terrenos sin urbanización alguna, esto hace que no exista ninguna vinculación directa hacia las otras dos localidades.

Se destaca también, que para conectar la localidad de Matheu con Maquinista Savio se debe sortear el arroyo Escobar, ramificado en una parte del sector.

Posibilidad de integrar a Lagomarsino

Después de realizar el análisis de Lagomarsino en cuanto a su localización geográfica, forma de crecimiento y conectividad se puede afirmar que:

- ✓ Maquinista Savio lado Pilar o Lagomarsino, tiene los mismos problemas de conectividad con Matheu y Garín que Maq. Savio lado Escobar.
- ✓ Matheu, Garín y Maquinista Savio lado Escobar tienen un bajo nivel de conectividad entre ellos, que más adelante se irá analizando, la localización geográfica de Maquinista Savio Oeste o Lagomarsino no influye en ningún aspecto a esta condición.
- ✓ La ventaja de su ubicación geográfica es el acceso directo a dos redes viales primarias como la autopista panamericana ramal Pilar (la más cercana) y ramal Escobar. Esta condición hace que esta localidad, como primera alternativa de conectividad, utilice las rutas nacionales.
- ✓ Las vías del Ferrocarril Mitre funcionan de barrera y división de esta localidad con Maquinista Savio lado Escobar.

Se concluye que la localidad de Lagomarsino no será parte del área de intervención del Proyecto por tres aspectos importantes:

- ✓ Primero Lagomarsino tiene acceso directo a dos Rutas Nacionales que favorecen al acceso a cualquier ciudad del área metropolitana favoreciendo su actividad económica y social.
- ✓ En segundo lugar, tiene una conexión directa con Maquinista Savio lado Escobar y Garín, esta condición favorece el intercambio social y comercial de estas localidades favoreciendo al desarrollo de estos, al poseer esta condición la conectividad con Matheu no tiene relevancia.
- ✓ El proyecto que se desarrolla está enmarcado dentro del Plan estratégico territorial de Escobar que es una herramienta que utiliza la Municipalidad para cubrir las necesidades insatisfechas de su población mediante programas, de acuerdo con las problemáticas que se detectó en su momento. En este sentido, todo el análisis del proyecto está enfocado en el Territorio de Escobar, y en tal caso, Lagomarsino pertenece a Pilar.

4.2.2.3. Accesibilidad a los equipamientos urbanos

A continuación, se analizará la accesibilidad a los equipamientos con los que cada localidad cuenta, y se evalúa la demanda de vinculación y conexión que requieren tanto Matheu, Garín y Maquinista Savio entre sí debido a estos equipamientos.

- **Garín**

Equipamientos para la educación: Los colegios, tanto públicos como privados, están ubicados en casi toda el área de la localidad de Garín, pero existe una mayor concentración sobre el casco céntrico de Garín y próximas a accesos importantes como la calle Fructuoso Díaz, Av. Patricias

Argentinas, la Calle Rivadavia y en algunos casos sobre la Autopista Panamericana ramal Escobar. Esta característica indica que con mejor conectividad se podría aumentar la cantidad de los centros educativos, beneficiando a todo en conjunto de la población.

Equipamiento para la Salud: El área de intervención del proyecto cuenta con una importante cantidad de hospitales y centros de salud. Estos centros identificados son de diferentes niveles de atención, tienen variadas especialidades, distintos equipamientos, mayor o menor capacidades para recibir pacientes, y demás. Este conjunto de características hace necesaria una vinculación entre las tres localidades para que los habitantes tengan un mejor acceso a cada establecimiento de salud, y puedan aprovechar de mejor forma, los diferentes hospitales que Escobar ofrece.

En cuanto a Garín las tres instituciones dedicadas al sector salud se encuentran centralizados, esta condición dificulta la accesibilidad a estos desde las áreas periféricas de la localidad.

Equipamientos para la recreación: La localidad de Garín cuenta con gran cantidad de áreas recreativas y clubes deportivos que se dedican a la práctica de distintos deportes. Esta condición se da por el crecimiento sostenido que tuvo la localidad a lo largo de los años, fomentado por dos redes viales primarias, la Autopista Panamericana ramal Escobar y la Autopista Panamericana ramal Pilar (este último que conecta directamente sobre la Avenida patricias argentinas, red vial terciaria muy importante para conectar Garín con otras localidades). Sobre estos dos accesos están ubicados la mayoría de los clubes deportivos y barrios privados que se benefician de estos accesos importantes. Ahora bien, si observamos hacia el sector noroeste de la localidad sobre la periferia del arroyo Garín la situación cambia, casi no existen clubes y áreas recreativas dado por la lejanía a las redes viales existentes, siendo que, casi la totalidad de ese sector esta urbanizado. Generar accesos de calidad fomentaría el crecimiento de clubes deportivos y la generación de áreas recreativas para brindarle una mejor calidad de vida a los pobladores.

Centros de interés general: La localidad de Garín cuenta con una estación de bomberos y una comisaría, estos están ubicados en el centro de localidad, esta condición hace que sea de fácil acceso, pero la centralización de estas instituciones no favorece a las áreas periféricas de la localidad, haciendo que, ante cualquier emergencia en estos sectores alejados, la llegada tanto de bomberos y policía no sea rápido. Por otra parte, Garín al tener 50% de la población sobre el total de la población de Escobar, una comisaría no alcanza a cubrir la demanda en esta localidad.

- **Maquinista Savio**

Equipamientos para la educación: La localidad de Maquinista Savio cuenta con gran cantidad de centros educativos algunos están apostados sobre el casco céntrico de la localidad, y la otra parte de los colegios se ubican sobre la ruta nacional N° 26. Esta particularidad se debe a la facilidad de acceso a estos sectores, por otra parte, el bajo nivel de conectividad interna mediante transporte público dificulta la creación de centros educativos en los sectores periféricos de la localidad, esta condición no facilita el acceso a la educación de todos los sectores de la población.

Equipamiento de Salud: La localidad de Maquinista Savio cuenta con algunos hospitales y centros de salud, en la mayoría de los casos están ubicados en la zona céntrica de la localidad y próximos a la Ruta provincial N° 26, esta condición favorece un rápido acceso desde áreas alejadas del centro de Maq. Savio, cabe señalar que existe un centro de salud en el área periférica de la localidad. Esta se encuentra hacia los límites de Matheu esta particularidad hace que su accesibilidad desde otros sectores no sea fácil por las pésimas condiciones de conectividad interna de la localidad.

Equipamientos para la recreación: La localidad de Maquinista Savio carece de clubes deportivos y áreas recreativas para la cantidad de habitantes y el tamaño de la localidad. Esto se debe a la escasa infraestructura vial y de servicios básicos. Cabe destacar que la localidad de Maquinista Savio está dividida en dos sectores por la ruta Provincial N° 25 la existencia de áreas recreativas y clubes deportivos se ubican en el sector este hacia el límite con Matheu, esto se debe que existen una mejor infraestructura y servicios básicos que del lado Oeste hacia el límite con Garín.

Centros de interés General: La localidad de Maquinista Savio cuenta con una comisaría y una estación de bomberos voluntarios, estos ubicados en el casco céntrico de la localidad y próximas a la ruta provincial N° 26. Esta condición hace que para llegar hacia sectores periféricos de la localidad se utilice esta Ruta provincial como principal vía de acceso, la dificultad surge ante posibles anegamientos o congestión de esta ruta, en esta situación se busca vías alternativas, si estas vías no están en buenas condiciones dificulta al trabajo cotidiano tanto de la policía como de los bomberos.

- **Matheu**

Equipamientos para la Educación: La localidad de Matheu tiene muchos centros educativos, tiene una particularidad parecida a la de Maquinista Savio, donde la mayor cantidad de centros educativos están apostados sobre la estación de Matheu y sobre la ruta Nacional N° 25. Como características principales se destacan que, las conexiones internas tienen mejor infraestructura que las de Savio, donde la trama urbana está dividida en dos sectores divididos por la ruta Nacional N° 25 e internamente se puede acceder a los centros educativos sin ningún inconveniente. Por el contrario, si quisieran acceder a otros centros educativos existentes, por ej. a la localidad de Maq. Savio y Garín, esta situación sería dificultosa porque no existe una conexión directa, y se requeriría excesivo tiempo de traslado para llegar de un lugar a otro debido a las rutas que se tengan que utilizar.

Equipamiento de Salud: La localidad de Matheu cuenta con cuatro equipamientos de salud que están ubicados en el casco céntrico de la ciudad y un centro de salud cercano a panamericana ramal Escobar, que en el plano resumen de conectividad de los equipamientos de salud se apreciara mejor, la ubicación de estos permite el fácil acceso hacia ellos, en este sentido Matheu tiene una conectividad interna en buenas condiciones.

Equipamientos de recreación: Los clubes y sectores recreativos son una parte importante para la integración social de una comunidad. En este sentido, Matheu tiene una variedad importante de clubes que desarrollan distintas disciplinas deportivas. Estas actividades se pueden llevar a cabo debido a que la localidad cuenta con sectores amplios con tinos campestres donde se puede fomentar todo tipo de deportes y, esta característica se da por tener dos accesos rápidos que permiten el ingreso a estos sectores desde otros lugares del área Metropolitana, la ruta Nacional N° 25 y La autopista Panamericana. Esto repercute favorablemente a la economía de la localidad, ya que algunos pobladores que se dedican a rubros como el hotelería, gastronomía, artesanía, etc., se benefician con la visita de turistas.

Centros de interés general: La localidad de Matheu cuenta con una comisaría y un centro de bomberos voluntarios estos ubicados en el centro de la localidad cercanos a avenidas principales y a la Ruta provincial 25, esta característica facilita la accesibilidad a distintos sectores de Matheu, cabe señalar que la conectividad interna en esta localidad en general se encuentra a en buenas condiciones siendo su vía de acceso principal la ruta provincial.

4.2.2.4. Sectores productivos

El principal sector productivo se encuentra en la localidad de Garín, dado su estratégico emplazamiento, utiliza por lo general la red vial primaria para vincularse con diversos partidos, lo que no significa que no demande conexión vial con Savio y Matheu.

El ingreso y egreso al Parque industrial se realiza generalmente por Autopista panamericana Ramal Escobar. A continuación, se muestran las distintas opciones de entradas y salidas del parque industrial de Garín.

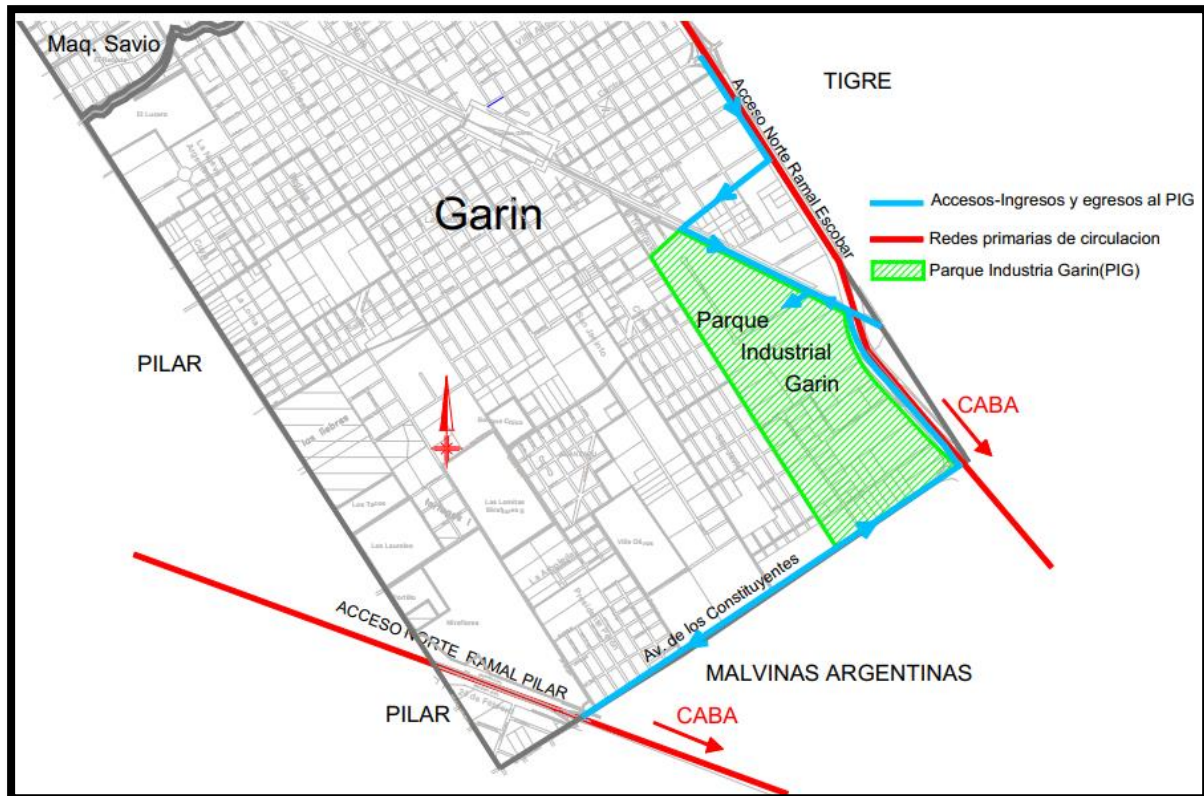


Figura 43. Ingresos y egresos al Parque Industrial Garín. Fuente elaboración propia

Se concluye que las actividades industriales se localizan espontáneamente a ambos lados de la Panamericana, teniendo su máxima expresión planificada a escala metropolitana en el Parque industrial de Garín, contando con un rápido acceso a la Autopista. Cabe señalar que en horas pico se genera congestión de vehículos debido al transporte pesado en el sector de entradas y salidas del Parque industrial, generar rutas alternativas potenciaría el crecimiento de este sector.

4.2.2.5. Análisis de barreras naturales y urbanas:

Se definen las barreras urbanas como elementos físicos estructuradores de la ciudad. Estos pueden ser de orden natural (ríos, barrancas, cerros, etc.) o artificiales (vías férreas, grandes instalaciones de infraestructura, espacios en desuso o abandonados, etc.) que marcan y configuran la trama territorial de las ciudades mediante el condicionamiento, restricción o impedimento de una interacción fluida de agentes, ideas, concepciones y estilos de vida. La formación de las barreras urbanas no es unívoca; algunas no fueron necesariamente pensadas y estructuradas como tales, sino que fueron transformándose en obstáculos con el paso del tiempo. (Marks, 2014).⁷

⁷ <http://gaea.org.ar/contribuciones/Contribuciones2014/Fuentes.pdf>

- **Barreras urbanas**

a. El tren ramal Victoria - Capilla del señor:

Atraviesa a las localidades de Garín, Maq. Savio y Matheu y los divide en tres grandes áreas urbanas. Esta característica se puede ver a través de la imagen Figura 43, en la cual se distinguen con los siguientes colores; azul, Verde y Rojo respectivamente. Se muestran las manchas urbanas de cada localidad y como estas tres están divididas por el ferrocarril.

La barrera creada por el ferrocarril no contribuye a la conectividad interna de cada localidad, por lo cual, para sortear esta condición existen los pasos a nivel y los pasos peatonales estas se analizarán en cuanto a la cantidad y las características de cada uno de ellos.

a.1) Pasos a nivel vehiculares y peatonales en Garín: Existen tres pasos vehiculares a nivel en Garín y tres pasos peatonales.

De los tres pasos vehiculares que existen, dos de ellos están regulados y el otro no está regulado por la municipalidad.

Según la normativa SETOP 7/81⁸, para los cruces entre caminos y vías férreas la determinación de la zona de influencia como mínimo abarcará hasta los cruces adyacentes o hasta una distancia de 1.000 metros a ambos lados del propuesto.

Pasos Vehiculares:



Figura 44. Paso nivel 02. Regulado.
Fuente elaboración propia

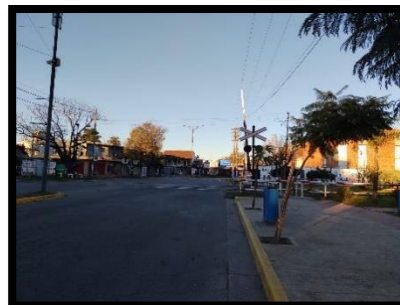


Figura 45. Paso nivel 01. Regulado. Fuente elaboración propia.



Figura 46. Paso nivel 03. No regulado.
Fuente elaboración propia.

Pasos Peatonales – No regulados:



Figura 47. Paso Peatonal A.
Fuente elaboración propia.



Figura 48. Paso nivel B. Fuente elaboración propia.

⁸ Normas para los cruces entre caminos y vías férreas.

a.2) Pasos a nivel Maquinista Savio y Garín: No existen pasos vehiculares a nivel entre Maquinista Savio y Garín, en una distancia de 3217m, y esto repercute en el bajo nivel de conectividad entre ambos sectores de las localidades.

a.3) Pasos a Nivel en Maquinista Savio: Existen dos pasos a nivel en el centro de la localidad que están distanciados a 716 m De los cuales solo uno de ellos se encuentra regulado.



Figura 49. Paso nivel 05. Regulado.
Fuente elaboración propia 1

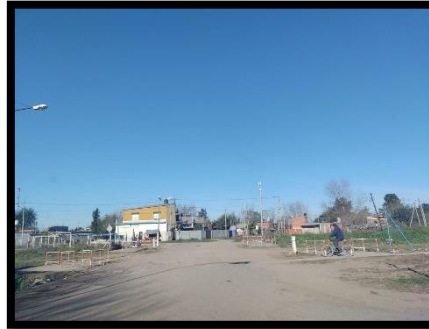


Figura 50. Paso nivel 06. No regulado.
Fuente elaboración propia

a.4) Pasos a nivel entre Matheu y Maquinista Savio: No existen pasos vehiculares a nivel en una distancia de 4303 m, tampoco pasos peatonales en este sector. En este trayecto existen terrenos de uso agrícola que no permiten ningún acceso para conectar ambos lados de las vías del tren.

a.5) Pasos a nivel en Matheu: Existen cuatro pasos vehiculares a nivel a lo largo de las vías del tren que recorren la ciudad. Estos pasos están localizados en puntos azules según el plano. El casco urbano de Matheu que creció alrededor de la estación del tren

alberga 4 pasos a nivel constituidos en una distancia aproximada de 2725m, constituyendo un promedio de 900m entre pasos a nivel. Esta condición favorece a la conectividad de Matheu y propicia una buena conectividad en la Localidad.



Figura 51. Paso nivel 08. No Regulado. Fuente elaboración propia.



Figura 52. Paso nivel 04. No Regulado. Fuente elaboración propia.

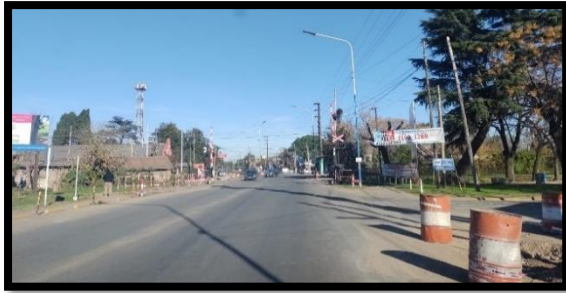


Figura 53. Paso nivel 07. Regulado. Fuente elaboración propia.



Figura 54. Paso nivel 09. Regulado. Fuente elaboración propia.

Conclusión:

En una distancia aproximada de 12.5 Km entre las localidades de Garín, Maq. Savio y Matheu, se presentan nueve pasos a nivel con una distancia promedio de 1.5 km entre ellos. Se concluye que la baja cantidad de pasos a nivel afectan en la conectividad de las localidades, haciendo que las vías del tren Ramal Victoria-Capilla del Señor emerjan como una barrera urbana que repercute negativamente en el desarrollo de las localidades. A continuación, se grafica esta situación para mayor claridad.

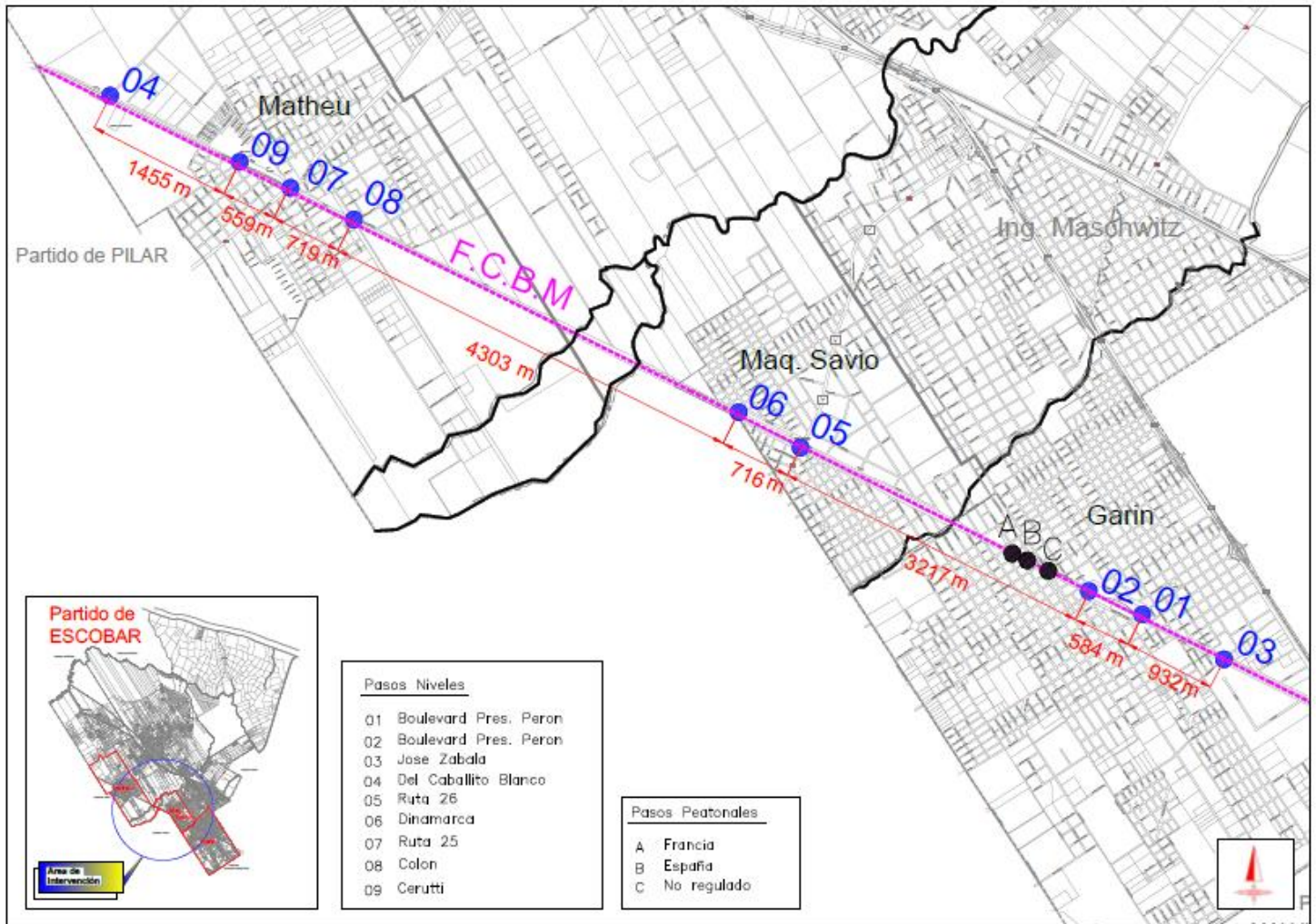


Figura 55. Ubicación de Pasos niveles. Garín, Maq. Savio, Matheu. Fuente elaboración propia.

B. Generación de barrios privados en las localidades

En las últimas décadas la generación de barrios privados se intensificó y toma gran relevancia en diversos países de América Latina, donde estos nuevos desarrollos inmobiliarios evidencian un proceso de polarización social que se torna cada vez más evidente.

Las consecuencias de la generación de barrios privados están dadas principalmente en términos del tejido social y del proceso de segregación social que está implícito en su desarrollo.

Los barrios cerrados en Argentina están destinados generalmente a sectores socioeconómicos medios – altos y altos.

Las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu tienen vías rápidas de circulación y accesos, y esta característica potencia la inversión para generar nuevos emprendimientos ubicados estratégicamente en dichos accesos. Estos nuevos proyectos de emprendimiento privatizan el espacio público al impedir que las calles y lugares de recreación sean utilizados libremente por todo aquel que lo desee.

Algunas características de estos barrios son que están rodeados o cercados por muros, puertas y rejas que son barreras físicas; el acceso a ellos es restricto impidiendo la entrada a toda la población, lo cual hace la segregación urbana más evidente.

En algunos casos estos nuevos proyectos se desarrollan con un bajo nivel de control estatal, esta condición repercute en la vida de los pobladores que viven en las periferias de estos sectores, al impedir el paso de todo público se emergen como barreras urbanas que afecta de manera negativa a la conectividad de cada localidad. En este sentido, si el estado no acompaña con inversión en infraestructura de conectividad y accesibilidad, las vías existentes quedarán colapsados y afectará a la calidad de vida de todos los pobladores.

c. Sectores de bajo nivel socioeconómico

En contrapartida de los barrios privados también existen áreas residenciales periféricas ocupadas por sectores de bajo nivel socioeconómico, con deterioro edilicio, degradación del espacio público y situaciones de marginalidad e inseguridad, sin infraestructura vial y de servicios sanitarios, estas son otras de las características que se presentan en parte del partido de Escobar. Particularmente en Garín y Maquinista Savio, se presentan diversos barrios con estas características, siendo el de mayor extensión el barrio Cri Cri en Garín, ubicado en el límite con Maquinista Savio. Este barrio surge mediante una modalidad de “Toma de Tierras”.

Ante las dificultades económicas y al no poder acceder a una vivienda propia, muchas familias optan por usurpar la propiedad estatal o privada. Existen barrios establecidos en cada una de las localidades debido a la toma de tierras. El crecimiento de algunos sectores de Garín y Maquinista Savio se dio a través esta modalidad, demandando todo tipo de servicios e infraestructura. Son seis barrios que están apostados sobre los linderos de las vías del tren Ramal Victoria – Capilla del Señor.

Estos barrios se encuentran entre la estación de Garín y Maquinista Savio y las características de estos son; la inseguridad, ausencia estatal, con un trazado urbano sin planificación y con bajo

nivel en infraestructura vial, estas condiciones son características para identificarlas como barreras urbanas que dificultan la conectividad de las localidades.

- **Barreras naturales**

Entre las localidades de Maquinista Savio y Matheu Existen barreras denominadas naturales. A continuación, se identifican y describen cada una de estas.

Se identifican dos arroyos y grandes extensiones de terrenos de uso agrícola.

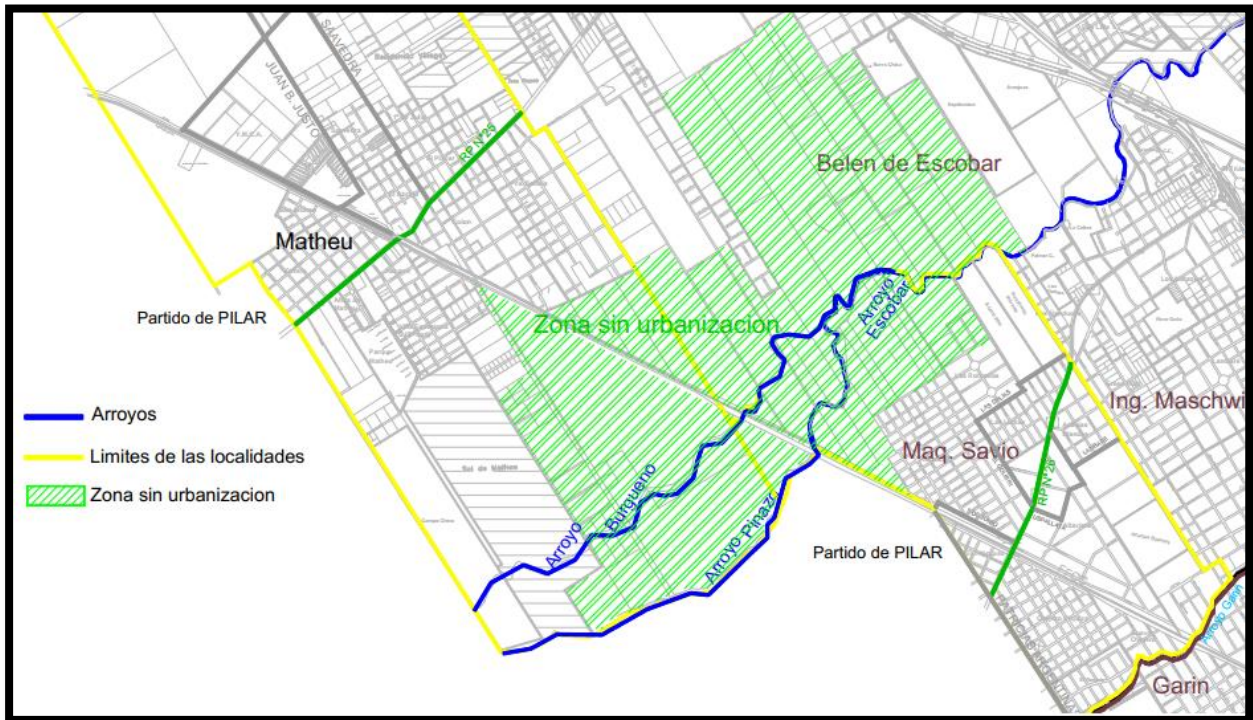


Figura 56. Barreras Naturales entre Maq. Savio y Garín. Fuente elaboración propia

A. Arroyos:

Arroyo Burgueño: Se ubica del lado de la localidad de Matheu, es un afluente que deriva del arroyo Escobar de no más de 1m de ancho tiene un paso vehicular en el lado de Pilar.

Arroyo Pinazo: también deriva del arroyo Escobar este arroyo es el límite de Matheu con Maquinista Savio Lado Escobar y Pilar tiene un acceso vehicular hacia Matheu en el sector de Maquinista Savio Oeste o Lagomarsino.

Al tener solo una vía acceso en un rango de 10 km emerge como una barrera natural impidiendo el desarrollo de nuevas vías de acceso en este sector de la localidad.

B. Grandes extensiones sin urbanización (la Localidad de Matheu):

Sobre los límites con Maquinista Savio existen grandes extensiones de terrenos que, en su mayoría, no están urbanizados. Estos campos extensos emergen como una barrera natural y perjudica la conectividad de las localidades del partido.

Algunas características para destacar de estos terrenos son:

- ✓ En gran parte de ella, se lleva a cabo actividad agrícola
- ✓ Las calles internas o abiertas son casi inexistentes, no pudiéndose ingresar a estas tierras.
- ✓ Varias extensiones de campos están delimitadas por cercos perimetrales realizados por habitantes de la localidad en acuerdo con la municipalidad para evitar las denominadas “Tomas de tierras”
- ✓ En el caso de tener que atravesar por estos terrenos, según el municipio, no existiría inconveniente alguno, dado que la vinculación entre las localidades es un asunto de interés público.

Conclusiones generales: Para concluir, en la imagen siguiente se identifican todas las barreras tanto naturales como urbanas descritas anteriormente.

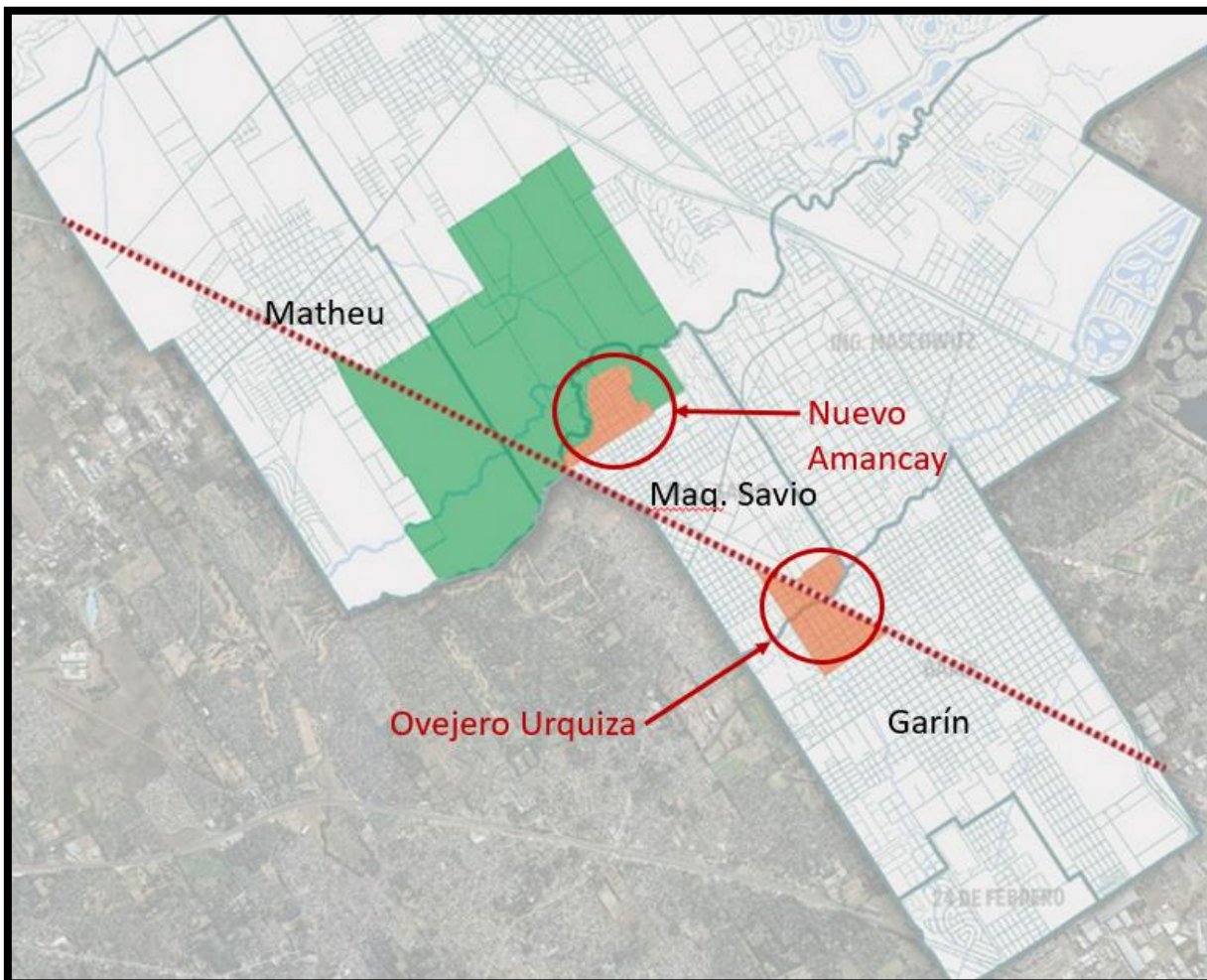


Figura 57. Barreras urbanas y naturales de las localidades de Garín, Maq. Savio y Matheu. Fuente elaboración propia

4.2.2.6. Transporte Publico

A continuación, se describe los dos medios de transporte público con los que se cuenta para intentar trasladarse de una localidad a otra: El Tren y el colectivo.

- **Tren Mitre, Ramal Victoria-Capilla del Señor**

El Ferrocarril General Mitre o Ferrocarril General Bartolomé Mitre (FCGBM) es el denominador común en estas tres localidades (Garín, Maquinista Savio y Matheu), ya que es el único conector vial que los une de manera directa. Si bien la llegada de este a cada localidad fue de suma importancia, ayudando al desarrollo y a la urbanización de cada una, con el pasar del tiempo su utilidad fue cambiando por diferentes circunstancias, como, por ejemplo, la propia infraestructura ferroviaria en general, que sufre un deterioro significativo.

El siguiente análisis se centrará en el estudio del Ferrocarril, en la extensión que abarcan nuestras áreas de intervención, describiendo algunas de sus características y mostrando su utilidad actual para conectar las tres localidades.

1. Características de la Red ferroviaria MITRE

El área metropolitana de Buenos aires tiene 7 ramales ferroviarios, siendo uno de ellos la Línea Mitre (Línea Belgrano Norte, Línea Belgrano Sur, Línea Roca, Línea Sarmiento, Línea San Martín, Línea Urquiza).

El Ferrocarril Mitre es uno de los más extensos de la red ferroviaria argentina de trocha ancha (1676 mm).

Esta línea presta servicios en los siguientes ramales, con un total de 192.4 km de extensión férrea:

- ✓ Retiro-Tigre (eléctrico) 29.9 km.
- ✓ Retiro-Mitre (eléctrico) 17.9 km
- ✓ Retiro-José León Suárez (eléctrico) 23.3 km
- ✓ Retiro-Capilla del Señor (diésel) 69.9 km
- ✓ Retiro-Zarate (diésel) 57.2 km

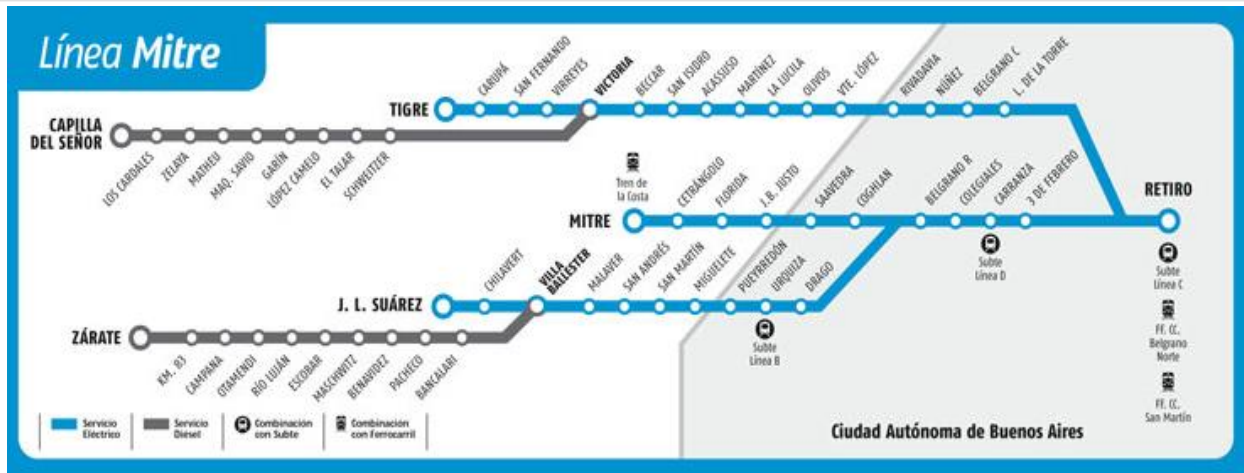


Figura 58. Ramales del tren Mitre. Extraída de transitobuenosaires.



Figura 59. Estaciones de Ramal Victoria - Capilla del señor. Extraído de crónica ferroviaria

El ramal **Retiro-Capilla del Señor** cuenta con 10 estaciones en las cuales el ferrocarril recorre 69,9km.

La formación posee 7 servicios diarios para trasladarse desde Victoria hasta Capilla del Señor y 6 servicios diarios para trasladarse desde Capilla del Señor hacia Victoria, sumándole un servicio desde Matheu hacia Victoria.

Estos servicios se realizan actualmente (2021) a una velocidad promedio de 29 km/h.

2. Uso del Ferrocarril a través del tiempo

Con el pasar del tiempo el uso o la utilidad de este ferrocarril fue mermando, y esto se ve estadísticamente plasmado en el siguiente resumen que muestra la cantidad de pasajeros que utilizaron este medio en un lapso que abarca del 2005 al 2016.

Ramal	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Retiro/Tigre (e)	39.528.992	42.410.965	42.834.074	40.646.642	35.740.279	33.364.213	28.413.823	20.037.681	8.972.872	11.811.143	26.727.059	33.299.119
Retiro/José León Suárez (e)	25.854.120	26.959.281	27.241.588	26.862.493	23.502.349	22.562.571	19.023.279	13.010.508	6.108.928	5.941.202	13.526.957	19.718.139
Retiro/Mitre (e)	4.272.160	4.299.170	4.290.317	4.184.865	3.888.940	3.898.295	3.086.815	2.132.412	617.738	527.439	1.208.465	1.525.537
Victoria/Capilla del Señor (d)	799.921	789.481	562.315	640.341	630.366	528.217	375.258	193.472	72.296	12.704	66.549	92.043
Villa Ballester/Zárate (d)	980.858	1.016.308	891.156	872.716	734.153	672.313	526.808	285.206	149.013	38.022	11.336	24.933
Total Mitre	71.436.051	75.475.205	75.819.450	73.207.057	64.496.087	61.025.609	51.425.983	35.659.279	15.920.847	18.330.512	41.540.366	54.659.771

Figura 60. Extraído del Informe estadístico anual 2018 Red Ferroviaria de Pasajeros del Área Metropolitana de Buenos Aires.

Al igual que otras líneas de la red, a partir de octubre de 2010 la cantidad de boletos vendidos bajó considerablemente en la Línea Mitre, esto se dio por varios motivos que se describen en el "Informe estadístico anual 2018 Red Ferroviaria de Pasajeros del Área Metropolitana de Buenos Aires". Siendo los principales motivos:

- Bajo Nivel de infraestructura ferroviaria y deterioro de la superestructura.
- Baja calidad de servicio (datos objetivos), dado por la frecuencia y la regularidad horaria que brinda el ferrocarril, la velocidad comercial, la cantidad de coches despachados y las inspecciones.
 - Mala calidad del servicio (datos subjetivos), como la limpieza, la seguridad, la contaminación y los servicios externos en cada estación.
 - Problemas generados por la baja en los servicios de seguridad que prestaba la gendarmería nacional, lo que provocó el cierre de boleterías en distintas estaciones y horario.

Conclusión

Esta información ayuda a comprender por qué, año tras año, los usuarios dejaron de utilizar el servicio, o lo utilizan con menor frecuencia, y cómo este medio de transporte se ha convertido en un medio poco apropiado para los habitantes o los usuarios, para trasladarse o vincular las localidades que el ramal abarca, pero más específicamente en el área de intervención de estudio (Garín, Savio y Matheu).

Dada la cantidad de habitantes de estas Localidades, las frecuencias diarias y las características del tren no cubren con la demanda existente. Analizando la cantidad de población según censo 2010, las tres localidades del área de intervención del proyecto suman aproximadamente 160 000 habitantes: Garín 99223, Maq. Savio 41092, y Matheu 19964. (censo 2001), haciendo un total de 160279 habitantes en las tres localidades.

Según un informe estadístico de la red Ferroviaria Argentina en el año 2005 viajaron 799921 pasajeros y en 2016 viajaron 92043 pasajeros, reduciendo la cantidad de usuarios en un 88% en este servicio.

- **Colectivos**

Otra alternativa para conectar las tres localidades es el colectivo. Por lo general, resulta algo complejo para los habitantes utilizar este medio, dado el tiempo, poco eficiente que conlleva su utilización y la escasa inversión a este medio de transporte, lo que no hace del todo agradable optar por él.

1. Conexiones hacia las Localidades desde otros partidos

El siguiente cuadro describe las líneas de colectivos que llegan desde los partidos aledaños a las tres ciudades de estudio.

Destino	Línea	Origen
MATHEU	510	Pilar
	176k	San Miguel
	176B	Jose C. Paz
	203	Tigre
	291	Pilar
GARIN	194A	Tigre
	194E	Grand Bourg
	203	Pilar
	228B	Grand Bourg
	503	Pilar
MAQ. SAVIO	176B	Jose C. Paz
	203	Tigre
	291	Pilar

Figura 61. Datos obtenidos de App para medios de transporte. Elaboración propia

2. Conexiones entre las localidades

El análisis de este punto se desarrolla en el *Anexo n°5 "Estudios complementarios"* (Apartado: Colectivos), donde se identifican y describen las líneas de colectivos que realizan recorridos que conectan, de alguna u otra manera, las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu entre sí, o con el Conurbano Bonaerense. Se observa que estas conexiones se pueden dar de dos formas: Directa o indirecta.

Directa: Utilizando un único colectivo para llegar de un punto a otro.

Indirecta: Conectando diferentes sectores del Partido de Escobar, que sirven como puntos de trasbordo, mediante el uso de dos o más colectivos para llegar a cada localidad.

Conexión Origen/destino	Línea Directa	Línea Indirecta/Trasbordos	Recorrido	Tiempo estimado	Distancia (m)	Observaciones
Garín-Maq. Savio	508	Línea directa	Garín(centro)- Savio(centro)	36 min	9200	
	506	Línea directa	Garín(centro)- Savio(centro)	40 min	9700	
	203	Línea directa	Garín (acceso R9)- Savio(centro)	41 min	9900	Se necesita trasbordo para vincular Garín centro-con el acceso R9
Maq. Savio- Matheu	NO EXISTE	291 trasbordo con 276 R2	M.Savio-Belen de Escobar- Matheu	55 min	12500	
		176(A, K Y B) Traslado con 276 R2	M.Savio-Belen de Escobar- Matheu	60 min	14200	
Matheu-Garín	194 G	Línea directa	Matheu(centro)-Garín (Acceso R9)	45 min	15100	Se necesita trasbordo para vincular Garín centro-con el acceso R9
		503 trasbordo con 276 R2	Garín-Belen de Escobar- Matheu	1 h 5 min	17200	
		513 trasbordo con 276 R2	Garín-Belen de Escobar- Matheu	1 h 13 min	19100	
		506 trasbordo con 276 R2	Garín-Belen de Escobar- Matheu	1 h 10 min	18600	

Figura 62. Resumen de conexiones mediante colectivos entre las localidades. Fuente Google maps

Algunas aclaraciones:

- ✓ No existen más conexiones de forma directa que las indicadas.
- ✓ Existen más conexiones de forma indirecta para los tres casos, pero se desarrollaron algunas de las que requieren menos tiempo de recorrido.
- ✓ El recorrido vale en ambos sentidos, invirtiendo el origen y el destino.
- ✓ El tiempo estimado para realizar los recorridos se obtuvo mediante simulacro de viaje desde el google maps.

Conclusión

Para concluir, se observa que:

- ✓ Son muy pocas las opciones de conexión directa entre las localidades, sobre todo para vincular Savio con Matheu, donde la única conexión directa es el ferrocarril. Si bien la conexión Garín- Savio cuenta con más opciones, estas son escasas.
- ✓ Las opciones de conexión de forma indirecta realizando trasbordo son variadas, pero en tiempo de recorrido y las distancias aumentan considerablemente, siendo esto problema a destacar a la hora de analizar esta opción.
- ✓ La vinculación con Matheu es la de mayor dificultad, tanto con Garín como con Maquinista Savio, ya que la mayor cantidad de opciones son utilizando más de un colectivo y esto hace que se requiera mayor tiempo de traslado.

4.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

La debilidad estudiada que se presenta en el área de intervención del proyecto es la mala conectividad urbana entre localidades, debiendo utilizar la autopista para conectar algunas de sus poblaciones, siendo las Rutas 25 y 26 las únicas conexiones transversales del partido.

Esto trae como consecuencia la disgregación y el aislamiento social de las tres localidades constituyéndose como un obstáculo para lograr una integración del partido que es la base para una sustentabilidad económica, ecológica y cultural de la población.

A continuación, se enumeran y describen los problemas identificados en el proyecto:

✓ Analizando las conexiones viales de cada localidad, podemos identificar que, existe una fragmentación transversal del territorio dado que la conexión principal es longitudinal por la ruta Panamericana Ramal Escobar. Al hacer el análisis de las redes viales de las localidades se detectó que, no existe una red vial que conecte las tres localidades de manera directa.

✓ Los aumentos exponenciales de crecimiento poblacional no fueron acompañados proporcionalmente por una planificación e inversión en infraestructura, lo que generó un complejo desarrollo en la trama urbana y, como resultado de este proceso, se produjo un crecimiento y un avance territorial de cada ciudad de manera aislada haciendo muy dificultosa la vinculación entre ellas.

✓ En algunos sectores del área de intervención del proyecto el estado no tuvo injerencia en su desarrollo urbano. Se identifica que entre Maquinista Savio y Garín existen conexiones directas pero limitadas, dado principalmente por dicho crecimiento y organización territorial con bajo nivel de regulación estatal, donde algunos barrios crecieron desordenadamente.

✓ Así también, podemos observar que existen barreras urbanas y naturales que, de alguna u otra manera, dividen o impiden una conexión eficiente entre distintos sectores. En este caso, las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu cuentan con factores que actúan como tales barreras, tanto en forma transversal a las localidades como longitudinal a ellas.

1) Barreras transversales a las localidades:

a. Matheu está separado de las otras localidades por grandes superficies de terrenos de propiedad municipal, que impiden cualquier tipo de acceso vehicular a través de ella. Según información obtenida por el municipio, no habría mayores inconvenientes en el caso de tener que atravesarlo, dado que, la propia vinculación de Matheu con Maq. Savio, es de interés público.

b. Los tres arroyos que atraviesan las localidades.

c. Los nuevos desarrollos inmobiliarios, principalmente los de Garín y Maquinista Savio, que se ubican en la periferia de la localidad y actúan como barrera para el desarrollo urbano y por lo tanto vincular las localidades.

d. Los sectores de bajo nivel socioeconómico ubicados en los límites entre Garín y Maq. Savio que, dado su falta de regulación y su disposición de manera desordenada, impiden conectar las localidades de forma directa por las rutas que atraviesan estos sectores.

2) Barrera longitudinal a las localidades:

El tren mitre ramal Victoria Capilla del Señor tiene entre las localidades de Garín, Maq. Savio Y Matheu aproximadamente 12.5 km de distancia. Al presentar una escasa frecuencia y un bajo

nivel de infraestructura fue originándose una barrera urbana, siendo la única manera de sortearla los pasos a nivel. Esto se dificulta dado que existen nueve pasos a nivel en toda esta distancia y hacen un promedio de 1500m entre paso. Esta condición no cumple con la determinación de zona de influencia según las normas SETOP 7- 81 que determina como una distancia mínima de zona de influencia de 1000m. Esta condición afecta de manera negativa la conectividad interna de las localidades, haciendo que las existentes no cubran la demanda requerida y subdividiendo a las localidades en dos.

- ✓ Las localidades del área de intervención del proyecto al contar con una red vial primaria y dos redes viales secundarias, la mayoría del flujo vehicular pasa por ellos y esta situación genera congestión vehicular en horas pico.

- ✓ No existe una estructuración y una jerarquización de la trama vial, tornándola deficiente.

- ✓ Al hacer el análisis de los transportes públicos se detectó que:

- Para ir de una localidad a otra (utilizando colectivos), se realizan combinaciones de colectivos donde se utiliza un excesivo uso del tiempo. Esta condición repercute en la calidad de vida de los usuarios.

- La red vial ferroviaria que une las localidades de manera directa, al tener una frecuencia escasa y una infraestructura deteriorada tiene un muy bajo nivel de utilidad. Así también, se identificó que este medio emerge como una barrera urbana, generando fragmentación espacial y afectando a la conectividad de las localidades.

- ✓ Al tener un bajo nivel de conectividad entre las localidades, esta condición dificulta el acceso a los servicios de educación y de salud que ofrecen.

Se observa que la situación tendencial futura estima un incremento de los flujos de tránsito, principalmente pesado, como consecuencia del crecimiento poblacional y de la oferta y la demanda productiva local y metropolitana. Si el estado no acompaña este crecimiento las redes viales existentes quedaran colapsadas.

Lo detallado hasta aquí muestra que uno de los principales problemas de estas localidades es la deficiente conexión que existe entre ellas.

4.4. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

El análisis de la oferta y demanda refleja la relación actual entre lo que cada localidad requiere para suplir las necesidades de conexión y lo que cada una ofrece para satisfacer las problemáticas abordadas.

4.4.1. OFERTA

A continuación, se analiza cuáles son las ofertas que presenta cada localidad, en cuanto a la vinculación entre ellas, para satisfacer la demanda dada por la generación de viajes desde una localidad a otra (Garín, M. Savio y Matheu).

4.4.1.1. Conexiones viales existentes

Como se describió en el análisis actual del área de intervención, las localidades en estudio tienen, por lo menos, un acceso importante a redes viales tanto primarias (Ramal pilar, ramal Escobar) como secundarias (Ruta N°26 y Ruta N°25). Estas son un nexo para conectar con el área metropolitana, puertos, aeropuertos, etc. Y a su vez, son redes viales que, al ser utilizadas de manera eficiente, pueden lograr la conectividad de estas localidades para lograr su desarrollo.

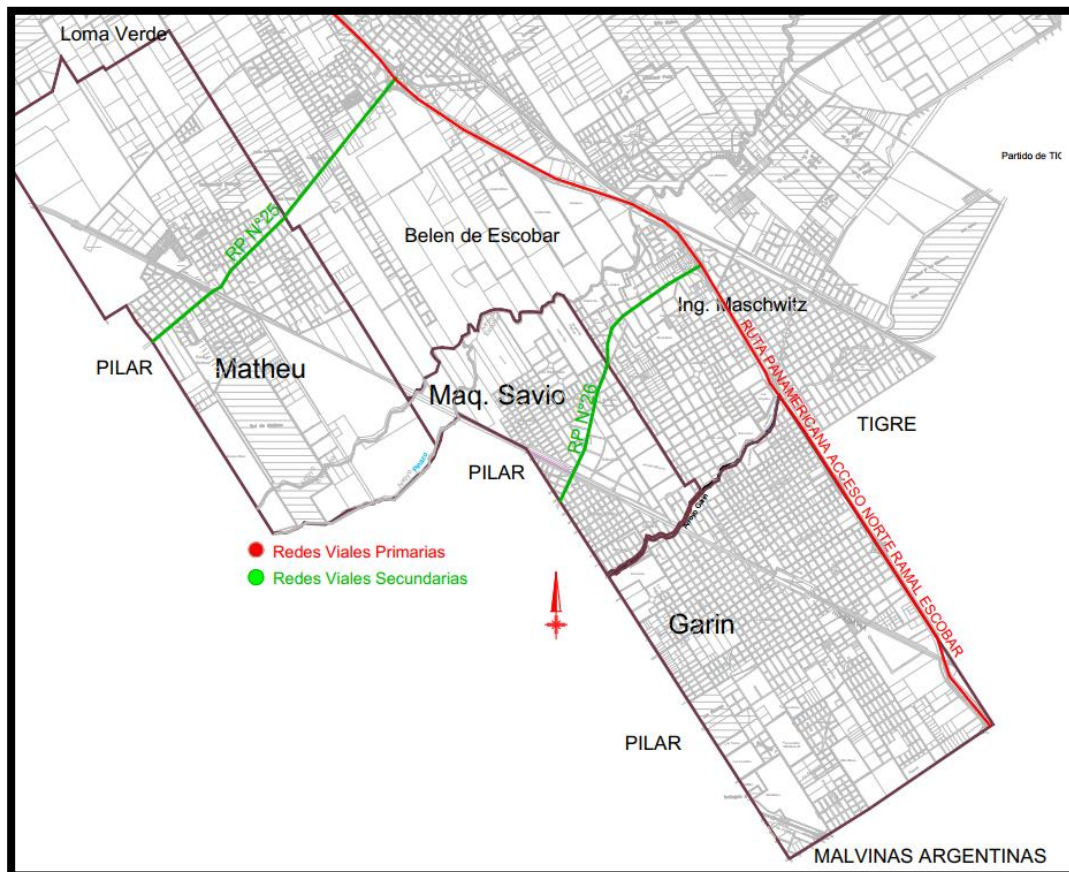


Figura 63. Rutas principales de conexión entre las localidades. Fuente elaboración propia

Según la figura 64, podemos observar cómo están conectadas las localidades mediante redes viales primarias y secundarias.

En el gráfico podemos observar las localidades enmarcadas y las posibilidades de conexión mediante las principales redes viales existentes (En rojo, redes viales primarias y en verde redes viales secundarias).

4.4.2. DEMANDA

Al realizar el análisis social y demográfico de conectividad de las distintas localidades, se define que la demanda está dada por todos los actores sociales de los siguientes sectores o ámbitos de la sociedad y la población, ordenados en forma jerárquica.

- Ámbito productivo
- Sector turístico
- Población en general.

Esta situación determina que la demanda está dada por gran parte de la población del área de intervención del proyecto.

No se pueden definir medidas precisas, resultando muy difícil establecerlas, ya que, si bien de los distintos sectores nombrados se puede llegar a estimar la cantidad de usuarios de la conexión vial, no se puede estimar los usuarios futuros que le darán uso una vez establecida la vinculación.

4.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo del proyecto es la población que habita en las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu, dado que la conexión vial terrestre de calidad pretende vincular a las poblaciones de estas localidades, actualmente con una deficiente vinculación. Identificando a los beneficiarios directos a todos los pobladores que viven y trabajan en el área de intervención del proyecto y a los beneficiarios indirectos a toda persona que visita y pasa por las localidades mencionadas.

4.6. IDENTIFICAR CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LOS PROBLEMAS A ESTUDIAR

Para identificar las causas y consecuencias de los problemas a estudiar se utilizará la herramienta del árbol de problemas.



Figura 64. Árbol de problemas. Fuente elaboración propia

5. OBJETIVOS DEL PROYECTO

5.1. OBJETIVO GENERAL

✓ Aportar al desarrollo de las localidades de Garín, Matheu y Maquinista Savio a través de la conexión vial terrestre eficiente entre las mismas.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

✓ Elaborar una propuesta técnica para resolver la conexión vial que vincule las tres localidades del partido de Escobar (Garín, Maq. Savio y Matheu).

6. ALCANCE

6.1. DEL DESARROLLO

El alcance del proyecto será un aporte para la municipalidad, y es de carácter académico. Se ocupará de brindar una o más propuestas de vía de comunicación que conecte Garín, Savio y

Matheu y se resolverá a nivel de anteproyecto, y estará compuesto por la siguiente documentación:

- Análisis de la situación actual de Garín, Maquinista Savio y Matheu.
- Estudio de campo de las localidades involucradas;
- Diagnóstico sobre la problemática vial.
- Propuesta de vinculación de las tres localidades;
 - ✓ Desagües (alcantarillas y cunetas o conductos)
 - ✓ Diseño del trazado y paquete estructural del pavimento
 - ✓ Puente carretero para salvar un pasaje del arroyo
- Estudio de Impacto Ambiental.

6.2. DE RECORTE GEOGRÁFICO

El proyecto tendrá un recorte geográfico que abarcará desde la Ruta N°25 en Matheu, hasta la Estación de Garín, pasando por Maquinista Savio, estimando una distancia aproximada de 9300 m.

6.3. ESTIMACIÓN DE LÍNEA DE BASE

La línea de base del proyecto es la distancia que se recorre y el tiempo que se dispone actualmente para trasladarse entre las localidades de Garín, Maq. Savio y Matheu. La distancia actual (2021) que se debe recorrer para ir desde el centro de Garín, al centro de Maquinista Savio y finalmente, al centro de Matheu, es aproximadamente de 19 Km en promedio, utilizando unos 40 minutos en total (en automóvil).

6.4. METAS DE IMPACTO

Desde el punto de vista de la conexión de las localidades, se logrará una integración de ellas al Partido, que es la base para una sustentabilidad económica, ecológica y cultural de la población.

En este sentido, la meta de impacto es reducir la distancia y el tiempo utilizado para conectar las localidades, alcanzando una distancia aproximada de 12 Km, reduciendo un 50% en comparación con la existente.

6.5. CONSIDERACIONES SOBRE LA LOCALIZACIÓN PROYECTO.

Los conectores viales se localizarán de manera tal que, su disposición favorezca a la mayor cantidad de población posible. Dada esta localización, se deben tener ciertas consideraciones para llevar adelante el proyecto. Estas son:

- ✓ Existen barrios que, dada su disposición y emplazamiento, interrumpen la circulación por este sector.
- ✓ Existen tres arroyos a sortear en este trayecto.

- ✓ Los pasos a nivel son muy escasos, y en algunos casos, existen grandes distancias entre uno y otro.
- ✓ Matheu cuenta con un sector de áreas extensas sin urbanización, y estos deben ser atravesados por el conector vial.

7. DESARROLLO ESTUDIOS PREVIOS ESPECIFICOS Y ANALISIS DE VIABILIDADES

7.1. ESTUDIOS PREVIOS

7.1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS DE COMITENTE

Como consideración previa y fundamental, el proyecto se debe enmarcar en el Plan Estratégico Territorial del Partido de Escobar (Ver Anexo N°1), dando forma y trazado a los conceptos generados en este Plan Estratégico agregando soluciones que a partir del análisis surgen y se consideran necesarias.

7.1.2. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se pretende poder analizar cinco alternativas obtenidas a partir del desarrollo del contexto, teniendo en cuenta factores fundamentales para su elección, tales como:

- ✓ Distancias y cercanías con equipamientos
- ✓ Utilización de trazas existentes
- ✓ Aprovechar accesos
- ✓ Trazados directos, cortos y eficientes
- ✓ Enmarcado en las necesidades de la población del propio partido.

Luego, se realiza una matriz FODA⁹ de cada una de ellas.

A continuación, se presentan y se caracteriza cada una de las alternativas de conexión entre las localidades de Garín y Maquinista Savio, y luego las de Maquinista Savio con Matheu. Cada una de estas alternativas se definirá por el nombre de las calles con la que comienza y termina de un punto a otro de la vinculación.

Luego, para aportar a la toma de decisión final y hacer correcta elección, se realiza un análisis FODA.

⁹ Fortaleza, Oportunidad, Demanda y Amenazas

7.1.2.1. Vinculación Garín-Maq. Savio

A continuación, se presentan cinco alternativas distintas para la vinculación.

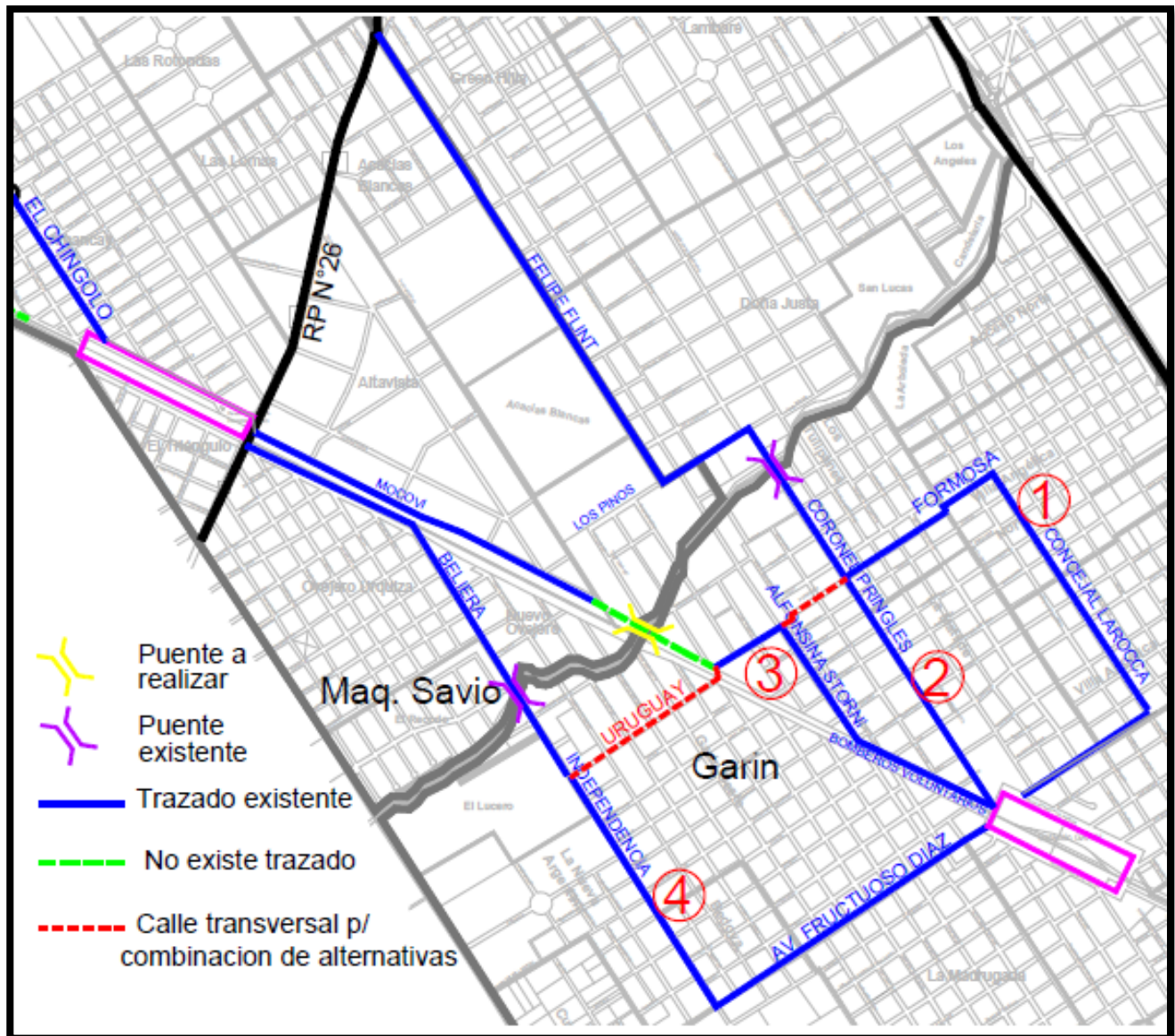


Figura 65. Alternativas de conexión Garín-Maq. Savio. Fuente elaboración propia

- **Alternativa N°1: Larocca-Pringles-Flint**

Esta alternativa se bosquejó siguiendo principalmente tres criterios:

1° Beneficiar a una mayor cantidad de población haciendo un recorrido por la parte central de las localidades.

2° Utilizar rutas existentes y terrenos que no generen conflictos desde la parte legal.

3° Generar una tercera ruta de acceso entre la Autopista Panamericana y la Avenida Patricias Argentinas entre las Localidades de Maquinista Savio y Garín, brindándole otra alternativa de acceso a las localidades.

Esta alternativa propone una puesta en valor de cinco calles internas existentes pertenecientes a una red vial terciaria, que vincula las estaciones de Garín con la Ruta 26.

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización o reacondicionamiento de un puente para atravesar el arroyo Garín.
- ✓ No realiza de expropiaciones.
- ✓ Utiliza trazados ya existentes, en su totalidad.
- ✓ Necesita acondicionamiento y mejoramiento de 5350 metros de calles.
- ✓ Produce una vinculación extensa.
- ✓ Recorre un sector completamente urbanizado, haciendo que este trazado cuente con diversidad de rutas de accesos hacia él.
- ✓ Inserta población de Garín en Barrios Los Tulipanes y Villa Angelica.
- ✓ Inserta población de Maq. Savio de Barrio Las Lomas, Barrios Doña Justa y Lambaré.

- ✓ Aprovecha accesos de los countrys.

La desventaja que presenta esta alternativa es la conexión poco directa entre Garín y Maq. Savio, recorriendo diversos barrios. También se debe recurrir a un tiempo poco eficiente para realizar este recorrido.

- **Alternativa N°2: Pringles-Flint**

Esta alternativa se bosqueja siguiendo principalmente tres criterios:

1° Beneficiar a una mayor cantidad de población haciendo un recorrido por la parte central de las localidades.

2° Utilizar rutas existentes y terrenos que no generen conflictos desde la parte legal.

3° Generar una tercera ruta de acceso entre la Autopista Panamericana y la Avenida Patricias Argentinas entre las Localidades de Maquinista Savio y Garín, brindándole otra alternativa de acceso a las localidades.

Esta alternativa propone una puesta en valor de seis calles internas existentes pertenecientes a una red vial terciaria, que vincula las estaciones de Garín con la de Maquinista Savio.

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización o reacondicionamiento de un puente para atravesar el arroyo Garín.
- ✓ No realiza de expropiaciones.
- ✓ Utiliza trazados ya existentes, en su totalidad.
- ✓ Produce una vinculación extensa.

- ✓ Recorre un sector completamente urbanizado, haciendo que este trazado cuente con diversidad de rutas de accesos hacia él.
- ✓ Inserta población de Garín en Barrios Los Tulipanes y Parque Norte.
- ✓ Inserta población de Maq. Savio de Barrio Las Lomas, Doña Justa y Lambaré.
- ✓ Aprovecha accesos de los countrys.

La desventaja que presenta esta alternativa es la conexión poco directa entre Garín y Maq. Savio, recorriendo diversos barrios. También se debe recurrir a un tiempo poco eficiente para realizar este recorrido.

- **Alternativa N°3: Bomberos voluntarios-Mocovi**

Esta alternativa se diseñó principalmente analizando la manera más directa y transversal para conectar las dos localidades beneficiando gran parte de la población y en menor tiempo de recorrido.

La alternativa consta de un nuevo trazado de ruta desde la estación Garín hasta la estación de Maquinista Savio, por medio de un conector vial que trascienda el sector lindero, paralelo y pegado a las vías del ferrocarril Mitre.

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización de un puente para atravesar el arroyo Garín.
- ✓ Dispone de expropiaciones
- ✓ Produce una vinculación directa, corta y eficiente.
- ✓ Vincula gran parte de los equipamientos de cada localidad.
- ✓ Cuenta con diversidad de rutas de accesos hacia él.
- ✓ Inserta directamente población de Garín de Parque Norte, Garín Oeste.
- ✓ Inserta directamente población de Maq. Savio de Barrios Amancay, Altavista
- ✓ Utiliza la calle existente Mocoví, bomberos voluntarios, Storni y Uruguay.
- ✓ Requiere 6020 m de trazados nuevos
- ✓ Utiliza 2310 m de trazados ya existentes

- **Alternativa N° 4: Independencia-Beliera**

La alternativa número cuatro se diseñó siguiendo principalmente tres criterios:

1° Aprovechar Avenidas existentes de mayor tránsito

2° Utilizar rutas existentes y terrenos que no generen conflictos desde la parte legal.

3° Generar una tercera ruta de acceso entre la Autopista Panamericana y la Avenida Patricias Argentinas entre las Localidades de Maquinista Savio y Garín, brindándole otra alternativa de acceso a las localidades.

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización de un puente para atravesar el arroyo Garín.
- ✓ No debe realizar expropiación.
- ✓ Recorre un sector completamente urbanizado, haciendo que este trazado cuente con diversidad de rutas de accesos hacia él.
- ✓ Inserta población de Maq. Savio Barrio Nuevo Ovejero y Garín Oeste.
- ✓ Necesita acondicionamiento y mejoramiento de 4142 metros de calles, principalmente en Beliera.
- ✓ Utiliza la calle Fructuoso Díaz, debiendo mejorar sus condiciones.
- ✓ Produce una extensa vinculación.
- ✓ Utiliza trazados ya existentes en su totalidad.

La desventaja que presenta esta alternativa es la gran distancia por recorrer, partiendo desde la estación de Garín, para conectar con la calle Beliera, alejándose de la zona céntrica de la localidad de Garín.

- **Alternativa Nº 5: Combinación**

Esta alternativa se diseñó principalmente analizando la manera más directa y transversal para conectar las dos localidades beneficiando la mayor cantidad de población y en menor tiempo de recorrido. De esta manera se busca que cada área del territorio sea beneficiada.

La alternativa consta de una combinación de calles existentes y una calle transversal a ellas actuando como nexo para vincularlas a estas con la parte del trazado que llega a la estación de Maquinista Savio.

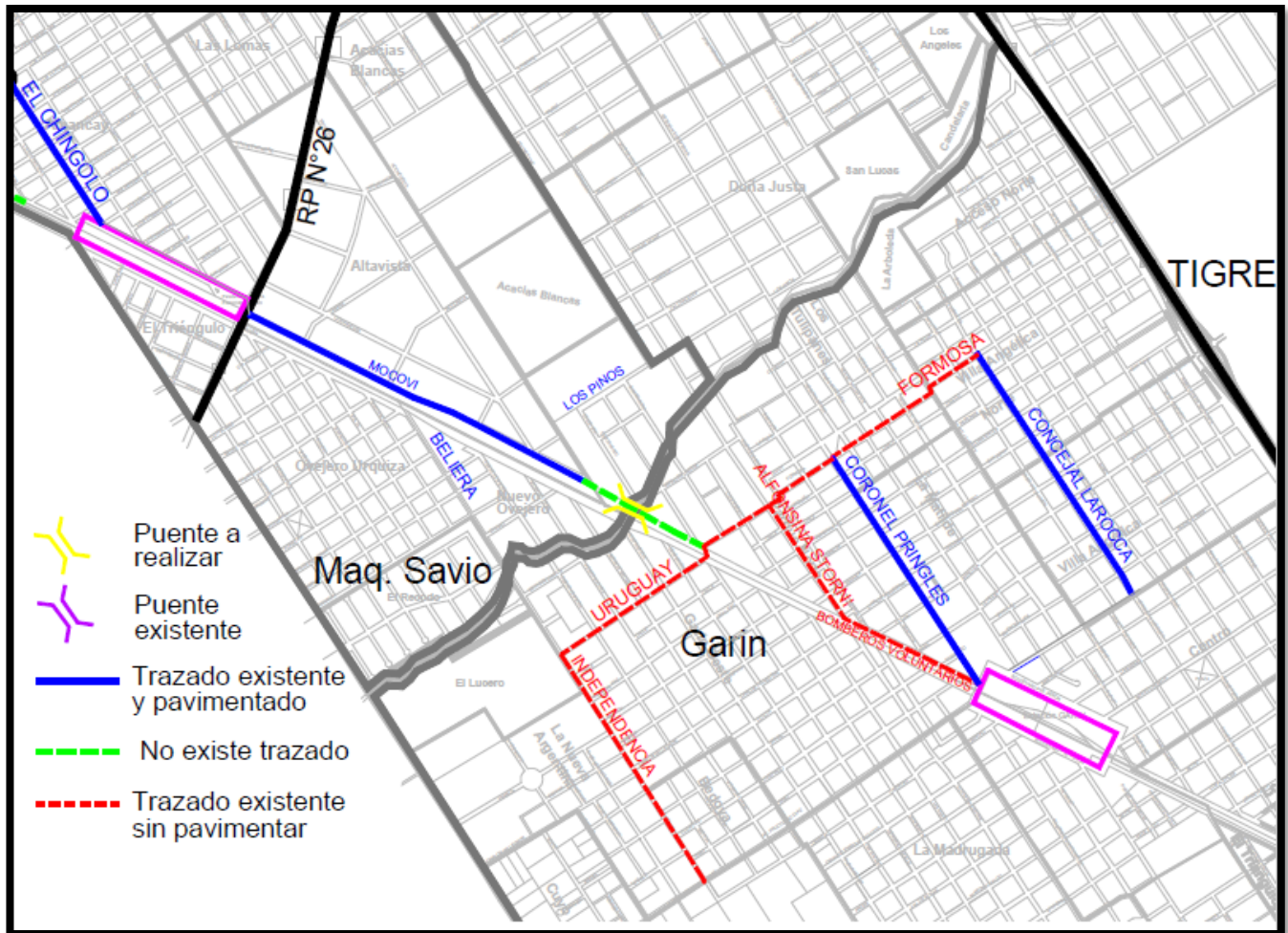


Figura 66. Alternativas de conexión combinada Garín-Maq. Savio. Fuente elaboración propia

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización de un puente para atravesar el arroyo Garín.
- ✓ Debe realizar expropiación.
- ✓ Recorre un sector completamente urbanizado, haciendo que estos trazados cuenten con diversidad de rutas de accesos hacia él desde cualquier parte de la localidad.
 - ✓ Inserta población de Garín Barrio Bedoya, La nueva Argentina, Garín Oeste, Parque Norte, La Matilde, Villa Angélica y los Tulipanes.
 - ✓ Inserta la población de Maquinista Savio Altavista.
 - ✓ Produce Vinculación integrada.
 - ✓ Utiliza trazados ya existentes.

La desventaja que presenta esta alternativa es la necesidad de un paso a nivel vehicular en el nudo donde convergen las trazas planteadas. Según el municipio, actualmente (2021), se está empezando a pensar en un proyecto de un paso vehicular que conecte más directamente Garín Este con Garín Oeste.

- **FODA**

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta fundamental para analizar y evaluar de manera correcta las alternativas, para luego llegar a una conclusión. De este modo, se analizan las características internas y externas de las alternativas propuestas.

Alternativa N°1: Larocca-Pringles-Flint			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Insertar poblacion de Garin en Barrios Los Tulipanes, Acceso Norte y Villa Angelica	Malas condiciones de la calle Coronel Pringles	Deseo de realizacion de la conexión	Reacondicionamiento de 1 puente
Insertar poblacion de Maq. Savio de Barrio Las Lomas.		Entusiasmo por parte de la poblacion para realizar la traza	Abundante reacondicionamiento de trazas existentes
Insertar poblacion de Ing. Maschwitz Barrios Doña Justa, Green Hills y Lambare			
No disponer de expropiaciones		Integracion de muchos Barrios del Partido de Escoba	Mayor longitud de trazado
Aprovechar accesos de los country's			Cercania a Panamericana
Utilizacion de un 100% de trazados ya existentes			
Alternativa N°2: Pringles-Flint			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Insertar poblacion de Garin en Barrios Los Tulipanes. Parque Norte	Malas condiciones de la calle Coronel Pringles	Deseo de realizacion de la conexión	Reacondicionamiento de 1 puente
Insertar poblacion de Maq. Savio de Barrio Las Lomas.		Entusiasmo por parte de la poblacion para realizar la traza	Abundante reacondicionamiento de trazas existentes
Insertar poblacion de Ing. Maschwitz de los Barrios Doña Justa y La			
No disponer de expropiaciones		Integracion de muchos Barrios del Partido de Escoba	Mayor longitud de trazado
Aprovechar accesos de los country's			
Utilizacion de un 100% de trazados ya existentes			
Alternativa N°3: Bomberos voluntarios-Mocovi			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Insertar directamente poblacion de Garin de Parque Norte.	Malas condiciones de la calle Bomberos Voluntarios	Deseo de realizacion de la conexión por parte de los vecinos.	Mala reaccion de las personas al expropiarlas del territorio
Insertar directamente poblacion de Maq. Savio de Barrio Altavista	Malas condiciones de la calle Mocovi		
Utilizacion de Calle existente Bomberos Voluntarios	Mala reaccion de las personas al expropiarlas del territorio	Produce una vinculacion directa, corta y eficiente	Materializacion de 1 puente,
Utilizacion de Calle existente Mocovi			Realizar un 600 m de trazado nuevo
Alternativa N° 4: Independencia-Beliera			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Insertar poblacion de Maq. Savio Barrio Ovejero Urquiza, Nuevo O	Malas condiciones de la calle Beliera	Deseo de realizacion de la conexión por parte de los vecinos.	Reacondicionamiento de un puente
Insertar poblacion de Garin de Barrio La Nuevas Argentina, Garin Oeste, Bedoya, Cuyo, Baldi y La Madrugada	Generacion de mas transito en la Av. Fructuoso Diaz		Abundante reacondicionamiento de trazas existentes
Utilizacion de Calle existente Fructuozo Diaz		Integracion de los barrios de Garin casi en su totalidad	
No disponer de expropiaciones			
Utilizacion de un 100% de trazados ya existentes			
Alternativa N° 5: Combinación			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Insertar poblacion de Maq. Savio de Barrios Nuevo Ovejero, Ovejero Urquiza, y Altavista	Malas condiciones del 63% del trazado existente	Produce una vinculacion directa, corta y eficiente para gran parte de la poblacion.	Materializacion de 1 puente
	Generacion de un nudo, posiblemente, conflictivo		Realizar un 6,4% de trazado nuevo
Insertar, en su totalidad, la poblacion de Garin que limita con Savio	Mala reaccion de las personas al expropiarlas del territorio	Diversidad de accesos a las vinculaciones	Materializacion de 1 paso nivel
Utilizacion de un 94% de trazados existentes.	Realizar de trazados nuevo		

Figura 67. Análisis FODA conexión Garín-Maq. Savio. Fuente elaboración propia

7.1.2.2. Vinculación Maq. Savio-Matheu

A continuación, se presentan las alternativas de conexión entre las localidades de Maquinista Savio con Matheu y se caracterizan cada una. Estas alternativas se definirán por el nombre de las calles con la que comienza y termina, de un punto a otro, de la vinculación.

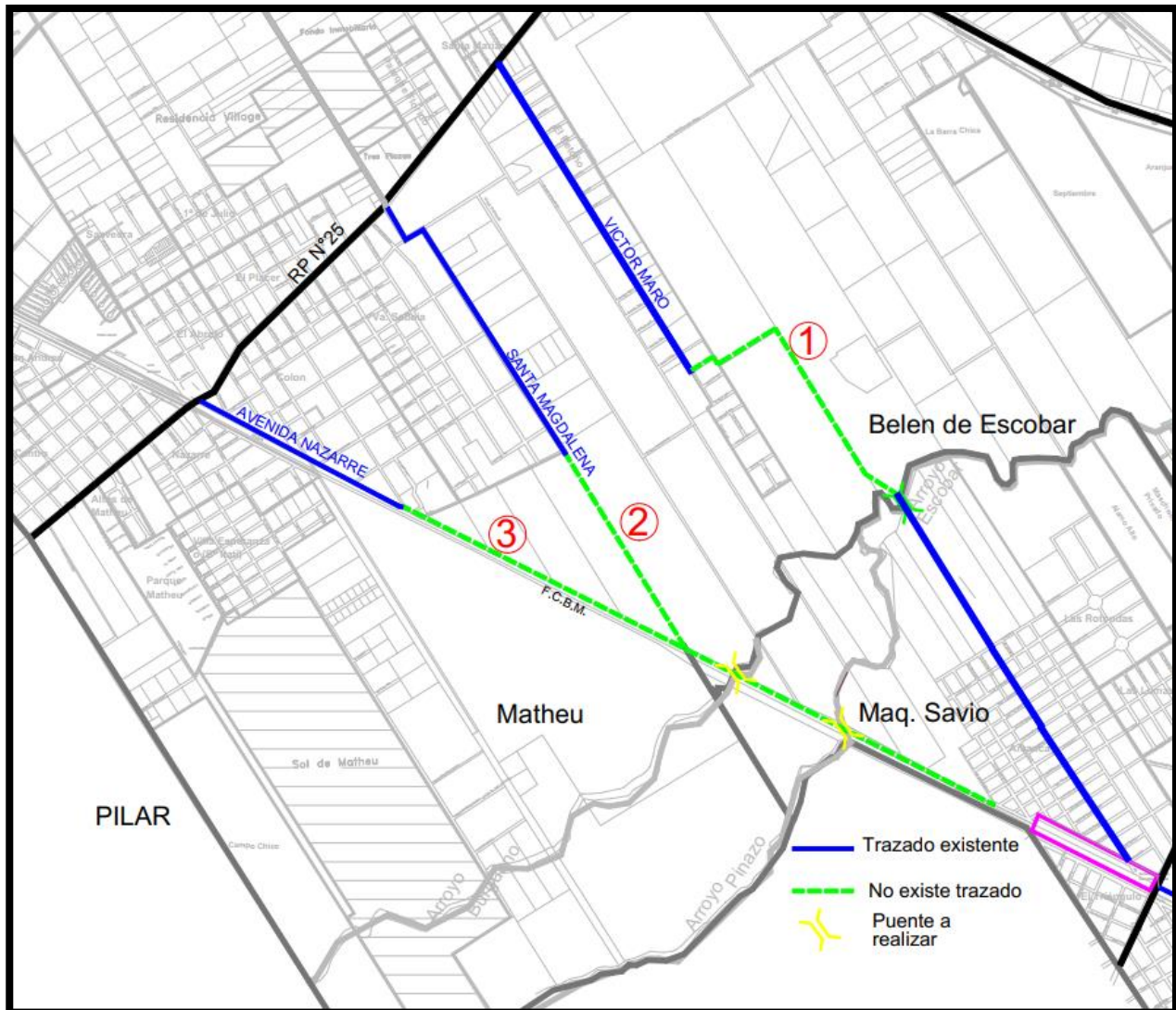


Figura 68. Alternativas de conexión Maq. Savio-Matheu. Fuente elaboración propia

- **Alternativa N° 1: Carlos del Garcia-Víctor Maro**

Esta alternativa fue diseñada principalmente por la ventaja que genera la extensa longitud de traza existente, reduciendo en gran manera la apertura de traza nueva que presentan las otras tres alternativas. Así también, se destaca la posibilidad de cruzar solo un arroyo, por lo que solo sería necesario la materialización de un puente para atravesar este.

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización de un puente para atravesar el arroyo.
- ✓ 85% de traza existente.
- ✓ Recorre un sector semiurbanizado en el lado Matheu, por lo que cuenta con pocas posibilidades de accesos hacia él, siendo el principal la Ruta 25.
- ✓ Recorre un sector urbanizado en el lado Maquinista Savio, por lo que cuenta con diversas posibilidades de accesos hacia él.
- ✓ Existe sectores donde el ancho de traza y de distancias entre LM no cumplen con los requerimientos de un ancho mínimo para establecer una traza nueva.
- ✓ Inserta directamente población del Retoño de la localidad de Matheu.
- ✓ Utiliza la calle existente Víctor Maro.
- ✓ Produce una vinculación poco directa, eficiente pero extensa.
- ✓ La Ruta Provincial n° 25 esta recientemente pavimentada, el recorrido que se realiza por esta ruta es muy rápido.

Como desventaja, se puede apreciar el alejamiento que esta tiene del principal centro urbano de Matheu, y si bien su trazado es directo, dispone de mayor distancia para llegar a dicho centro, debiendo realizar un extenso recorrido por Ruta 25.

- **Alternativa N° 2: Santa Magdalena**

Esta alternativa, como la anterior, fue diseñada principalmente por la ventaja que genera la longitud de traza existente sobre la calle Santa Magdalena, reduciendo en parte, la cantidad de apertura de traza nueva que se genera en la alternativa tres.

Principales características de la alternativa según orden de importancia:

- ✓ Necesita materialización de dos puentes para atravesar los arroyos.
- ✓ 35% de traza existente.
- ✓ Recorre un sector semi urbanizado, haciendo que este trazado cuente con pocas rutas de accesos hacia él.
- ✓ Existe sectores donde el ancho de traza y de distancias entre LM no cumplen con los requerimientos de un ancho mínimo para establecer una traza nueva.
- ✓ Inserta directamente población de Va. Saboia de la localidad de Matheu.
- ✓ Utiliza la calle existente Santa Magdalena. La Ruta Provincial n° 25 esta recientemente pavimentada, el recorrido que se realiza por esta ruta es muy rápido.
- ✓ Produce una vinculación directa y eficiente.

Como desventaja, se puede apreciar el alejamiento que esta tiene del principal centro urbano de Matheu, y si bien su trazado es directo, dispone de mayor distancia para llegar a dicho centro.

- **Alternativa N° 3: Avenida Nazarre**

Esta alternativa fue diseñada principalmente por la ventaja que genera la vinculación directa, corta y eficiente desde la estación de Maquinista Savio hasta la Ruta 25, el centro de Matheu.

Principales características de la alternativa:

- ✓ Necesita materialización de dos puentes para atravesar los arroyos.
- ✓ Vinculación M. Savio-Matheu recorre un sector sin urbanización, haciendo que este trazado no cuente con rutas de accesos hacia él.
- ✓ Necesita mayor cantidad de obras complementarias.
- ✓ Produce una vinculación directa, corta y eficiente
- ✓ Utiliza la calle existente Avenida Nazarre.
- ✓ El 70% de la traza es inexistente.
- ✓ Se requiere de expropiaciones de tierras en casi toda la traza.

Como principal desventaja, se aprecia la extensa longitud de trazado no existente, llevando a una materialización mayor de obras complementarias.

- **FODA**

A continuación, se exponen las características internas (Fortalezas y debilidades) y externas (oportunidades y amenazas) de las alternativas propuestas.

Alternativa 1/Carlos del Garcia-Víctor Maro			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Utilizacion de un 85% de trazados ya existentes	Generacion de mas transito en la Ruta 25	Deseo y entusiasmo por parte de la poblacion para realizar la traza.	Extensa longitud de la traza
No disponer de expropiaciones			Abundante reacondicionamiento de trazas existentes
Cruzar solo una vez el arroyo (1 puente)			
Insertar poblacion de Maq. Savio de Barrio Amancay.			
Insertar poblacion de Maq. Savio Barrios Doña Justa y El Retoño			
Alternativa 2/Santa Magdalena			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Utilizacion de un 35% de trazados ya existentes	Malas condiciones de la calle Santa Magdalena	Deseo y entusiasmo por parte de la poblacion para realizar la traza.	Extensa longitud de la traza
Utilizacion de Calle existente Santa magdalena	Generacion de mas transito en la Ruta 25		Abundante reacondicionamiento de trazas existentes
	Mala reaccion de las personas al expropiarlas del territorio		Materializacion de 2 puentes
			Cantidad de terreno a expropiar
Alternativa 3/Avenida Nazarre			
Oportunidades	Amenaza	Fortaleza	Debilidades
Vinculacion directa y eficiente	Mala reaccion de las personas al expropiarlas del territorio	Deseo de realizacion de la conexión por parte de los vecinos.	Materializacion de 2 puentes
Utilizacion de un 30% de trazados ya existentes			Cantidad de terreno a expropiar
Utilizacion de Calle existente Av. Nazarre			Produce una vinculacion directa, corta y eficiente
		Terrenos descampados pertenecientes al Estado	

Figura 69. Análisis FODA, conexión Maq. Savio-Matheu. Fuente elaboración propia

7.1.3. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA SELECCIONADA.

En base al estudio de la situación actual y los relevamientos realizados en la zona, se buscó como resolver la problemática hasta aquí planteada (vinculación de las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu).

Como resultado de todo el análisis hasta aquí realizado y con el asesoramiento de las cátedras intervinientes, se llegó a la elección de la alternativa, la cual cumple en mayor grado de satisfacción con las necesidades planteadas.

7.1.3.1. Procedimiento de elección.

Luego de del análisis FODA, se procede a la elección de la alternativa final mediante una herramienta que jerarquiza y pondera las características que cada alternativa presentada. Para el siguiente análisis, se debe tener en cuenta las siguientes aclaraciones:

1. Se otorga un puntaje (del 1 al 5), según criterio propio, a cada alternativa, que califica según el grado de cumplimiento de las características generales y fundamentales exigibles a la alternativa seleccionada. A saber:

- (1) Malo/no cumple
- (2) Regular/cumplimiento escaso.
- (3) Bueno/ cumple 50% aprox.
- (4) Muy bueno/ cumplimiento 75% aprox.
- (5) Excelente.

2. Se jerarquiza cada característica según su importancia para la alternativa final. Luego de esto, se le otorga un porcentaje a cada característica que obedece a una lógica tomada por el grupo y consensuada con el municipio.

Características	% según importancia
1. Trazado directo y eficiente.	20
2. Cantidad de metros lineales de trazado a materializar	18
3. Materialización de Obras complementarias (principalmente puentes).	14
4. Distancias y cercanías con equipamientos	12
5. Integrar a la mayor cantidad de población posible	10
6. No expropiar	10
7. Aprovechamiento de accesos	7
9. Utilizar trazas existentes	5
10. Cantidad de metros de calles a reacondicionar.	4
TOTAL	100

- **Vinculación Garín-Savio**

Calificación y jerarquización de las alternativas según cumplimiento e importancia de las características:

Características	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
1. Trazado directo y eficiente.	1	3	3	3	2
2. Cantidad de metros lineales de trazado a	3	3	4	3	1
3. Materialización de Obras complementarias (principalmente puentes).	4	4	1	4	4
4. Distancias y cercanías con equipamientos	2	2,5	3	3	4
5. Integrar a la mayor cantidad de población posible	5	4	3	4	5
6. No expropiar	5	5	1	5	5
7. Aprovechamiento de accesos	3	3	2	3	4
8. Utilizar trazas existentes	5	5	2	5	4
9. Cantidad de metros de calles a reacondicionar.	2	3	4	3	2
TOTAL	30	32,5	23	33	31

Características	%s/imp	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
1. Trazado directo y eficiente.	20%	0,2	0,6	0,6	0,6	0,4
2. Cantidad de metros lineales de trazado a	18%	0,54	0,54	0,72	0,54	0,18
3. Materialización de Obras complementarias (principalmente puentes).	14%	0,56	0,56	0,14	0,56	0,56
4. Distancias y cercanías con equipamientos	12%	0,24	0,3	0,36	0,36	0,48
5. Integrar a la mayor cantidad de población posible	10%	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5
6. No expropiar	10%	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5
7. Aprovechamiento de accesos	7%	0,21	0,21	0,14	0,21	0,28
8. Utilizar trazas existentes	5%	0,25	0,25	0,1	0,25	0,2
9. Cantidad de metros de calles a reacondicionar.	4%	0,08	0,12	0,16	0,12	0,08
TOTAL	1	3,08	3,48	2,62	3,54	3,18

Figura 70. Elección de la propuesta conexión Garín-Maq. Savio. Fuente elaboración propia

- **Vinculación Savio- Matheu**

Calificación y jerarquización de las alternativas según cumplimiento e importancia de las características

Características	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1. Trazado directo y eficiente.	2	3	4
2. Cantidad de metros lineales de trazado a materializar	2	3	2
3. Materialización de Obras complementarias	4	2	2
4. Distancias y cercanías con equipamientos	3	3	4
5. Integrar a la mayor cantidad de población posible	3	2	3
6. No expropiar	4	2	1
7. Aprovechamiento de accesos	3	2	3
8. Utilizar trazas existentes	4	2	2
9. Cantidad de metros de calles a reacondicionar.	2	3	3
TOTAL	27	22	24

Características	%s/imp	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1. Trazado directo y eficiente.	20%	0,4	0,6	0,8
2. Cantidad de metros lineales de trazado a materializar	18%	0,36	0,54	0,36
3. Materialización de Obras complementarias	14%	0,56	0,28	0,28
4. Distancias y cercanías con equipamientos	12%	0,36	0,36	0,48
5. Integrar a la mayor cantidad de población posible	10%	0,3	0,2	0,3
6. No expropiar	10%	0,4	0,2	0,1
7. Aprovechamiento de accesos	7%	0,21	0,14	0,21
8. Utilizar trazas existentes	5%	0,2	0,1	0,1
9. Cantidad de metros de calles a reacondicionar.	4%	0,08	0,12	0,12
TOTAL	1	2,87	2,54	2,75

Figura 71. Elección de la propuesta conexión Maq. Savio-Matheu. Fuente elaboración propia

Conclusión:

Ponderando estas alternativas, con herramientas de análisis para la toma de decisiones (análisis FODA) se decidió avanzar con la alternativa 4/vinculación Garín-Savio (Independencia - Beliera), y con la alternativa 1/vinculación Savio-Matheu (Carlos dele Garcia-Víctor Maro).

7.2. ANÁLISIS DE VIABILIDADES DE LA PROPUESTA A DESARROLLAR.

7.2.1. VIABILIDAD LEGAL

Hemos mencionado que el proyecto intenta dar solución a una problemática de índole vial. Partiendo de esto, se puede asegurar que, como organismos intervinientes se encuentran principalmente:

- ✓ Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.
- ✓ Dirección de obras Hidráulicas y de Saneamiento de la Provincia de Buenos Aires.
- ✓ Dirección de Infraestructura de la Municipalidad de Escobar.

En cuanto a las legislaciones:

- ✓ Ley Rutas nacionales y provinciales N°6312: El Partido tiene como arterias principales la Ruta Provincial 25 y 26, y como uno de sus accesos principales la Ruta Nacional N9, entonces aplica sobre esta condición, leyes como N°6312.
- ✓ Ley Nacional de Transito N°24449.
- ✓ Ordenanza Municipal Escobar 4812/2010. Zonificación.
- ✓ Ordenanza Municipal de Escobar 4847/10
- ✓ Restricción al tránsito pesado.
- ✓ Código de Planeamiento Urbano.

Decretos:

- ✓ Decreto Ley 7943/72: Dentro del capítulo IV donde se trata “Trazados y expropiaciones” aplica para terrenos linderos a rutas nacionales o provinciales.

Además, normas de regulación del medio ambiente para la utilización de estos en el desarrollo de la evaluación de Impacto ambiental y la matriz de Impacto ambiental:

- ✓ Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible
- ✓ Ley Nacional N° 25 675 “Ley General de Ambiente”: establece las normas de protección y restauración del ambiente, y de conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales en el ámbito territorial del Estado Argentino. Sus disposiciones son de orden público e interés social.
- ✓ Ley N° 123 y su modificada por Ley N° 452 “Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires”: determina el Procedimiento Técnico – Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Otras Normativas técnicas:

- ✓ Código de edificación.

- ✓ Reglamentos CIRSOC.
- ✓ Normas ASSHTO
- ✓ Normas IRAM.

Las principales problemáticas legales para el desarrollo de la alternativa elegida se presentan en el barrio Amancay en Maquinista Savio y los terrenos del área de Matheu que requieren una apertura de traza para atravesar por él.

En primer lugar, el Barrio Amancay se estableció y se declaró un barrio de emergencia desarrollado mediante la modalidad de toma de tierras.

Las manzanas legalmente divididas se encuentran reguladas por CartoArba¹⁰, que toma la información de CARTO (Cartografía territorial operativa), siendo este un sistema de gestión catastral que tiene como objetivo conformar el registro catastral base de la Provincia y la información vinculada a la misma. Esta información es clave para nuestro proyecto, ya que las disposiciones legales están limitadas por esta información.

Este barrio se declaró barrio de emergencia, regulado por el ReNaBap (Registro nacional de barrios populares), pasando a ser legales una vez inscriptos en este organismo.

Este barrio no respeta las limitaciones catastrales de base de CartoArba, pero la Provincia de Buenos Aires los toma como válidos legalmente una vez inscriptos en el Renabap, siendo posible de esta manera, su utilización como parte del trazado.

Por otro lado, en Matheu, se requiere realizar apertura de trazado en campos que no cuentan con calles internas. Atravesar por estos para dar continuidad al conector vial es declarado de "Interés público" por la Ley 7943/72¹¹, capítulo IV. De esta manera, se podrá utilizar, en la línea divisoria de terrenos, parte de dos terrenos linderos, específicamente 7,50 metros de cada uno, y dar así, continuidad al trazado.

7.2.2. VIABILIDAD COMERCIAL

Como consecuencia de la implementación de esta solución técnica los principales interesados serían aquellos actores que generan un flujo comunicacional que les reditúe económicamente o les genere algún tipo de beneficio (ahorro de tiempos, accesos rápidos, puesta en valor de la zona, disminución de recorridos, entre otros). En este contexto, Garín, Savio y Matheu se ven directamente impactadas.

7.2.2.1. Consideraciones sobre la demanda

En este caso, la demanda estará conformada por los usuarios de la red y aquellos que se vean beneficiados por el proyecto. El proyecto deberá analizar la posibilidad de circulación de los habitantes de las localidades, y sumar personas de otros localidades y partidos.

¹⁰ <https://carto.arba.gov.ar/cartoArba/>

¹¹ Ley de Autarquía de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires

Es importante aclarar que, si el municipio decide avanzar con el proyecto, deberá realizar un estudio de mercado que permita determinar la demanda de manera certera. Esto es de vital importancia, ya que, de esta manera, se podrá tener un mayor control sobre los efectos y ventajas que tendrá el proyecto.

7.2.2.2. Consideraciones sobre la oferta

La oferta en sí misma, está representada por la situación actual en la que se encuentra las localidades de Garín, Savio y Matheu en cuanto a la conectividad entre ellas. Serán, entonces, aquellas rutas que se utilizan para trasladarse de una localidad a otra, descritas descritas en el punto 3.2.4.3 “Conectividad entre las tres localidades”

7.2.3. VIABILIDAD SOCIAL

7.2.3.1. Problemas sociales

Este proyecto incluye los siguientes problemas sociales:

- ✓ Tiempos de viajes muy extensos.
- ✓ Aumento de estrés y la violencia en las calles de mucha circulación vehicular.
- ✓ Contaminación visual y auditiva
- ✓ La congestión de las arterias principales que produce la adopción de vías alternativas que afectan el estilo de vida de barrios.

7.2.3.2. Objetivos de impacto

Con el proyecto se buscará vincular las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu y así disminuir el tiempo de viaje desde una localidad a otra. A su vez, se tendrá mayor certeza en cuanto a los tiempos de traslados entra cada localidad.

Además, se buscará la fluidez de conexión entre ellas otorgando diversos beneficios a la población objetivo y en cierto modo, mejorando la calidad de vida de los vecinos, peatones y usuarios del proyecto.

7.2.4. VIABILIDAD TÉCNICA

Luego de un exhaustivo análisis de toda el área que abarca el proyecto y de la elección, de la consideramos, la mejor alternativa, siendo aquella que resuelve de mejor forma la necesidad abarcada por el proyecto.

De lo mencionado precedentemente, es necesario realizar apertura de vías de comunicación, trazado general y particular y prefactibilidad del proyecto de un puente vial sobre el Arroyo Escobar. A continuación se describe en forma resumida las resoluciones técnicas del proyecto.

7.2.4.1. Trazado

Dado que el proyecto se encuentra enmarcado dentro de Plan estratégico del Partido de Escobar, se orientan las acciones al cumplimiento de las necesidades requeridas por el municipio. Este proyecto desarrolla una propuesta técnica de vía de comunicación que se ocupará de conectar Garín, Savio y Matheu.

En cuanto a las alternativas de proyecto, la resolución técnica se basará en la alternativa final elegida como traza definitiva la que se puede observar a continuación.

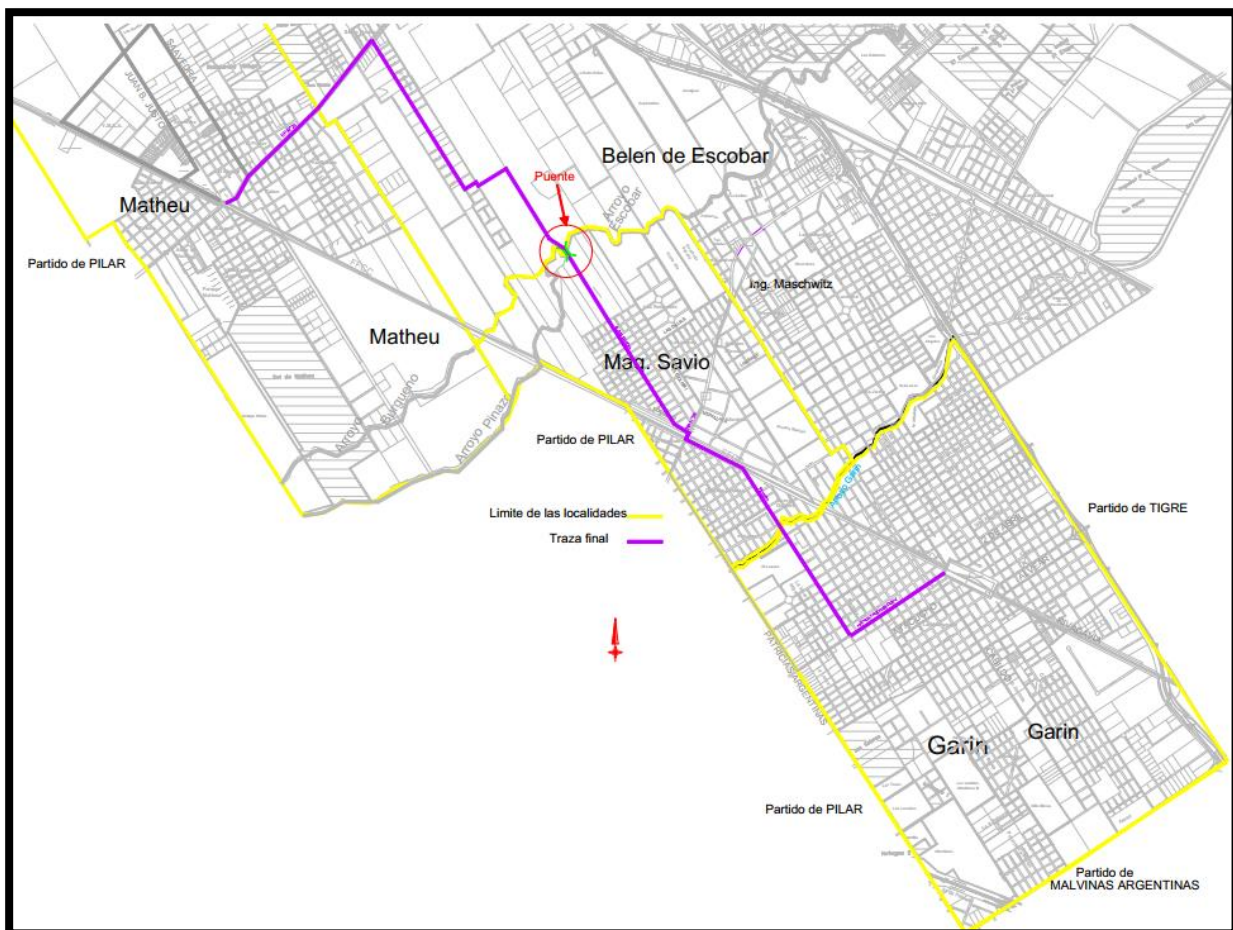


Imagen 72. Alternativa elegida para la conexión de las localidades. Fuente: Elaboración propia, 2022

El trazado comprende el tramo que va desde la estación de Garín hasta la intersección con la Ruta Provincial Nº 25 en Matheu, con un total de **12.6** km; De esta manera, se determina la progresiva 0.00 en la intersección de la calle Fructuoso Diaz y Beliera, en la localidad de Garín, atravesando luego la localidad de Maquinista Savio, para llegar a la progresiva final de 12600 metros en Matheu.

- **Memoria descriptiva**

Los preceptos que rigen el proyecto se basan en la elección de técnicas constructivas que permitan optimizar la utilización de los recursos disponibles de la zona, y también reducir a la menor expresión inconvenientes que genera la ejecución de la obra al flujo de tránsito ferroviario, peatonal y vehicular como así también a los vecinos.

Descripción técnica del proyecto

En la siguiente imagen (73), se presenta el trazado y se identifican cada una de las partes a resolver, según los objetivos planteados. Esto surge a partir de un exhaustivo análisis del estado actual de toda la traza planteada.

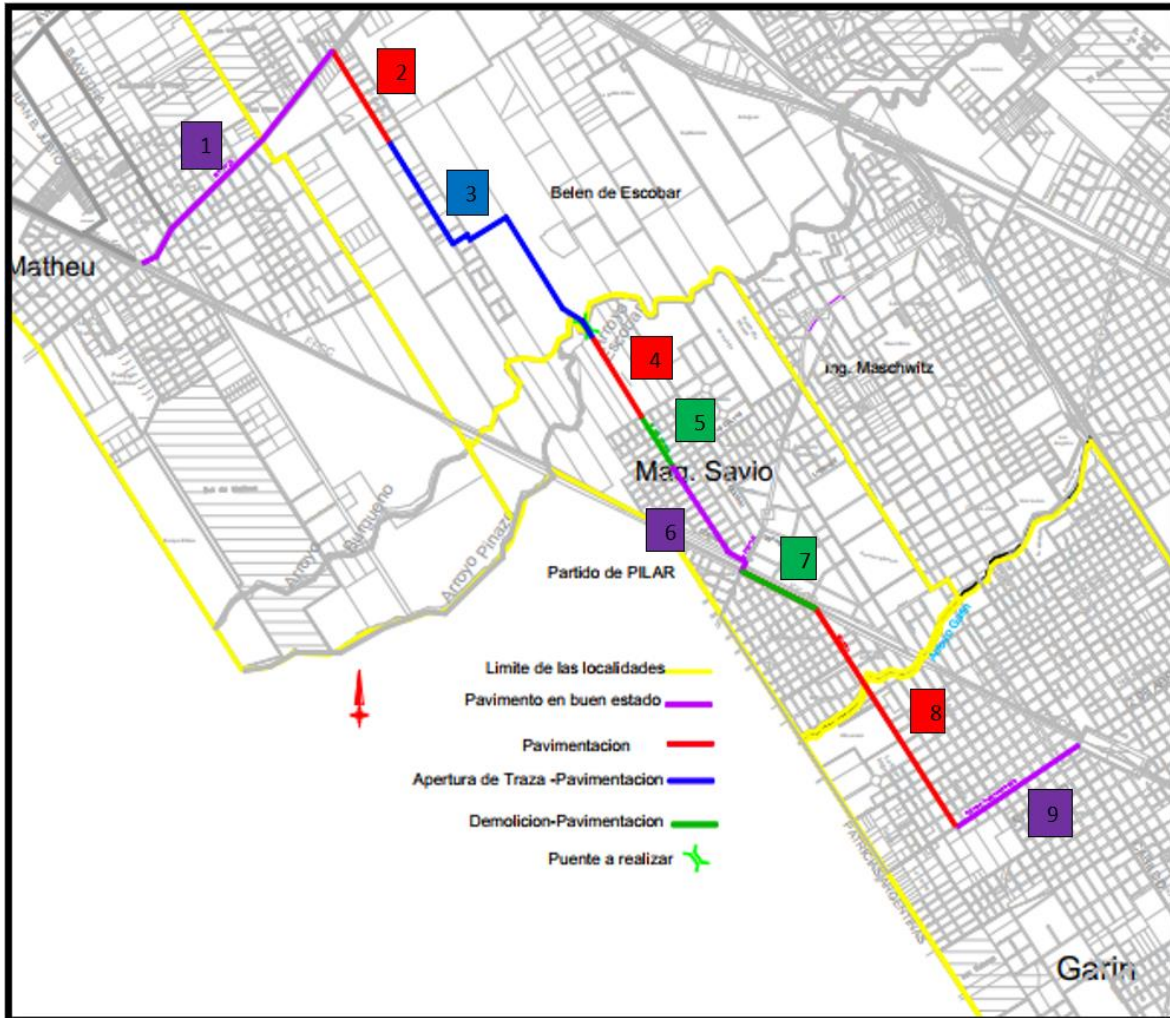


Imagen 73. Características de la Alternativa elegida y para la conexión de las localidades. Fuente: Elaboración propia, 2022

Especificaciones generales:

➤ Tramo 1,6 y 9

Pavimento en buen estado: No requiere reacondicionamiento, y se le dará uso con su estado actual. Se tienen en cuenta para determinar el señalamiento horizontal y vertical.

➤ Tramo 2,4 y 8

Pavimentación: Conlleva todas las tareas de pavimentación rígido.

➤ Tramo 3

Apertura de traza: Lugares donde existe trazado, y es necesario abrir caminos para la construcción de las calles.

➤ Tramo 5 y 7

Demolición y pavimentación: En calles asfaltadas pero que necesitan ser reacondicionadas por no cumplir con las características requeridas por proyecto.

Se ha previsto un camino con dos carriles, uno por cada sentido de circulación. El ancho de calzada será de **7.34 m**. Se propone la resolución de la pavimentación mediante **pavimento rígido**.

- **Estudios previos**

Relevamientos topográficos

Se realizó un relevamiento topográfico a lo largo de los 12.6 km de la traza destinada a la vinculación con un equipo facilitado por el municipio de Escobar.

Este trabajo se realizó a pie y de a tramos en distintos días, relevando la traza en promedio cada 100 metros, midiendo en cada eje de calle que intercepta la traza elegida y, con mayor detalle, las singularidades de esta como el puente que esta atraviesa, etc.

- **Estudios de suelos**

Debido a la falta de estudio de suelo específico realizado en el tramo de ruta en estudio y a la falta de recursos para realizar el mismo durante el proyecto, se procede a comparar estudios de suelos de zonas aledañas que cuenten con la misma geografía. (VER ANEXO N°4)

Conclusión de los estudios de suelo analizados

En base a los datos obtenidos de los estudios de suelo disponibles se considera que el suelo del lugar del proyecto podría presentar características similares a las mencionadas, por lo cual se adopta un valor de **CBR=4%**

- **Desarrollo de la solución Técnica**

Desagües

A continuación, se determinarán las cuencas del trazado seleccionado según el desarrollo del Proyecto Final a partir de estas, determinaremos el área necesaria para dimensionar los sumideros y conductos de la traza.

Los desagües para la traza seleccionada se realizarán siguiendo la normativa de la Dirección Nacional de vialidad.

- 1) Determinación de Cuencas:** A partir del trazado del camino seleccionado se procede a determinar las cuencas que afectan dicha traza.
- 2) Superficies de Cuencas:** Se procede a calcular el área de la cuenca 2 para poder dimensionar la alcantarilla. En nuestro caso, calcularemos solo una, que es coincidente con el puente que vamos a materializar en el proyecto.
- 3) Superficies de sub cuencas:** Se procede a calcular las áreas de cada una de las sub cuencas, para determinar el caudal que tomara cada sumidero.

- 4) **Ubicación de los sumideros:** Se define la ubicación de cada uno de estos dependiendo de las sub cuencas que consideramos. Nuestros sumideros se ubicarán en los puntos más bajos de las sub cuencas en la traza del camino
- 5) **Cálculo del caudal de Alcantarilla:** A partir de la Cuenca 2, se obtiene la longitud del recorrido máximo de las aguas en la Cuenca.

Para el cálculo del caudal de la alcantarilla se considera que es un suelo natural no permeable con relieve y pendiente del terreno ondulado (1% - 3,5%) y pavimentos.

Precipitación máxima histórica: 59 mm/h

Área de la Cuenca (M)

$$M = 1056 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$R = 3,29 \text{ mm/h}$$

Coeficiente de Escorrentía (E):

$$E = 0,70$$

caudal para las alcantarillas

$$Q = 5.66 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para determinar el área necesaria para la alcantarilla se emplea la Formula de Talbot:

$$A = C * \sqrt[4]{M^3}$$

$$M = \text{Area de Cuenca (Ha)} = 1056 \text{ Ha}$$

$$C = 0,0455$$

$$A = 0,0455 * (1056)^{\frac{3}{4}} = 8.42 \text{ m}^2$$

$$A' = 8,42 * 1,20 = 10,12 \text{ m}^2$$

Se adopta una sección rectangular de 4,5 x 2.50 mts.

- 6) **Cálculo del caudal y área de los sumideros:** A partir de las Sub Cuencas delimitadas por todos los polígonos, se obtienen las longitudes de recorridos máximos de las aguas en las Sub Cuencas.

Los sumideros se calculan en base a áreas más grandes respecto a los máximos caudales, y deben aumentar su sección en un 20% por posibles obstrucciones.

Tipos de sumideros obtenidos:

- Sumidero t1
- Sumidero t2

Se tendrá en cuenta aquella área más desfavorable y por una cuestión de simplificación constructiva utilizaremos ese sumidero en cada punto más bajo y al final de cada subcuenca.

Como referencia para el dimensionamiento del sumidero tipo 1 tomaremos el sumidero para el área 42 que nos dio 0.215 m², este tipo de sumidero lo utilizaremos en a15, a20, a40, a42, a43.

Área 42 = 0.215 m² * 1.20 = 0.258 m² cada sumidero t1 a lo largo de la traza del camino será de 1.00m de largo x 0.30 m de ancho

Como referencia para el dimensionamiento del sumidero tipo 2 tomaremos el sumidero a37 que nos dio un área de 0.098 m², este tipo de sumidero lo utilizaremos en todos aquellos que no usamos el sumidero t1.

Área 37 = 0.098 m² * 1.20 = 0.1176 m² cada sumidero a lo largo de la traza del camino t2 será de 1.00m de largo x 0.15 m de ancho

7) Diseño de los conductos:

Se selecciona un caño de hormigón de 600 mm = 0.6 m (diámetro mínimo a utilizar)

Este cálculo corresponde al conducto que desplaza mayor caudal de agua. Si este conducto verifica los conductos que desplacen menor caudal de agua también verificarán.

- **Movimiento de suelo**

En cuanto al movimiento de suelo se tendrá en cuenta el suelo de desmonte y de aporte a lo largo de toda la traza. Para esto se considera que el camino no presenta ondulaciones de importancia, por lo que las pequeñas pendientes longitudinales del pavimento copiarán las pendientes del terreno natural.

Apertura de caja

Se retira 30 cm de la primera capa de suelo a lo largo de 8,7 km por el ancho necesario para el camino adicionándole un metro más.

Dimensiones(m)			Volumenes de suelo(m ³)	
Longitud	Ancho de la excavacion	hdesm.	Desmonte	D*1,4 (Esponjamiento)
			8700	8,34

Cantidad total de suelo de desmonte a transportar: 30474.4 m³

Suelo de aporte

Se aporta 30 cm de suelo seleccionado tipo A4 a lo largo de 8,7 km por el ancho necesario para el camino.

Dimensiones(m)			Volumenes de suelo(m3)	
Longitud	Ancho de la excavacion	hapor.	Desmonte	D*1,2
			8700	8,34

Cantidad total de suelo seleccionado a transportar: 26120 m3

- **Diseño del pavimento rígido**

Se utiliza el método PCA, que puede adicionar la consideración de un factor de erosión de subbase en función de la banquina pavimentada o no, y otro factor en función de la presencia o no de pasadores.

Datos:

- CBR= 4%
- Vida útil= 40 años
- Se adopta un espesor de $H^{\circ}=18$ cm.

Con un espesor de losa de hormigón de calidad H-30 igual a 18cm, y un espesor de subbase granular de 10 cm, y la tensión debido a la carga es igual a 20 kg/cm², se obtienen los siguientes resultados de consumo de fatiga del pavimento y el número de repeticiones permitidas:

Ejes simples							
Cargas		Repeticiones		Tensión debido a la carga (kg/cm ²)	Relación de tensiones	Repeticiones permitidas	Consumo de fatiga (%)
Carga (kg)	Carga*Coef. De seguridad (kg)	Diarias	En 40 años				
7000	8400	700	10220000	20	0,444	Ilimitadas	0

Conclusión:

- **Espesor de losa de hormigón= 18cm**
- **calidad H-30**
- **espesor de subbase granular= 10 cm**

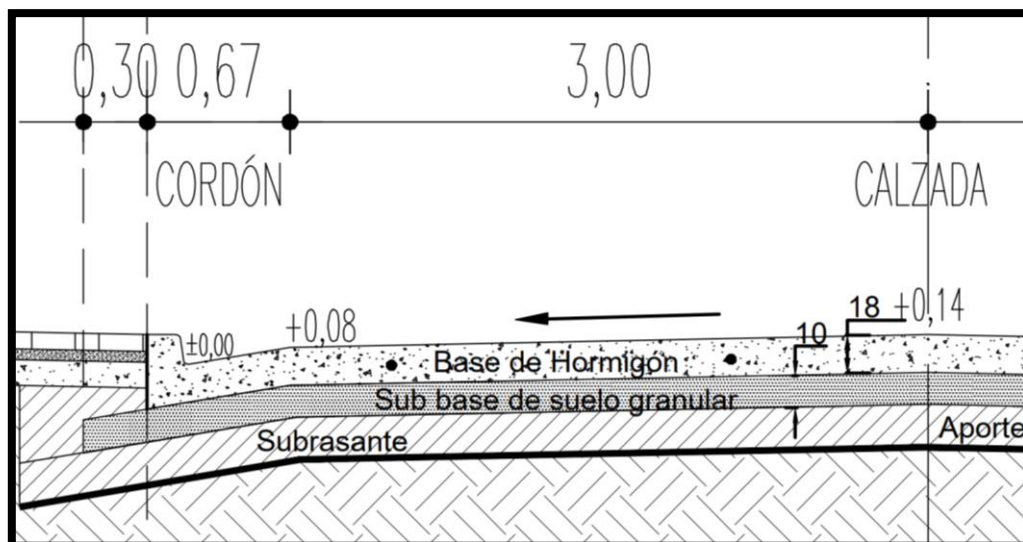


Imagen 74. Detalle de pavimento. Fuente: Elaboración propia

- **Señalización**

La señalización deberá cumplir las especificaciones técnicas del “PLIEGO UNICO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES”-

Señalización vertical

- De prevención

Advierten la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación.



Imagen 75. Señalamiento vertical de prevención. Fuente: Pliego Único-DNV.

La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

- De reglamentación

Transmiten ordenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepciones a las reglas generales de circulación.



Imagen 76. Señalamiento vertical de reglamentación. Fuente: Pliego Único - DNV

Deben colocarse al inicio del lugar donde se prohíbe la circulación, normalmente sobre el lado derecho de la calzada. Las señales de estacionamiento se ubican desde el inicio de la prohibición (dentro de los primeros treinta metros de la cuadra y sobre el costado que se prohíbe.

- De información

Carecen de consecuencias jurídicas. Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario.



Imagen 77. Señalamiento vertical de información. Fuente: Pliego Único - DNV

Se colocan al costado de la vía de circulación (verticales) o elevadas sobre la cabeza mediante pórticos. La posición varía según las condiciones de la vía y el tipo de tránsito vehicular.

Las señales son ubicadas en las proximidades o previo al ingreso de la zona en cuestión.

- **Transitoria**

Señalizan la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en la vía, o en zonas próximas a las mismas, siendo su principal función el desplazamiento de vehículos y personas de manera segura y cómoda, evitando riesgos de accidente y demoras innecesarias.

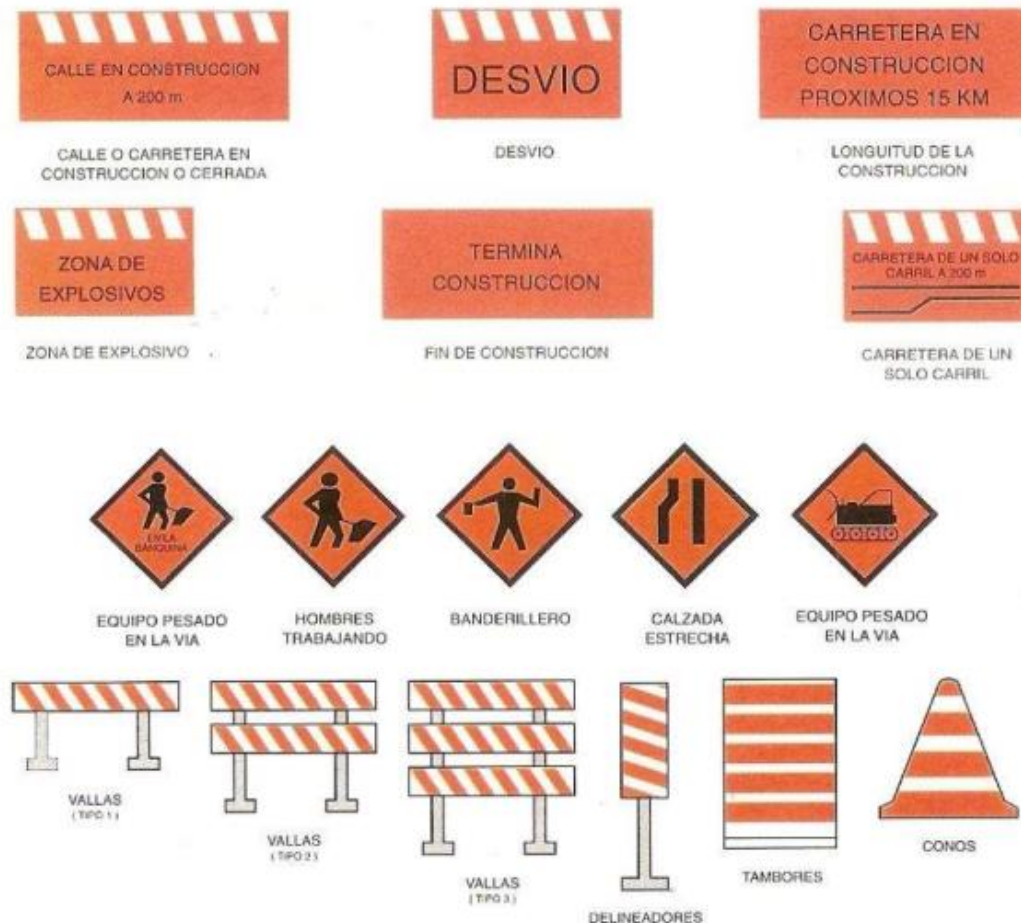


Imagen 78. Señalamiento vertical de transitorio. Fuente: Pliego Único - DNV

Se ubican de tal forma que el conductor tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Normalmente se instalan al lado derecho de la calle o carretera.

Donde sea necesario un énfasis adicional se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

Señalamiento horizontal

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se coloca sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.



Imagen 79. Señalamiento Horizontal. Fuente: Pliego Único - DNV

- **Iluminación**

Como primer punto a destacar, el proyecto es puramente de desarrollo vial y este apartado eléctrico es un complemento de este, es por ello que nos centraremos en continuar la misma tipología de línea de tensión que ya existe en el mismo y no desarrollaremos una solución como extensión de línea subterránea ya que eso implicaría un proyecto fuera de foco de nuestras problemáticas planteadas en conectar y/o vincular las distintas localidades del Partido de Escobar.

A continuación, se nombrarán características que deben cumplir este tipo de instalaciones enmarcadas en normativas y recomendaciones concernientes a este tipo de instalaciones y se definirán algunos requisitos que se deberán tener en cuenta en nuestro proyecto.

Requisitos luminotécnicos

- Distribución luminosa: Deberá ser asimétrica, angosta y media
- Ángulo vertical de máxima emisión: Deberá estar comprendido entre los 60 y 70º medidos en el plano vertical de máxima emisión.
- Distribución Luminosa transversal: Deberá ser angosta.
- Intensidad Luminosa en la dirección horizontal: La intensidad luminosa, según la dirección que forma el ángulo igual o superior a 80º respecto de la vertical descendente contenida entre los planos verticales cuyos ángulos horizontales de 80 y 90º respecto al plano normal de la calzada, no deberá superar 150cd/klm de flujo luminoso de la lámpara.
- Rendimiento: El rendimiento de la luminaria en el hemisferio inferior será mayor a 74%. El rendimiento en el hemisferio inferior lado calzada a dos veces la altura de montaje deberá

ser superior a 44%. La emisión luminosa en el hemisferio superior no será mayor del 3% del flujo total emitido por la lámpara.

- Valor de la eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada: mínimo requerido 95lm/W.

Requisitos eléctricos

Se deberán cumplir con los siguientes valores admisibles:

- Caída de tensión: La sumatoria de las caídas de tensión máxima será de $\Delta V=3\%$, en la condición más desfavorable de cada circuito, desde el tablero de alimentación a la última columna de cada fase.
- Resistencia de PAT:
 - Columnas: máximo 10Ω (diez ohm) por elemento, una jabalina y un fusible de 6A en cada columna
 - Subestación transformadora y tableros eléctricos: máximo 3Ω (tres ohm) por elemento, dos jabalinas.
- Factor de potencia: Se corregirá el factor de potencia de cada luminaria a $\cos\phi\geq 0,95$.
- Distribución de cargas: La distribución de cargas estará equilibrada en las tres (3) fases, permitiendo el desequilibrio en una sola fase en una intensidad de corriente menor a la que circula por una luminaria.
- Conexión de luminarias: No podrán conectarse sobre una misma fase dos (2) luminarias consecutivas.
- Calidad de los módulos: Los módulos alimentados con la fuente correspondiente deben ser adecuados para funcionar correctamente con una tensión de red de 220V +/- 10% nominales y una frecuencia de 50 Hz.

Columnas metálicas

Las columnas serán metálicas construidas con materiales homologados, cumpliendo en la fabricación de las columnas en un todo de acuerdo con la norma IRAM 2591 o IRAM IAS U500-2592, según sea el tipo empleado. Deberán recibir un tratamiento superficial de desengrasado y una terminación final formada por una capa de antióxido al cromato de cinc y otra de pintura esmalte sintético.

Luminarias

Tipo de luminarias a utilizar serán luminarias LED. Para alcanzar la potencia total solicitada para la luminaria se deberán colocar módulos cuya potencia individual no supere los 40W. Esto se verificará luego en el programa de cálculo y con luxímetro "in situ" una vez concluidos los trabajos.

Requerimientos para los conductores eléctricos

Para la conexión de las luminarias ubicadas en la vereda por la que se encuentra la red de alimentación se utilizarán conductores de cobre electrolítico de 2,5 mm² con aislación de PVC.

Cuando la red de alumbrado se encuentra en la vereda opuesta, en la acometida a columnas se empleará conductor de cobre de 2x4 mm² trenzado o 4+4 mm² concéntrico, aislado en polietileno reticulado (XLPE) IRAM 2164.

Requerimientos para los tableros de comando

Estas son las cajas estancas, con puerta de cierre laberíntico. Estarán constituidos por dos secciones, una para uso de la Empresa proveedora del suministro de energía y la restante para alojar los elementos de accionamiento y protección del sistema de iluminación.

En la entrada correspondiente al suministro público se deberán instalar indicadores de presencia de tensión.

El tablero de comando se montará a una altura de 2,40 m desde el nivel de empotramiento a la base del tablero. Cada tablero poseerá un esquema topográfico y un esquema eléctrico unifilar, adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Se deberá asegurar una efectiva Puesta a Tierra del gabinete.

Método constructivo a realizar

Serán emplazadas a una distancia máxima de 30 mts entre una y otra. Para lograr el emplazamiento se procederá a ubicar las mismas a una distancia de 70 cm del cordón de la vereda.

1- Para luminarias con vapor de sodio de alta presión

Se sugiere provisión, reconversión y reacondicionamiento en columnas existentes de:

*Luminaria para alumbrado público LED 120/140W - fl>= 16.000lm.

* Accesorios de conexión (nuevo cableado, morsetos, portafusible y fotocontrol)

* Reacondicionamiento integral de columna metálica de alumbrado público (rasqueteado, lijado y pintado. Verificación y corrección de puesta a tierra de ser necesario).

Cantidad de luminarias a aplicar este procedimiento 4470 m = **150 columnas**

La verificación de la distancia a utilizar la luminaria se realizará con el programa y a partir de esta distancia que ya se eligió (30 mts) anteriormente se seleccionara un tipo de luminaria que verifique.

2- Para traza sin luminarias

Se sugiere la provisión e instalación de:

* Columna metálicas recta de tres tramos, diámetros 114-90-76mm, altura libre 9,50 m, con brazo acople desmontable diám. 60 mm x 600 mm, 15° de inclinación, acometida aérea.

* Luminaria para alumbrado público LED 120/140W - $f_l \geq 16.000\text{lm}$,

* Accesorios de conexión (morsetos, portafusible, fusibles, fotocontrol, cables, herrajes)

*Fundación de base H21.

Cantidad de columnas a instalar 2730 m = **90 columnas**

Diseño el tipo de luminaria (programa DIALUX 14.13)

- Ancho de carril= 7.34 m
- Cantidad de carriles = 2.
- Se caracteriza el pavimento como R3 con un $q_0:0.070$ y para pavimento mojado como W3 con un $q_0:0.20$
- El factor de mantenimiento a utilizar será de 0.50.
- Se diseña para una velocidad típica de usuario de $\geq 60\text{km/h}$ donde también se autorizan vehículos lentos con $\leq 40\text{ km/h}$.
- Se define un requerimiento adicional que pretende impedir un grave empeoramiento de la visibilidad cuando la carretera esta mojada.
- La iluminación de esta vía pública está considerada que está conectada con otras vías públicas con cruces sencillos ≤ 3 unidades por km.
- Se espera que pasen por día 7000 vehículos o menos.

Todos estos parámetros clasifican la clase de iluminación que debe llevar, siendo el resultado MEW4.

La clase de iluminación que se utilizara para la evaluación es MEW4.

El programa nos arroja los siguientes datos:

Parámetros	Valor límite	Unidad	Base
<input checked="" type="checkbox"/> Lm	0.75	cd/m ²	(Luminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> U0	0.40		(Luminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> TI	15	%	(Luminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> SR	0.50		(Iluminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> U0 (mojado)	0.15		(Luminancia)

Una vez obtenidos estos valores procedemos a seleccionar alguna luminaria para exterior y que pertenezca al catálogo del programa. Se seleccionó:

Luminaria seleccionada actualmente

Luminarias: DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3

Flujo luminoso de luminarias: 18208 lm

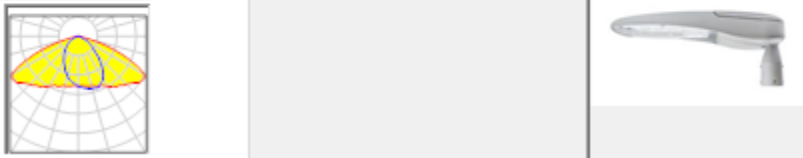
Potencia de luminarias: 118 W

Emisión de luz 1 Emisión de luz 2

Lámparas: Definido por el usuario

Flujo luminoso de la Lámpara: 17160 lm

Potencia: 115 W



El programa nos optimizó los requerimientos, mostró diversos valores, seleccionando el siguiente:

Separación [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinación [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...)
30.000	9.500	-0.500	10	(1)	2.10	0.88	4	0.69	0.53
30.000	9.500	-0.500	15	(1)	2.07	0.87	4	0.68	0.54
30.000	9.500	-1.000	0	(1)	1.90	0.89	3	0.75	0.47
30.000	9.500	-1.000	5	(1)	1.97	0.90	3	0.73	0.48
30.000	9.500	-1.000	10	(1)	1.99	0.91	4	0.72	0.49
30.000	9.500	-1.000	15	(1)	1.98	0.92	4	0.70	0.50
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

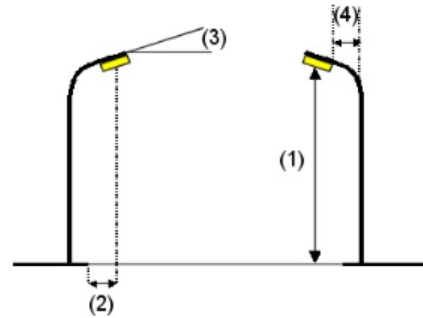
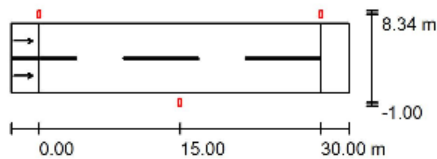
Se seleccionó una separación de 30 metros con una altura de 9.5 m y una saliente sobre la calzada de 1.00 m con una inclinación de 0°. La separación máxima se fijó en 30 metros ya que este proyecto está basado en los requerimientos mínimos de "EL PLIEGO UNICO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES"

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.340 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.50

Disposiciones de las luminarias

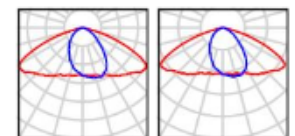


Luminaria:	DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3	
Flujo luminoso (Luminaria):	18209 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	18209 lm	con 70°: 222 cd/klm
Potencia de las luminarias:	118.0 W	con 80°: 8.84 cd/klm
Organización:	bilateral desplazado	con 90°: 0.20 cd/klm
Distancia entre mástiles:	30.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Altura de montaje (1):	9.397 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
Altura del punto de luz:	9.500 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G5.
Saliente sobre la calzada (2):	-1.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	-0.200 m	

Tipo de luminaria elegida:

Matheu-Maq. Savio-Garin / Lista de luminarias

DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3
(Tipo 1)
N° de artículo: Opus Column Top Emergency
Flujo luminoso (Luminaria): 17160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17160 lm
Potencia de las luminarias: 115.0 W
Alumbrado de emergencia: 1049 lm, 3.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 45 83 99 100 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000), 1 x OPUC COLUMN (Factor de corrección 1.000).



7.2.4.2. Puente

- **Memoria descriptiva**

Destino, dimensiones y características

Se trata de un Puente vial en Maquinista Savio, que buscará salvar el pasaje de un arroyo que divide esta localidad con la de Matheu. Este cumple las siguientes características generales:

- Proyecto: Puente en el trazado de Ruta inexistente desarrollada en parte de este proyecto.
- Tipo de puente: Carretero
- Obstáculo a salvar: Cruce de arroyo Escobar de un ancho de 27.6 m.

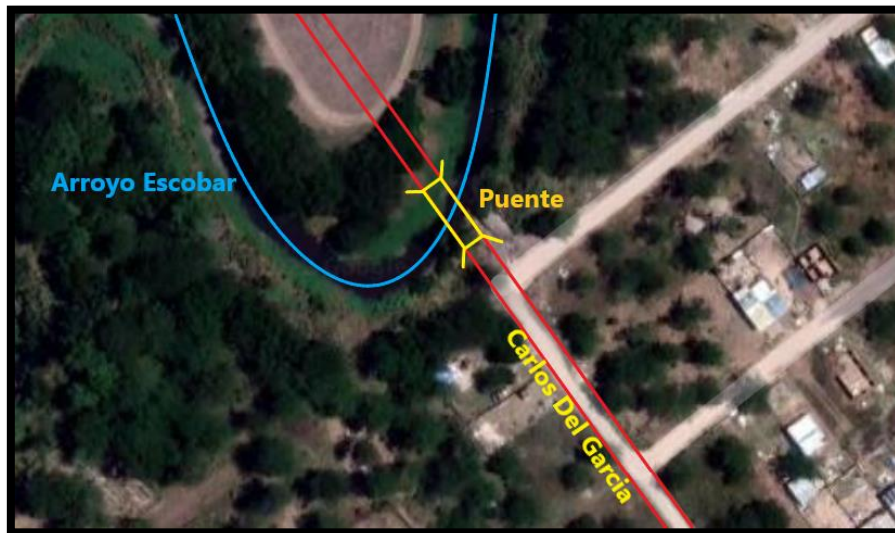


Imagen 80. Croquis ubicación del puente. Fuente: Elaboración propia

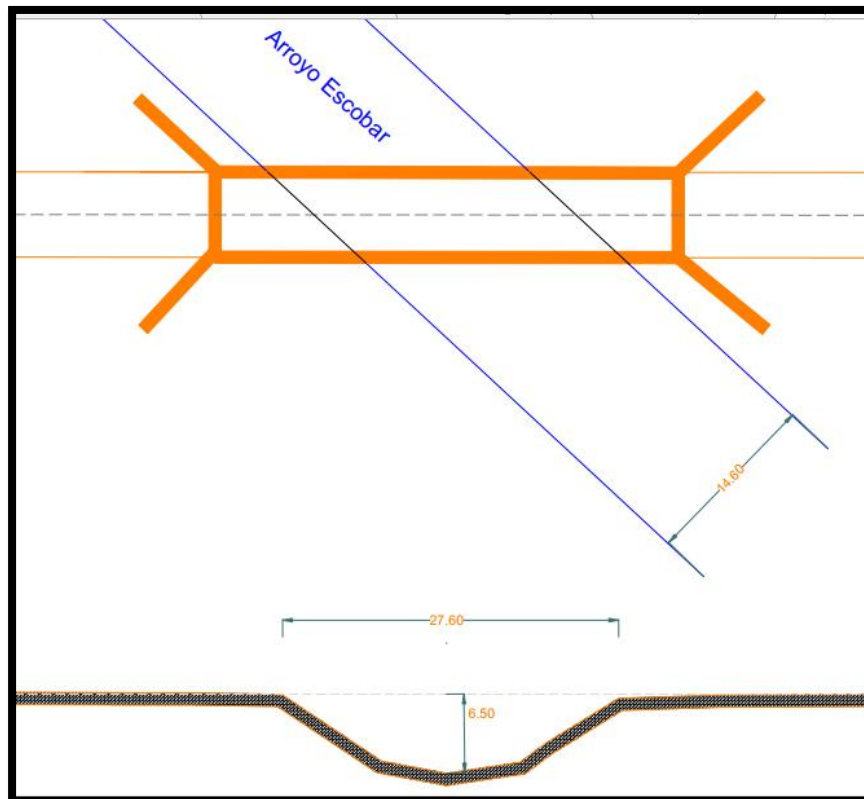


Imagen 80. Croquis medidas del arroyo. Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto se adoptará un puente de categoría A30. El tipo de superestructura es de luces parcialmente moderadas. Cada tramo del puente será isostático, sustentado en los extremos de las vigas por dispositivos de apoyos armados de neopreno. La infraestructura estará materializada por apoyos intermedios (pilas) y de extremo (estribo). El suelo no es apto para recibir fundaciones directas. La altura libre hasta el lecho del arroyo es de 6.50 metros.

Además, contará con las siguientes características específicas:

- Se tienen 2 tramos con luces de 19 m entre ejes de pilas y estribos.
- Barandas, guardarruedas y cenefas.
- Contar con 2 carriles de 4m de ancho por cada sentido de circulación
- Banquinas de 1.4 m de ancho a cada lado.
- Las defensas elegidas son del tipo "New Jersey".
- En ambos accesos al puente se prevén losas de aproximación

Descripción estructural

Resultan dos tramos isostáticos, simplemente apoyados. Cada tablero descansa en apoyos de neopreno armados con placas de acero, de planta rectangular, uno bajo cada viga principal, que se ubican sobre las vigas dintel. En los extremos de cada tablero se hormigonan vigas transversales coladas in-situ junto con la losa.

Se construirán pilas con dinteles de sección rectangular y soportadas por columnas-pilote. En el caso de los estribos, también se construirán estribos que apoyarán sobre pilotes excavados y hormigonados in situ.

Disposiciones constructivas del puente

El tipo de puente dimensionado es un puente isostático de vigas postesadas fabricadas y traídas a obra, con una losa de tablero hormigonada in-situ.

Estas vigas son pretensadas a nivel de suelo y luego montadas con grúas sobre los estribos de hormigón y las vigas superiores de las pilas centrales construidas previamente, interponiendo entre ellas un apoyo de neopreno zunchado con acero dimensionado para resistir las deformaciones esperables debido a la reología del Hormigón, y las reacciones de vinculo en todas las direcciones en los apoyos. Este apoyo es necesario para lograr la sollicitación isostática simplemente apoyada considerada en los cálculos.

En cada unión extrema de las vigas se debe construir una viga transversal con continuidad en todas las vigas, necesaria para lograr la correcta repartición transversal de cargas bajo la cual se diseñó la viga. Esta debe ser capaz de compatibilizar los giros y alabeos de las vigas en los extremos siendo dimensionada en base a estas deformaciones impuestas. No se considera necesario colocar vigas transversales intermedias.

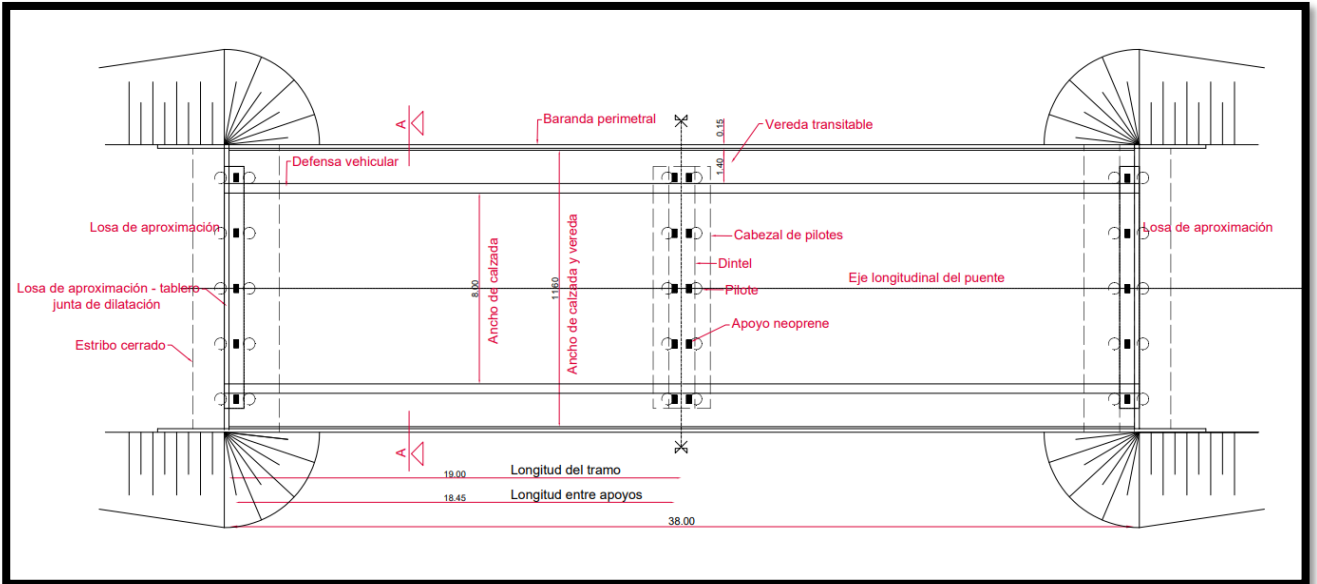


Imagen 82. Puente en planta. Fuente: Elaboración propia

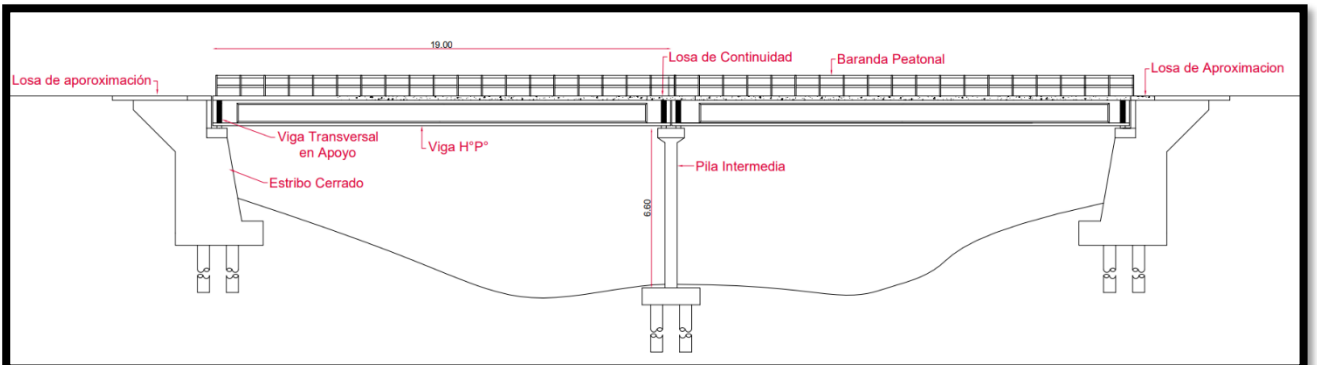


Imagen 83. Puente en vista. Fuente: Elaboración propia

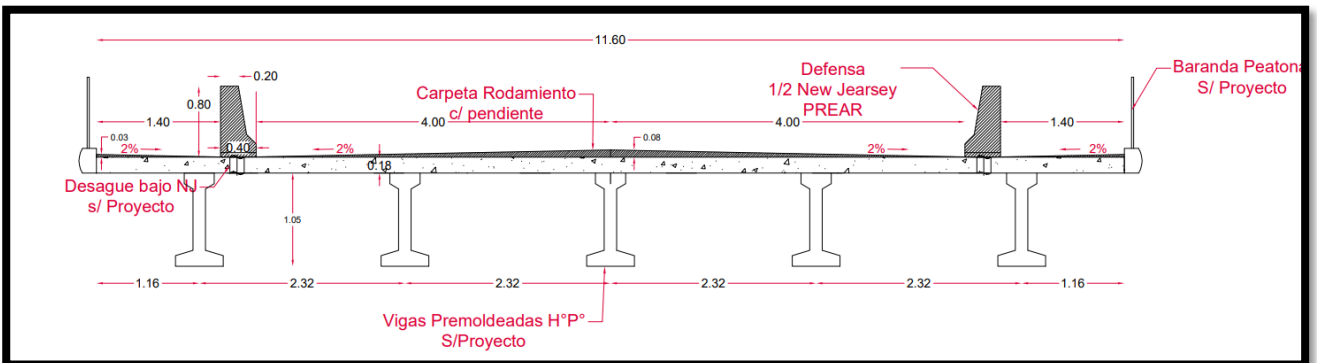


Imagen 82. Puente en corte transversal. Fuente: Elaboración propia

8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: CONCLUSIONES

Se realizó el estudio de impacto ambiental simplificado que se puede consultar en el Anexo N°2: "Estudio de impacto ambiental".

Como conclusión, podemos decir que realizar este proceso permite la evaluación continua de las decisiones en cada etapa de un proyecto, identificando intereses y medidas de gestión o corrección. De esta manera pueden generarse cambios que permitan potenciar consideraciones ambientales y poder tener así, un desarrollo sustentable en todos los desde todos los ámbitos posibles.

8.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los factores que se ven afectados por cada una de las fases del proyecto, deben ser mitigados en la medida que sea posible con acciones concretas que ayuden a reducir completa o parcialmente el impacto.

Como medidas a mitigar impactos negativos, podemos mencionar las siguientes:

- Para poder reducir el impacto en la calidad del aire, se debe mitigar el esparcimiento de polvos varios en los alrededores de la obra, pudiendo utilizar media sombras como barrera física, y regadores que eviten que el viento arrastre los polvos generados por la obra misma.
- En cuanto a las poblaciones de arboledas y pastizales, se debe replantar cada árbol que deba ser retirado por encontrarse en la traza del nuevo camino. Si no es posible, se plantarán dos árboles por cada uno retirado.
- Para la mitigación del impacto sobre el paisaje, se debe mantener el orden y la limpieza de vallados de obra y señalización diurna y nocturna. En el mismo sentido y para incrementar la seguridad vial, se deberá proveer de suficiente iluminación y señalización diurna y nocturna en toda zona de obra y zona de obradores.
- Por último, y para reducir el impacto en el nivel sonoro durante la fase de construcción, se debe evitar realizar trabajos con maquinaria en horarios nocturnos o de descanso.
- Minimizar la afectación a la fauna, se colocarán pasos para los cuises con distancias de 60 a 100 metros entre sí. Se deben colocar vallados de guía en forma de embudo que los dirija hacia él, de unos 40 a 60 cm de alto.

Si se cumplen las medidas de mitigación planteadas en el estudio, se garantiza un control de las condiciones de ejecución de la obra y de mantenimiento durante el funcionamiento de esta.

La implementación del presente proyecto constituirá un beneficio para la población objetivo, los residentes de la zona y los turistas y vecinos del partido de Escobar y aledaños. Además, permitirá una gestión sustentable de la obra y lograr el menor impacto ambiental en las localidades.

9. ANALISIS ECONOMICO

Una de las fases más importantes antes de comenzar cualquier proyecto, independientemente de cuales fueras sus características, es realizar un estudio de viabilidad con el propósito de determinar su factibilidad. En la evaluación económica de un proyecto de Inversión Pública interesa encontrar el Beneficio Neto Social, es decir, el cambio generado por el proyecto en el bienestar económico de la sociedad. De esta manera, se analizaron los costos de forma estimativa. Desde cada rama (vial, estructural, eléctrico e hidráulico) se obtuvieron los costos por sus respectivas unidades de medida, tanto de materiales como de la mano de obra. A saber:

- Vial: Pavimento, movimiento de suelo, demolición y señalización.
- Estructural: Puente
- Eléctrico: Luminarias
- Hidráulico: desagües

Medidas y características:

Long. Total de trazado	12600	m
Long. A pavimentar	7780	m
Long. A demoler	1200	m
Longitud a reacondicionar	1245	m
Espesor de subbase	0,1	m
Espesor del pavimento	0,18	m
Esp. Desmonte	0,3	m
Esp. De aporte	0,3	m
Diam. Pilotes	0,4	m
Área tablero del puente	440,8	m ²

Materiales	Características	Disposición y traslado
Hormigón pavimento	H30	Mixer
Sub-base	Granular	Bateas
Sumideros	H°A	Camiones
Conductos	φ600	Camiones
Vigas	Pretensadas	Transporte y montaje
Suelo	A4	Bateas-Tatu-equipos
Postes	Columnas metálicas	Transporte y montaje
Tipo de luminaria	LED	Flete

En la siguiente tabla se pueden ver los costos finales de cada ítem y el costo total del proyecto final.¹²

Trabajos a computar		Cantidad	Unidad	it. sin gastos	Precio unit.	Precio total
Pavimento	Subbase granular (0,15 m)	57105,2	m2	1296,56	\$ 2.074,50	\$ 118.464.508,98
	Pav. De Hormigon con cordón integral (0,18m)	57105,2	m2	5740,14	\$ 9.184,22	\$ 524.466.948,36
Desagues	Cameras de inspeccion	25	Unidad	429211,97	\$ 686.739,15	\$ 17.168.478,80
	Sumideros	30	Unidad	153099,4	\$ 244.959,04	\$ 7.348.771,20
	Conductos	7780	ml	15363,71	\$ 24.581,94	\$ 191.247.462,08
Puente	Fundaciones y pilas	12	m3	64256	\$ 102.809,60	\$ 1.233.715,20
	Estribos	400	m3	66932	\$ 107.091,20	\$ 42.836.480,00
	Vigas pretensadas (provision y montaje)	10	Unidad	1727190	\$ 2.763.504,00	\$ 27.635.040,00
	Defensas y barandas	160	ml		\$ 13.386,00	\$ 2.141.760,00
	Tablero	80	m3	66932	\$ 107.091,20	\$ 8.567.296,00
Mov. de suelo	Desmante y traslado	19465,56	m3	1065,17	\$ 1.704,27	\$ 33.174.608,87
	Aporte de suelo	3002,4	m3	1413,58	\$ 2.261,73	\$ 6.790.612,15
	Perfilado y recompactacion de subrasante	64885,2	m2	337,62	\$ 540,19	\$ 35.050.465,96
Demolicion	Demolicion pavimento flexible	9000	m2	558,9	\$ 894,24	\$ 8.048.160,00
Iluminacion	Columna metalica con luminaria tipo LED	240	Unidad	367665,96	\$ 588.265,54	\$ 141.183.728,64
	Provisión e instalación de red eléctrica para alumbrado público BT Aereo	7,2	Km	1217629,4	\$ 1.948.207,04	\$ 14.027.090,69
Señalización	Horizontal	12000	m2	869,7	\$ 1.391,52	\$ 16.698.240,00
	Vertical	200	Unidad	20867,05	\$ 33.387,28	\$ 6.677.456,00
COSTOS TOTALES						\$ 1.202.760.822,93
COSTO TOTAL PROYECTO 1 USD - \$200.00						\$ 6.013.804,11 USD

Costo-Costo para obras viales urbanas	
Incluye	<i>Gastos generales</i>
	<i>Gastos financieros</i>
	<i>Beneficios</i>
	<i>I.V.A</i>
No incluye	<i>Honorarios profesionales</i>
	<i>Gastos por expropiación</i>

¹² Fuente: Planilla para obras urbanas. Modalidad de contrato: Licitación pública. Proveedor: VIALIDAD NACIONAL. Abril 2022

10. CONCLUSIONES FINALES

En base a los resultados alcanzados en el presente proyecto, se concluye que la metodología aplicada para el estudio de la problemática abordada resulta altamente apropiada. Podemos decir que, dado los relevamientos realizados y la información recolectada, junto con los análisis cuantitativos y cualitativos de estos, hemos podido desarrollar de manera exitosa una metodología de análisis que nos permitió realizar un diagnóstico completo del estado actual del área de intervención del proyecto. La metodología desarrollada, nos permitió tener una mirada descriptiva y analítica acerca de la situación actual. Este diagnóstico, le permitirá al Municipio, contar con una gran cantidad de datos, análisis y descripciones que le ayudarán a tomar decisiones con un panorama más amplio e informado respecto a las cuestiones viales del Municipio.

Es importante subrayar que, la metodología desarrollada en el diagnóstico, no se construyó únicamente teniendo en cuenta criterios técnicos, si no que, se edificó a partir de una mirada holística, social y transversal a todo el Municipio de Escobar. Así también, la metodología se desarrolló con el objetivo de generar un impacto positivo que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de Garín, Maquinista Savio, Matheu y toda la población objetivo identificada en el desarrollo del proyecto.

Además de realizar el diagnóstico, se desarrollaron distintas soluciones e intervenciones que nos permitieran atacar el problema abordado desde distintos ángulos.

El trabajo, así como los cálculos y la documentación gráfica de las soluciones planteadas, se realizaron conforme a lo pactado con el municipio y avalado por las cátedras asesoras.

Cabe destacar, que no será suficiente realizar solamente las obras propuestas en el cuerpo del proyecto, ya que, la solución desarrollada, se realizó considerando a cada la vinculación de las localidades desde puntos céntricos o estratégicos de estas, quedando tal vez, algunos sectores marginados de esta vinculación. Esto se puede ser resuelto con reacondicionamiento o pavimentación de algunas calles internas de los barrios que desemboquen en algún punto de la traza planteada.

No obstante, la ventaja de las soluciones planteadas es que existen intervenciones que implican obras de gran envergadura e intervenciones que implican obras de mayor simpleza pero que igual pueden generar un gran impacto. A su vez, si el conjunto de obras a construir se realiza de manera programada y planificada considerando un plan de largo plazo, el objetivo de poder resolver las inconveniencias de las localidades podrá ser alcanzado.

Es pertinente destacar que a lo largo de todo el desarrollo del proyecto se contó con el apoyo del municipio. El mismo brindó el equipo y personal necesarios para realizar tareas de relevamiento en campo y proporcionó antecedentes referidos a la zona de estudio.

Considerando que el proyecto es de carácter social, es importante señalar que, al momento de realizar las tareas en el sitio, se detectó un fuerte interés de la sociedad con respecto a las intervenciones planteadas. Esto resulta fundamental dado que aquellos que habitan y visitan la zona son los beneficiarios de todo proyecto social.

Otro punto a destacar, como se hizo a lo largo de todo el proyecto, es que tanto los análisis realizados como las propuestas de solución obtenidas son de carácter académico, por lo que, si el

municipio decide continuar con este proyecto, será necesario realizar los estudios y análisis pertinentes del caso.

Finalmente, se puede concluir que los objetivos del presente trabajo fueron cumplidos satisfactoriamente contemplando los requerimientos del comitente y las necesidades propias de la población afectada por el proyecto.

11. BIBLIOGRAFIA

- Catedra Proyecto Final (2020) “Manual de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales”. U.T.N.
- Catedra de Proyecto Final (2020) “Preparación y Evaluación de Proyectos - México Ed. Mac Graw.”U.T.N.
- Comisión Reguladora de Transporte: Normas para las conducciones eléctricas que cruzan o corren paralelas al ferrocarril. Buenos Aires. Argentina
- Comisión Reguladora de Transporte (1990). Instrucción técnica sobre estudios geotécnicos previos a la ejecución de terraplenes y desmontes. Buenos Aires. Argentina.
- Comisión Reguladora de Transporte (2002). Pruebas de recepción de puentes de hormigón. Buenos Aires. Argentina.
- Ian Thomson Alberto Bull (2004). La congestión del tránsito urbano: “causas y consecuencias económicas y sociales”; CEPAL Naciones Unidas.
- Luchemos por la vida (2017). <http://www.luchemos.org.ar>
- Ministerio de Economía. Secretaria de estado de transporte y obras públicas (1981). “Normas para los cruces entre caminos y vías férreas”. Buenos Aires. Argentina.
- Ministerio del Interior (2017). <http://www.mininterior.gov.ar>
- Vialidad Nacional (2017). <http://transito.vialidad.gov.ar>
- Emiliano Martínez Viademonte (2016). El negocio inmobiliario de Tigre, Escobar y Pilar destruye humedales y provoca inundaciones. Recuperado de <http://www.laizquierdadiario.com/El-negocio-inmobiliario-de-Tigre-Escobar-y-Pilardestruye-humedales-y-provoca-inundaciones>
- Ley de tránsito N°24449 (1995). Buenos Aires. Argentina.
- Ley de tránsito y seguridad vial N°26363 (2006). Buenos Aires. Argentina.
- Vialidad Nacional. Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado. Buenos Aires. Argentina.
- Vialidad Nacional. Instructivo para la presentación de proyectos y documentación técnica de puentes. Buenos Aires. Argentina.
- Cátedra Proyecto final. Aguirregomezorta, Barisonzi, Nazzario, Taroni (2018). Acceso ruta N° 25 y Puesta en valor Arenera, Costanera Escobar. (Proyecto final). UTN- FRGP
- Catedra de proyecto final. Bello, Gaona, Kemelman, Nunes, Romero (2019). Reordenamiento Vial acceso Belén de Escobar. (Proyecto final). UTN-FRGP.
- Catedra de proyecto final. Alonso, Delcarlo, Fontana, Suarez (2016). Reordenamiento Vial en la ciudad de Belén de Escobar. (Proyecto final). UTN-FRGP
- Pliego único de especificaciones técnicas generales de la dirección de vialidad de la Provincia de Buenos Aires. Normas de VN (Vialidad Nacional)
- Manual de prácticas de topografía y cartografía (2005). Universidad de la Rioja
- Reglamentos CIRSOC 201-2005, 101-200, CIRSOC 102-2005.
- Desarrollo Local y Gestión de Proyectos. BOISIER Y PIREZ

- Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa.
- SAyDS-DIAyS. (2013). Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

ANEXO 1

PLAN ESTRATÉGICO TERRITORIAL ESCOBAR



ESCOBAR

Intervención Urbana Estratégica



Municipalidad de Escobar

Plan Estratégico

Planes de Sector

Programas de Actuación
Urbanística



Arquitecta Beatriz Alicia Varela
Planificadora Urbana y Regional



Estrategias urbanas y regionales

Septiembre del 2009



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Dada la situación de crecimiento sostenido de la expansión urbana del Municipio, especialmente definida por la localización de nuevos emprendimientos poblacionales de baja densidad, oficinas comerciales e industrias, se hace necesario elaborar un planteo global, que estructure el crecimiento del partido con un sustento teórico acorde a los lineamientos de crecimiento planteados por el Ejecutivo Municipal y las políticas urbanas de la Provincia de Buenos Aires.

Este Plan Estratégico pretende preceder al fenómeno demográfico que se vislumbra en el corto y mediano plazo y enmarcarlo en las políticas urbanas de crecimiento que el Municipio de Escobar ha definido para su territorio, en un marco de estabilidad jurídica, social y económica de respeto al interés público y privado.

El Plan Estratégico definirá una estructura general del Municipio integrando los elementos determinantes del desarrollo urbano, en particular, los sistemas generales de comunicación; las áreas productivas, agrícolas e industriales; las áreas verdes y turísticas; las centralidades urbanas de las localidades del Partido y las nuevas urbanizaciones; en el marco de las adecuadas medidas de protección del medio ambiente y el patrimonio natural, paisajístico, histórico y cultural del Municipio y de la Ley 8912/77.

El ordenamiento territorial y el uso del suelo de los Municipios de la Provincia de Buenos Aires, está regulado por la Ley 8912 /77 y sus modificatorias, Decreto-Ley N° 10.128 y las Leyes N° 10653, 10.764,13127 y 13342¹.

Dicha normativa, establece que la responsabilidad primaria del ordenamiento territorial, recae en el nivel municipal y será obligatorio para cada partido como instrumento sectorial (Art 70° de la Ley 8912/77).

El ordenamiento territorial cuenta con el planeamiento físico para instrumentar las políticas de suelo; entendiéndose por planeamiento físico, al conjunto de acciones técnico-político-administrativas para la realización de estudios, la formulación de propuestas y la adopción de medidas específicas en relación con la organización del territorio, a fin de adecuarlo a las políticas y objetivos de desarrollo general establecidos por los distintos niveles jurisdiccionales (Nación, Provincia, Municipio) y en concordancia con sus respectivas estrategias.

La Ley 8912 /77, establece en el Artículo 73°, que intervienen en el ordenamiento territorial, a nivel municipal, sus oficinas de planeamiento y a nivel provincial, el

¹ Texto Ordenado por Decreto 3389/87

Ministerio de Obras Públicas (Hoy Ministerio de Infraestructura), la Secretaría de Planeamiento y Desarrollo (hoy Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial, dependiente de la Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo) y la Secretaría de Asuntos Municipales (hoy Subsecretaría de Asuntos Municipales dependiente del Ministerio de Jefatura de Gabinete).

El Plan Estratégico organizará físicamente el territorio, estructurando las nuevas áreas a incorporar en zonas y distritos vinculados por la trama circulatoria.

Asimismo programará el crecimiento a través de propuestas de acciones de promoción, regulación, previsión e inversiones, mediante métodos operativos de ejecución en el corto, mediano y largo plazo, en el cual deberán encuadrarse los proyectos de obras municipales, siendo indicativo para el sector privado.²

Establecerá asimismo los lineamientos generales para los sectores que deban ser promovidos, renovados, transformados, recuperados, restaurados, preservados, consolidados, determinando para cada uno de ellos uso, ocupación y subdivisión del suelo, propuesta de infraestructura, servicios y equipamiento, así como normas sobre características morfológicas³.

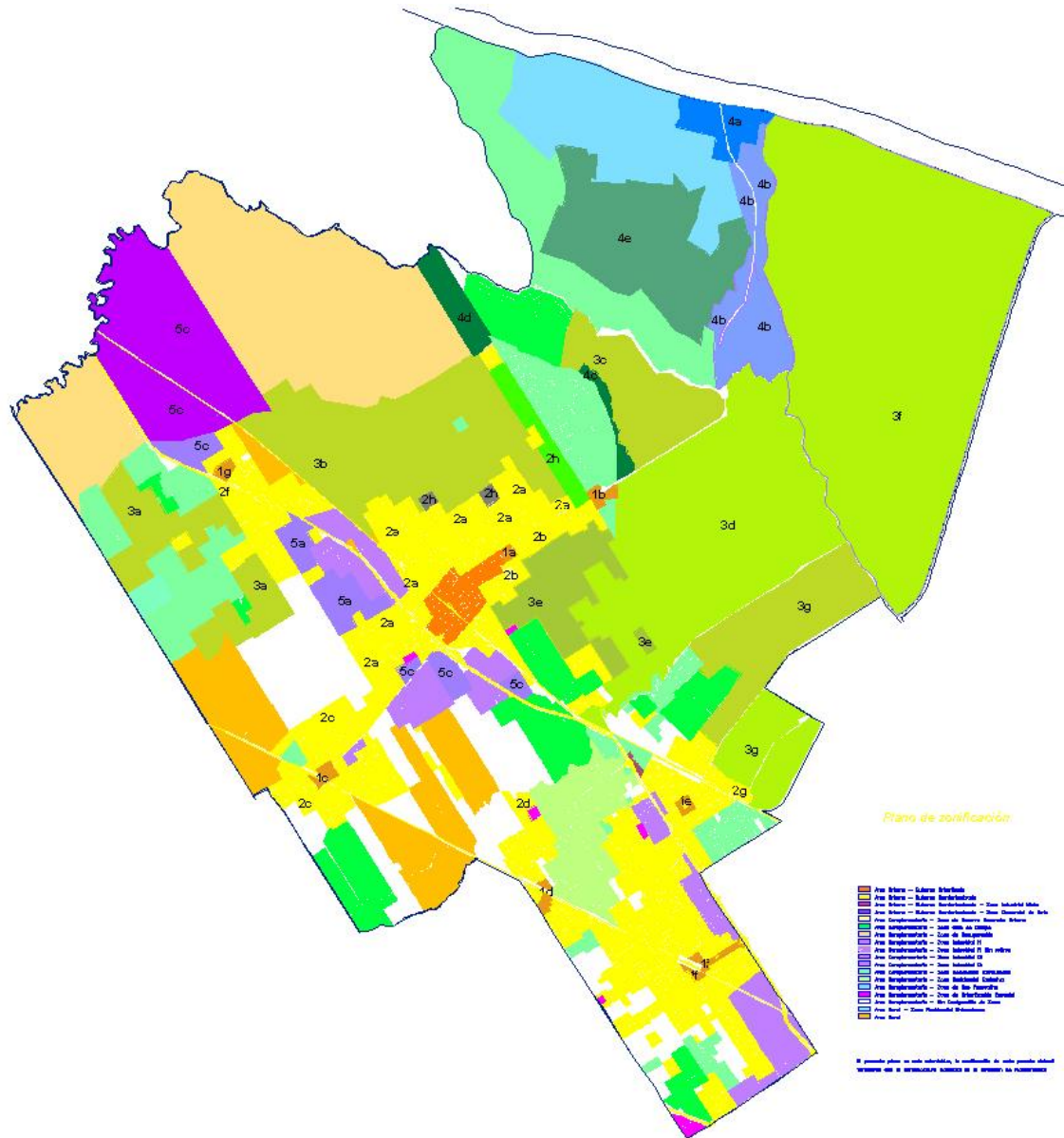
Se propone así, para el ordenamiento territorial y el uso del suelo del Municipio, la elaboración de tres tipos de actuaciones urbanísticas, según las distintas escalas y grados de intervención:

1. Un PLAN ESTRATÉGICO, que oriente el desarrollo del Partido de Escobar hacia un futuro deseado, cuya herramienta fundamental es la nueva normativa de zonificación en Distritos que se propone en éste Plan.
2. Cinco PROGRAMAS DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA, que tienen la misión de coordinar en el tiempo y en el espacio, las acciones directas de los distintos actores sociales de la población mediante proyectos tendientes a cumplir las estrategias planteadas a las que denominamos acciones estratégicas programáticas
3. PLANES DE SECTOR para establecer los lineamientos particularizados de las áreas a intervenir, con el ordenamiento general de los sectores de suelo que será recalificado a través de la correspondiente normativa de zonificación.

² Artículo 80° Ley 8912/77

³ Artículo 80° Ley 8912/77

Plano de zonificación del Municipio que incluye la re zonificación establecida en la Ordenanza de aprobación del Plan Estratégico.



El PLAN ESTRATÉGICO, planteará un Marco General, seleccionando aquellas intervenciones que podrían generar un mayor efecto transformador en el Municipio, priorizando su concreción en función de las capacidades disponibles para intervenir, con la creación de las condiciones y el marco legal para su resolución.

PLAN ESTRATÉGICO DEL PARTIDO DE ESCOBAR

ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓN

1. Objetivo general
2. Lineamientos y Acciones Estratégicos
3. Mecanismos de aprobación
4. Programas de Actuación Urbanística
5. Encuadre en la Ley 8912/77
6. Datos del Municipio
7. Historia del Municipio

1. OBJETIVO GENERAL

El PLAN ESTRATÉGICO, tiene por objetivo orientar el desarrollo del Partido de Escobar hacia un futuro deseado de integración al crecimiento de la Región Metropolitana.

EL PLAN ESTRATÉGICO del Partido de Escobar, define los lineamientos fundamentales de la estructuración urbana del Municipio. Es un instrumento indispensable para facilitar la gestión estratégica del desarrollo territorial.

EL PLAN ESTRATÉGICO pretende identificar, evaluar y el reconocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes en el modelo territorial actual y plantear los lineamientos estratégicos para alcanzar el modelo territorial futuro de un municipio integrado, consolidado, articulado, vital y productivo.

EL PLAN ESTRATÉGICO contempla los aspectos sociales, ambientales, culturales, históricos, demográficos y jurídicos para definir los aspectos físicos y normativos del Municipio de Escobar.

La Implementación del Plan se realiza a través de los **Programas de Actuación** (acciones directas) y de la Normativa de Zonificación Urbana (acciones indirectas) con expresa coordinación permanente entre ambas para obtener racionalidad, coherencia y objetividad.

2. LINEAMIENTOS Y ACCIONES ESTRATÉGICAS

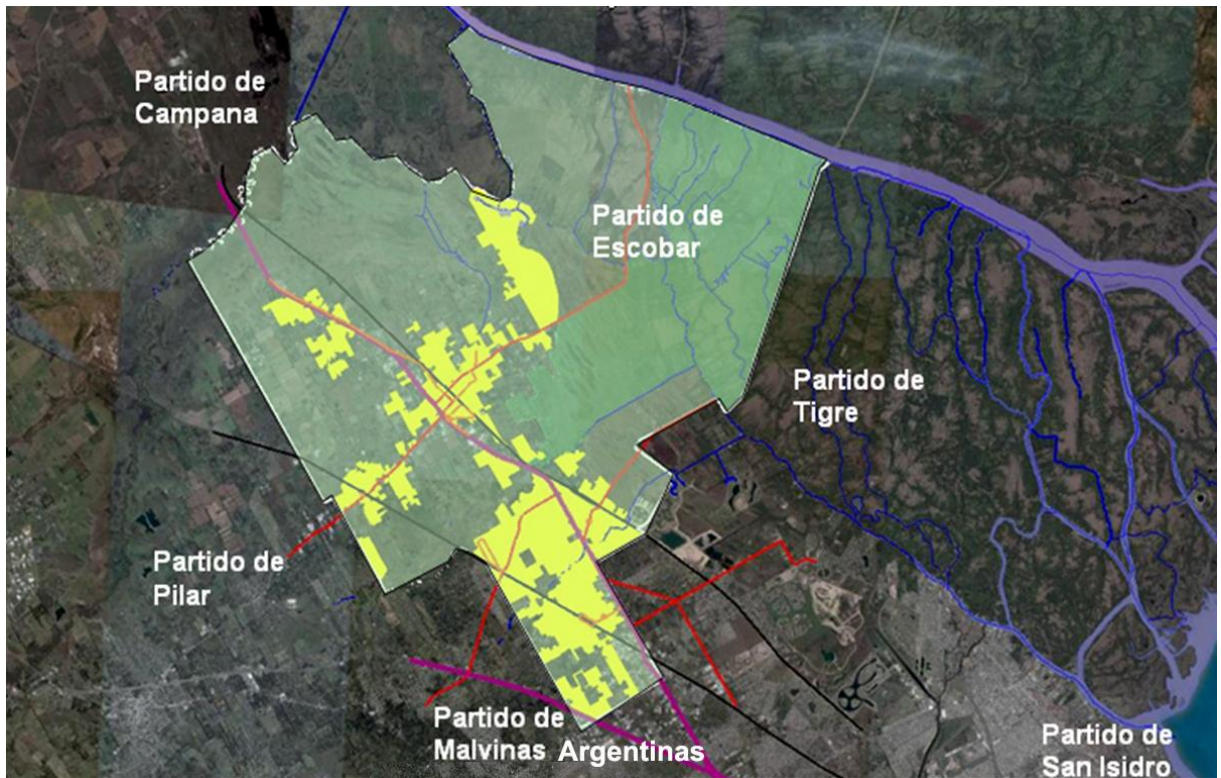
El Partido de Escobar tiene una excelente accesibilidad regional-metropolitana terrestre y fluvial, una cabecera urbana consolidada con sub-centros locales dispersos y grandes potenciales de crecimiento sobre parte de su territorio con oportunidades para su desarrollo.

Los lineamientos estratégicos planteados que definen el futuro perfil de un Partido con una mejor calidad de vida y un territorio organizado proponen:

1. **INTEGRAR las poblaciones locales en el territorio**
2. **CONSOLIDAR el crecimiento los centros y áreas urbanas**
3. **ARTICULAR el desarrollo de nuevas aéreas residenciales**
4. **REVALORIZAR el Patrimonio Natural y Cultural del Espacio ribereño**
5. **POTENCIAR la Producción rural e industrial**

Las acciones estratégicas que se describen a continuación, promueven una estructuración urbana respondiendo a los objetivos de las estrategias planteadas y son:

1. **ORGANIZACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD**, para integrar las poblaciones locales en el territorio.
2. **EXPANSIÓN DE CENTRALIDADES URBANAS**, para consolidar el crecimiento las centralidades y aéreas urbanas.
3. **ORDENAMIENTO DE NUEVAS URBANIZACIONES**, para articular el desarrollo de nuevas áreas residenciales.
4. **REVITALIZACIÓN DEL ESPACIO TURÍSTICO RIBEREÑO**, para valorizar el Patrimonio Natural y Cultural.
5. **ORDENAMIENTO DE ÁREAS PRODUCTIVAS**, para potenciar la Producción rural e industrial.



LOS PROGRAMAS DE ACTUACIÓN

Los Programas de actuación tienen la misión de coordinar en el tiempo y en el espacio, las acciones directas de los distintos actores sociales de la población mediante distintos proyectos tendientes a cumplir las estrategias planteadas a las que denominamos acciones estratégicas programáticas.

La descripción de la situación actual determinando fortalezas y debilidades, y de la situación tendencial pronosticando posibles situaciones desfavorables y oportunidades son pasos necesarios para evaluar el presente y elaborar las acciones programáticas fundamentadas en los requerimientos básicos que surgirán del diagnóstico de la población, para lograr los objetivos planteados hacia distintos horizontes en el tiempo en la búsqueda del bien común.

Los Mecanismos de Gestión que tienen como herramienta fundamental a las normativas, imparten las condiciones legales para el uso y ocupación del suelo, pero dependen de la ejecución de obras por parte del sector privado, por eso son acciones indirectas.

El **Cambio de Zonificación** del Partido de Escobar que se plantea en el presente trabajo, responde a los lineamientos planteados en el Plan estratégico y contempla la existencia de planes de sector que impulsan importantes transformaciones del territorio.

Los Programas de Actuación Urbanística, identifican una Zona de intervención con el objeto de desarrollar los estudios, análisis y planos que definan el ordenamiento de las estrategias definidas en el Plan Estratégico del Municipio.

Los Programas de actuación tienen la misión de coordinar en el tiempo y en el espacio, las acciones directas de los distintos actores sociales de la población mediante proyectos tendientes a cumplir las estrategias planteadas a las que denominamos acciones estratégicas programáticas.

Los Mecanismos de Gestión tienen como herramienta fundamental a las normativas, que definen las condiciones legales para el uso y ocupación del suelo, pero dependen de la ejecución de obras por parte del sector privado, por eso son acciones indirectas.

El **Cambio de Zonificación** del Partido de Escobar es de carácter general, recalifica el suelo y establece los parámetros para definir Planes de Sector que encuadren los indicadores urbanísticos a aplicar en cada zona en particular.

2.1. ESTRATEGIA DE ORGANIZACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD

La ciudad de Belén de Escobar tiene un crecimiento atípico, respecto a la mayoría de las ciudades de la provincia, ya que no crece alrededor de la plaza o la estación sino a lo largo del eje determinado por la Ruta Provincial Nº 25 que divide la ciudad en dos, generando una barrera importante por la intensidad y calidad del tránsito (transporte público, tránsito pesado, vehículos particulares y vehículo afectados al circuito turístico).

2.1.1. SITUACIÓN DETECTADA

La situación actual tiene como mayores fortalezas a la localización estratégica de Escobar en relación a la conectividad regional con Buenos Aires, con los Puertos de Zarate-Campana y Rosario y con las Rutas del Mercosur dada por la Panamericana, y la potencialidad de Puerto Escobar en relación con la Hidrovía-Río de la Plata y en segundo término, la muy buena accesibilidad metropolitana ofrecida por el Acceso Norte ramal Escobar que conecta a los pueblos situados a un lado y a otro de la Panamericana.

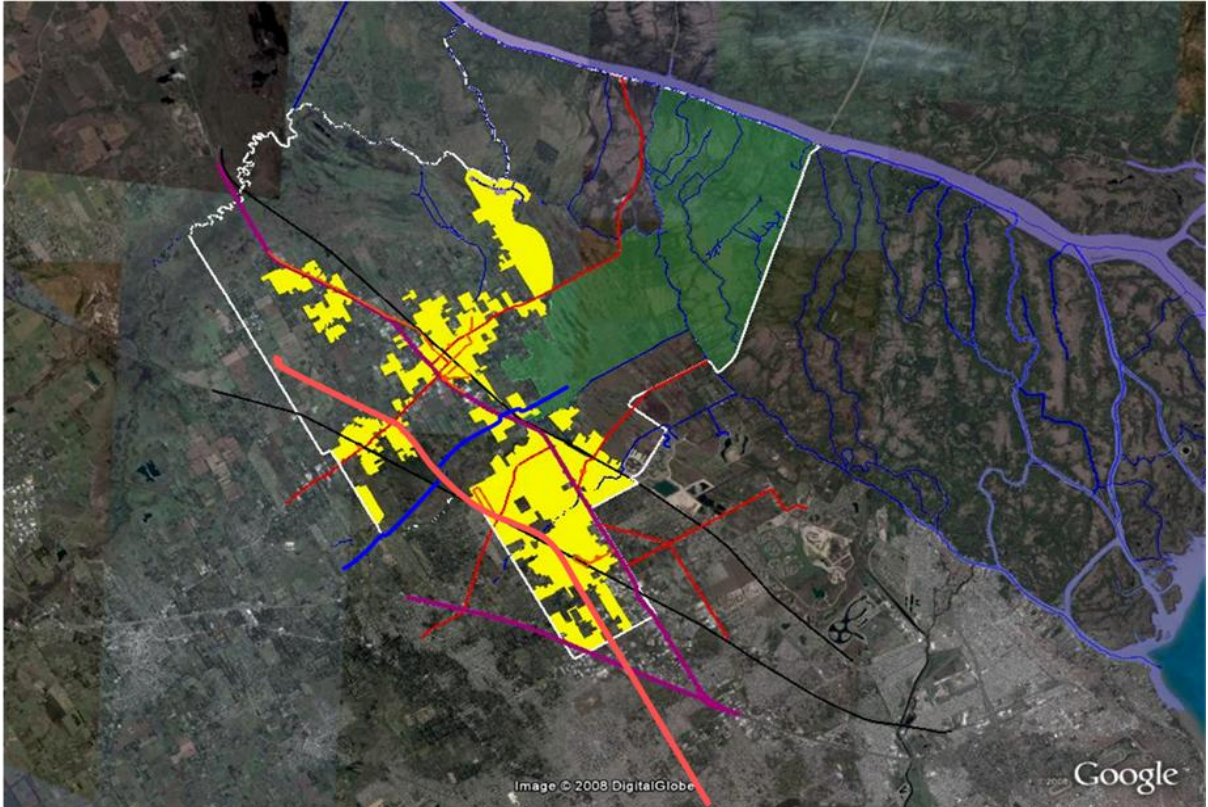
La mayor debilidad es la muy mala conectividad urbana entre localidades teniendo que utilizar la autopista para conectar algunas de sus poblaciones siendo las Rutas 25 y 26 las únicas conexiones transversales del partido.

La situación tendencial futura es el incremento de los flujos de tránsito producida por el crecimiento de las centralidades urbanas y desarrollo de nuevas urbanizaciones sin provisiones de accesibilidad vehicular y de conectividad local. La ocupación de suelo en tierras de actividad rural que son las únicas alternativas actuales para la conexión transversal en el sentido este-oeste y la incompatibilidad de flujos de tránsito pesado con reservas ambientales y remansos residenciales, constituyen los principales problemas.

Los efectos de fragmentación espacial, degradación y congestión ambiental de los centros urbanos causada por los flujos de tránsito que se prevén, sumado al posible aislamiento de sectores urbanos dado por la falta de accesibilidad y la desinversión en el desarrollo urbano y productivo, completan el cuadro de pronóstico si no se plantean provisiones.

Por estos motivos, se identifican cinco cuestiones:

1. Los centros urbanos del Partido, cuentan con una conexión no jerarquizada de redes viales, tanto internamente, como entre localidades.



Situación actual de las redes viales y ferroviarias dentro del Municipio.

2. El Principal acceso a la ribera del Paraná, al Puerto, al Barrio el Cazador y a los Barrios Cerrados, se da por el Centro de la Ciudad. Esto genera un congestionamiento de su principal arteria Tapia de Cruz, especialmente en horas pico. La ruta 25 tiene dentro del Partido, un recorrido de 22,20 Km, y desde la Autopista del Sol hasta el Paraná de las Palmas, se encuentra en mal estado, sin un mantenimiento adecuado, lo que no favorece el desarrollo del puerto.



Barrera FFCC



Avenida Sarmiento

3. La desinversión que presenta el Puerto de Escobar, lo hace poco atractivo para el tránsito fluvial tanto turístico como puerto de cargas, pese a su situación estratégica en las vías navegables.



Puente peatonal de la Costanera



Costanera

Puente de la Ruta Provincial Nº 25 sobre el Río Lujan: Conexión Ciudad –Puerto



Ruta Provincial Nº 25 sobre Río Luján



Puente de la Ruta Provincial Nº 25 sobre Río Luján

En esta jurisdicción se encuentran areneras, que poseen un amarradero para la descarga de arena y canto rodado; careciendo de muelle y realizándose los amarres directamente a la costa, donde se encuentra una toma para la descarga de arena en dos silos distantes a 30 m del lugar de atraque perteneciente a la misma empresa.⁴

La mercadería que se comercializa es arena y canto rodado.

El tránsito pesado que circula desde el Puerto a la Autopista, deteriora la ruta 25 en todo su trayecto.

⁴ Datos del Municipio



Ruta Nº 25



Tapia de Cruz



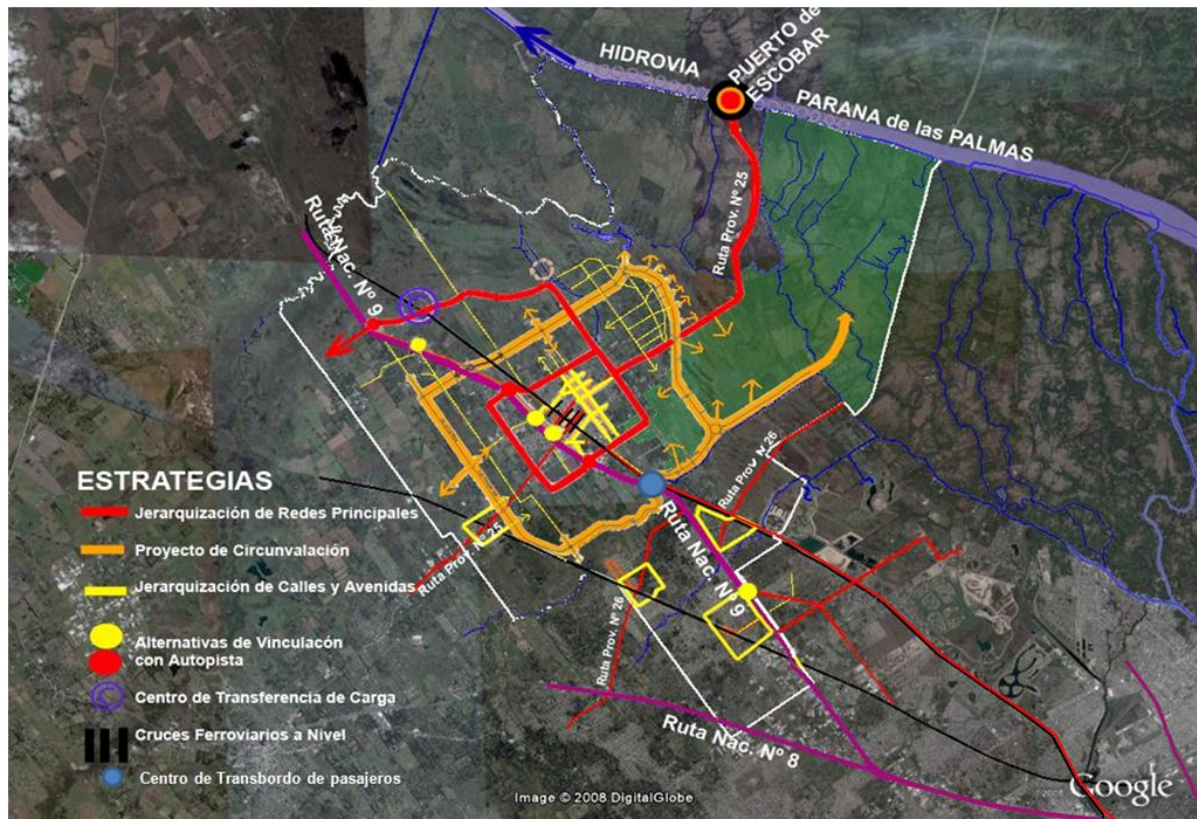
Otra operatividad portuaria es la de embarcaciones menores, dedicadas a actividades comerciales locales, tales como venta de formio, madera, mercaderías en general, etc.

4. La carencia de estacionamientos públicos, en áreas centrales y en las áreas turísticas, incluido el puerto así como la falta de centros de transferencia intermodal con estacionamiento.
5. La deficiencia en el servicio y la frecuencia de los medios de transporte público, que genera un flujo vehicular que aumenta la congestión de tránsito dentro de los ejidos urbanos y en las conexiones con las vías rápidas.
6. No cuenta el Partido con servicios de helipuerto y aeródromo que interconecten al mismo con el sistema aeroportuario

2.1.2 ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD

1. A. Conectar e integrar las poblaciones locales en el territorio del municipio.
B. Conformar una avenida de circunvalación generando conexiones con las nuevas urbanizaciones.

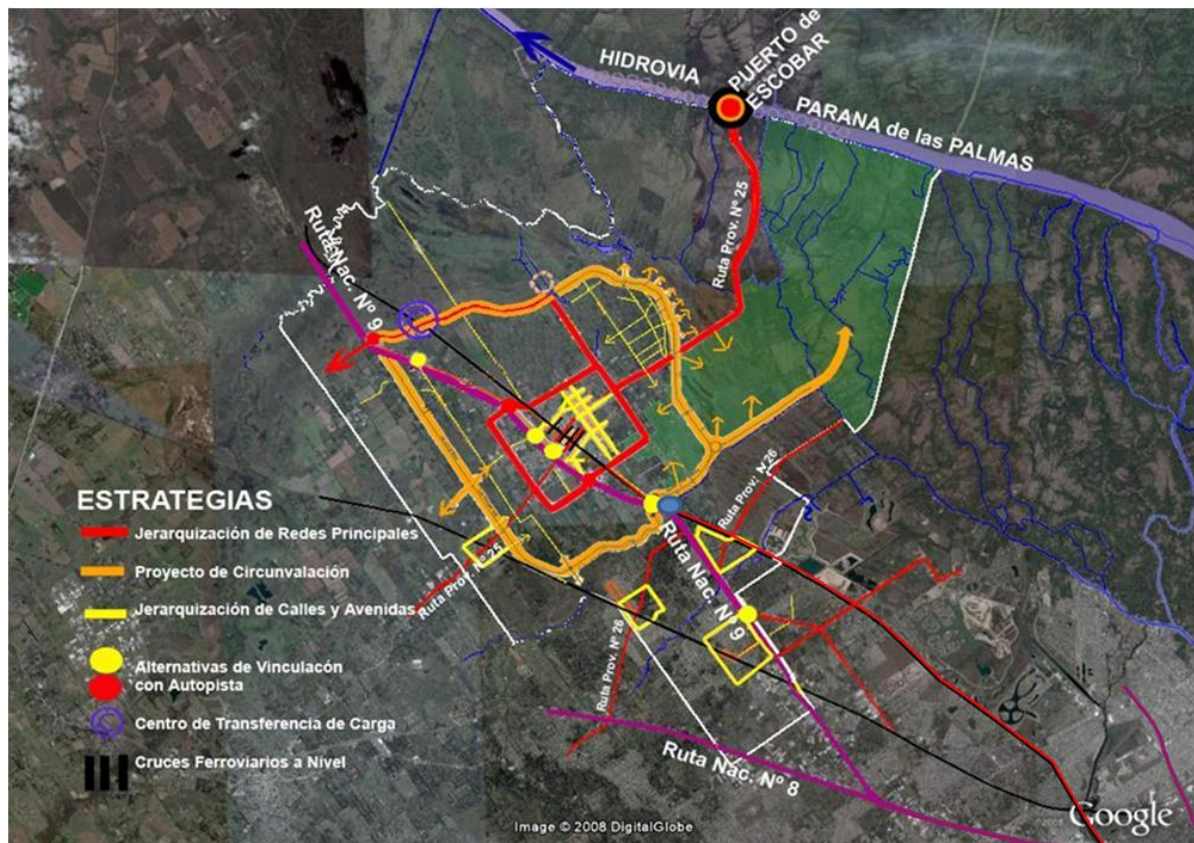
ALTERNATIVA 1



Este es el primer planteo estudiado, que propone la traza para un futuro, donde en la medida que se vayan subdividiendo tierras en la zona se podría expropiar la franja necesaria para completar el anillo de circunvalación. Este nuevo circuito ayudaría a generar conexiones internas con las nuevas urbanizaciones y con las localidades existentes.

ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2, plantea aprovechar parte de las redes existentes para completar el camino de circunvalación al Norte, con el mejoramiento y ensanche de dichas arterias ya existentes, evitando así la expropiación de tierras, con los costos que significaría para el Municipio.

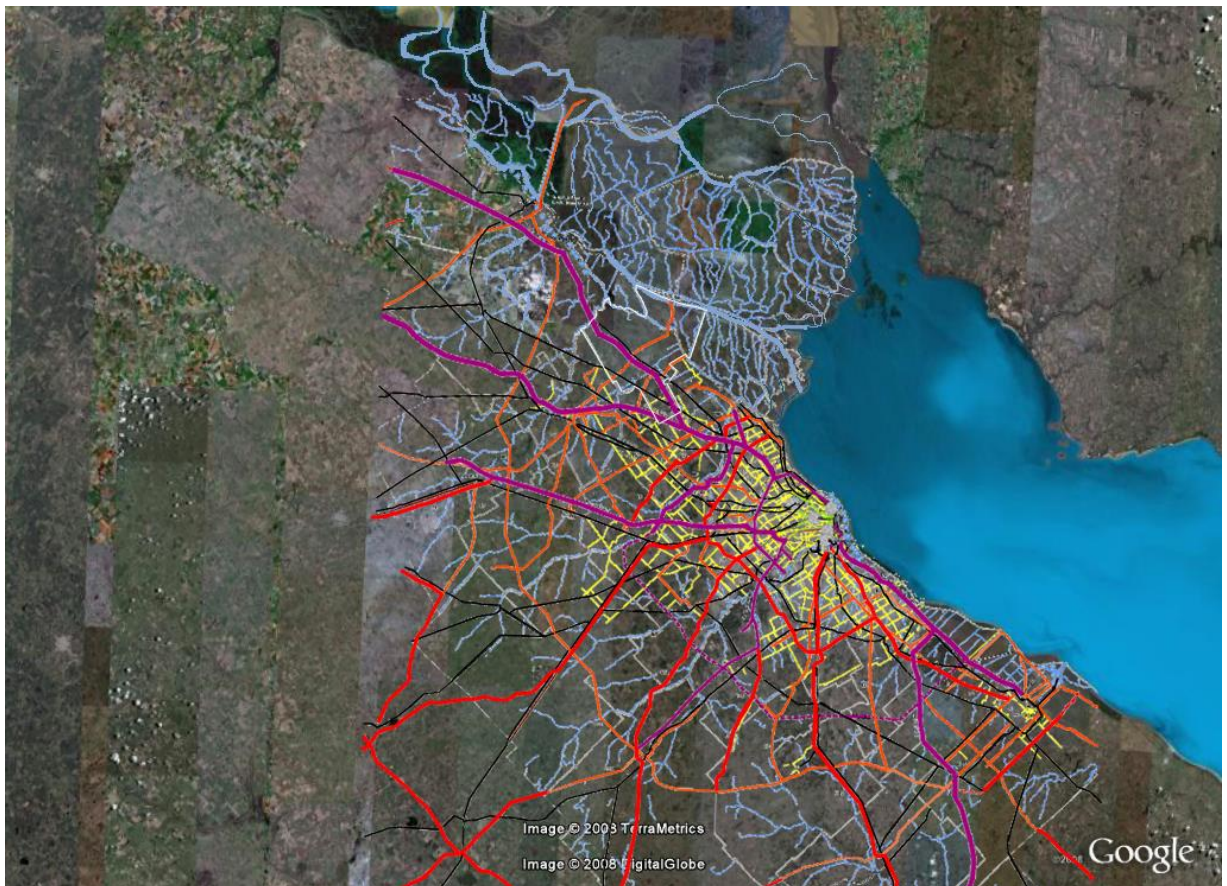


- C. Jerarquizar un anillo de tránsito pesado como infraestructura de soporte del área de floricultura e industrial, y con el área prevista para la localización del nuevo Parque Industrial.
 - D. En caso que los estudios a realizar para la puesta en marcha del puerto de cargas diera favorable, debería interconectarse también con la red de tránsito pesado.
 - E. Mejorar la conectividad vial interna de las localidades mediante la traza y apertura de avenidas intraurbanas y extraurbanas y cruces ferroviarios.
 - F. Adoptar criterios de jerarquización de la red vial, con definición de los modos de transporte por los cuales pueden ser utilizados en los distintos tipos de vías, tendiente a una mayor fluidez del tránsito y de la seguridad vial.
2. Generar alternativas de accesibilidad metropolitana creando nuevos accesos locales (bajadas y subidas) sobre la Autopista del Sol que la vinculen con las nuevas urbanizaciones.
 3. Estudiar la posibilidad económica y financiera para verificar si es factible y conveniente, realizar las inversiones necesarias para poner al puerto en situación competitiva sea como puerto de cargas, generando la integración fluvial a escala regional con la vinculación a la Hidrovía Paraná- Río de la

Plata o como puerto turístico, dentro del corredor fluvial y Marítimo de la Provincia de Buenos Aires.

4. Prolongar de la Autovía Bancalari-Benavídez para la conexión del Partido de Escobar con el Nuevo Tigre, continuando la nueva traza llevada adelante en el Partido de Tigre, hoy con llegada hasta el cruce de la Ruta Provincial N°27 (Benavídez).
5. Generar de nuevos estacionamientos públicos en lugares estratégicos.
6. A. Promover el uso del transporte público, facilitando las formas de articulación intermodal del transporte público y entre éste y el autotransporte privado, mediante la disposición y mejoras funcionales de centros de trasbordo con playas de estacionamiento de disuasión (estacionamientos públicos en las periferias de las áreas centrales y en los nodos de acceso a formas de transporte público eficaz).
- B. Las intervenciones urbanas deben ser complementadas con actuaciones en materia de transporte.
- C. Revertir la desinversión del transporte público, aumentando su confort y frecuencias.

Inserción regional de Escobar en la red vial y ferroviaria metropolitana



PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD

Para llevar adelante la concreción de las soluciones propuestas en la primer Estrategia: "PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD", será necesario profundizar los estudios dentro del área, según el siguiente itemizado:

- **ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

Será necesario estudiar la movilidad del automotor, del Transporte Público y del transporte de carga.

- **RED VIAL PRIMARIA Y SECUNDARIA: OBJETIVOS**

1. **Ordenamiento de la movilidad urbana** con intervenciones complementarias a la red vial existente, que permitan aumentar la conectividad global y disminuir los puntos de conflicto en la situación existente. Para instrumentar este punto se requerirá:

1.1. Detectar la conectividad y accesibilidad del casco urbano con las redes primarias pasantes, y la conectividad y accesibilidad con los nuevos desarrollos planteados en las acciones estratégicas de usos del suelo del Plan Estratégico: Nuevas urbanizaciones, otras áreas y áreas turísticas.

1.2. Contar con un inventario y características de la red vial existente.

1.3. Analizar el grado de saturación de acuerdo a los movimientos interurbanos de población y abastecimiento, desde y hacia otros centros urbanos.

2. **Mejoramiento de la conectividad entre áreas:** Surgirá de los datos obtenidos en el punto anterior.

Se plantearán:

2.1. Las estrategias de optimización de la infraestructura vial existente entre las distintas zonas del municipio: Las zonas consolidadas y las expansiones (con futuros desarrollos) planteadas en el Plan Estratégico.

2.2. Las estrategias de optimización de la infraestructura vial de las distintas zonas del municipio con las redes viales primarias pasantes en jurisdicción del Municipio: Rutas provinciales y nacionales.

2.3. Las estrategias de resolución de los nudos conflictivos y los nudos de empalme entre redes primarias y secundarias.

2.4. Interconexión con municipios limítrofes.

2.5. Inserción del área del plan de sector en la red de infraestructura vial del municipio.

2.6. **Ferrocarril:** Flujo de personas y bienes en la estación de trenes existente. Se planteará a futuro una nueva estación de trenes en la intersección de la Autopista, punto de entrada a las nuevas urbanizaciones planteadas en el Plan de Sector y en el Plan Estratégico, con la generación de un centro de transferencia intermodal con estacionamiento.



2.7. **El río y el puerto:** En el plan estratégico se planteará la conectividad del puerto con las redes viales. El estudio de la movilidad fluvial podrá desarrollarse en futuras etapas de desarrollo del Plan Estratégico.

2.8. **Sistema Aeroportuario:** Evaluación para la inserción del Partido dentro del Sistema Aeroportuario Nacional a través de la creación de un Aeroparque local en un punto estratégico desde el punto de vista de la logística y la accesibilidad terrestre regional metropolitana y la organización de un sistema de Aeródromos y Helipuertos públicos y privados en un sistema integrado con el aeroparque para su derivación y distribución local.

2.1.3 ENCUADRE DE LA ESTRATEGIA "PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD" EN LA LEY 8912/77 y sus modificatorias, el Decreto-Ley N° 10128 y las Leyes N° 10653, 10.764,13127 y 13342⁵.

La conectividad y accesibilidad entre las distintas zonas y barrios del partido, se constituyen en el eje estructurador del Plan Estratégico, punto éste que es reforzado por el Artículo 72º: En todo proceso de ordenamiento se deberá considerar especialmente el sistema general de transporte y las vías de comunicación.

En cumplimiento del Artículo 12º, el diseño de la trama circulatoria tendrá como objetivo la vinculación e integración de los espacios parcelarios y verdes o libres públicos, procurando el más seguro y eficiente desplazamiento de los medios de transporte.

Su trazado tendrá en cuenta la interrelación con áreas y zonas adyacentes, diferenciando la circulación vehicular de la peatonal. El sistema permitirá el tránsito vehicular diferenciado, estableciendo dimensiones según densidades y usos urbanos previstos, de acuerdo a los criterios del cálculo más apropiados.

En ésta estrategia, se planteará la trama circulatoria del Municipio, la trama circulatoria del área de ampliación y su vinculación con la red existente. (Artículo 17, inciso g).

Dentro del ordenamiento de las nuevas urbanizaciones, se tendrá en cuenta para el tratamiento de calles y accesos, lo establecido en el Parágrafo 2.2. del Artículo 65º de la 8912, que dice:

- Tratamiento de calles y accesos;
- Se exigirá la pavimentación de la vía de circulación que una el acceso principal con las instalaciones centrales del barrio, con una capacidad soporte de cinco mil (5.000) kilogramos por eje. Las vías de circulación secundaria deberán ser mejoradas con materiales o productos que en cada caso acepte el municipio.
- El acceso que vincule las nuevas urbanizaciones con una vía externa pavimentada deberá ser tratado de modo que garantice su uso en cualquier circunstancia.
- Forestación: La franja perimetral deberá arbolarse en su borde lindero al barrio o zona.

⁵ Texto Ordenado por Decreto 3389/87

También se tendrá en consideración, lo establecido en el Inciso 3, del mismo Artículo 65º, evaluándose oportunamente si esa franja deberá cederse al uso público.

Artículo 65º, inciso 3: Deberá cederse una franja perimetral de ancho no inferior a siete cincuenta (7,50 m) metros con destino a vía de circulación. Dicha franja se ampliará cuando el municipio lo estime necesario. No se exigirá la cesión en los sectores del predio que tengan resuelta la circulación perimetral. Mientras la comuna no exija que dicha franja sea librada al uso público, la misma podrá ser utilizada por el barrio.

Respecto a las dimensiones de las redes viales de las áreas de ampliación, se preverá que las mismas den cumplimiento al inciso d) del Artículo 66º, que establece las dimensiones mínimas de las redes viales, según lo siguiente:

Artículo 66º, inciso **d)** Red de circulación interna: Deberá proyectarse de modo que se eliminen al máximo los puntos de conflicto y se evite la circulación veloz. Las calles principales tendrán un ancho mínimo de quince (15) metros y las secundarias y las sin salida once (11) metros. En estas últimas el "cul de sac" deberá tener un diámetro de veinticinco (25) metros como mínimo.

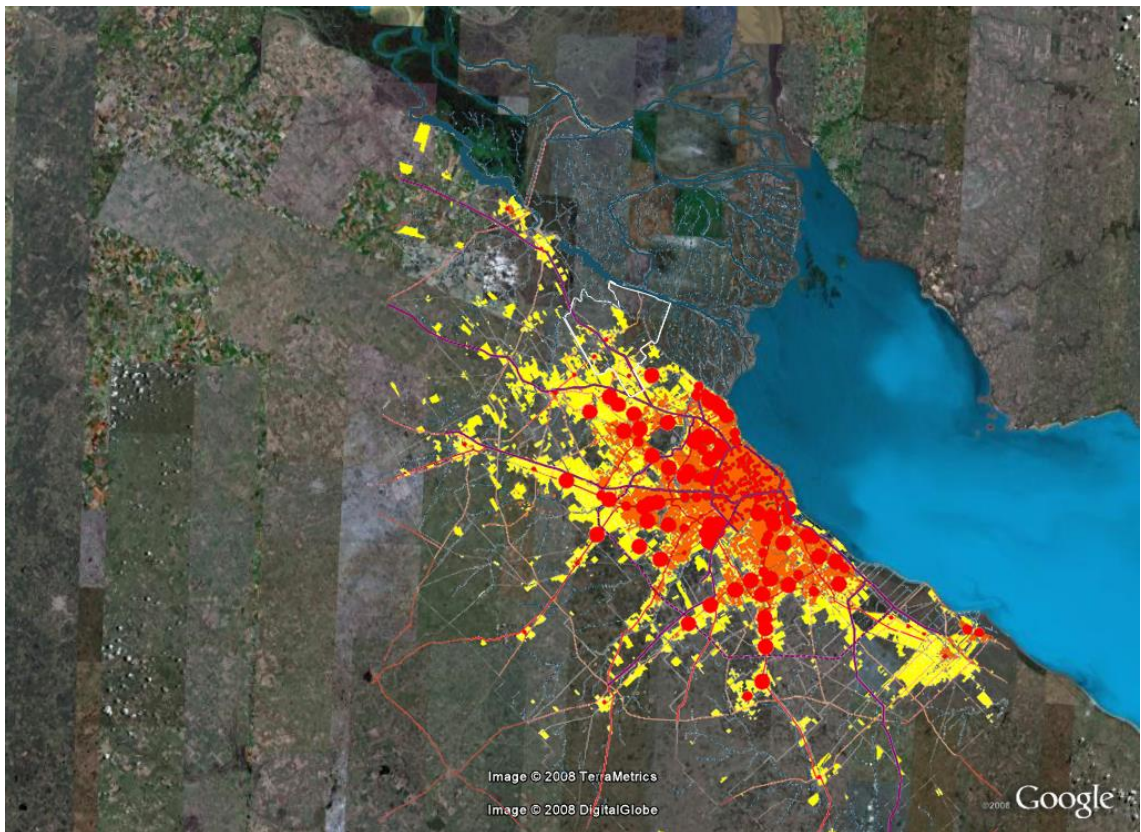


2.2. ESTRATEGIA DE EXPANSIÓN DE CENTRALIDADES URBANAS

El objetivo de ésta estrategia es estructurar y consolidar el crecimiento de las centralidades urbanas del Partido de Escobar.

2.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

El sistema de centros del Área Metropolitana, presenta un fenómeno de crecimiento a nivel de Coronas y Sectores, que registra fuertes contrastes, por un lado, un moderado crecimiento de centralidad en el Núcleo Metropolitano y por el otro, se supera el 200 % de variación en la tercer corona, donde la demanda de sectores de niveles altos creció con una fuerte dinámica.



Especialmente se da el fenómeno con la modalidad de urbanizaciones cerradas.⁶

Este comportamiento es coherente con los mayores crecimientos demográficos en la periferia de la Región Metropolitana de Buenos Aires, en el período 1991-2001, que presenta su máximo nivel en la 3ra Corona.

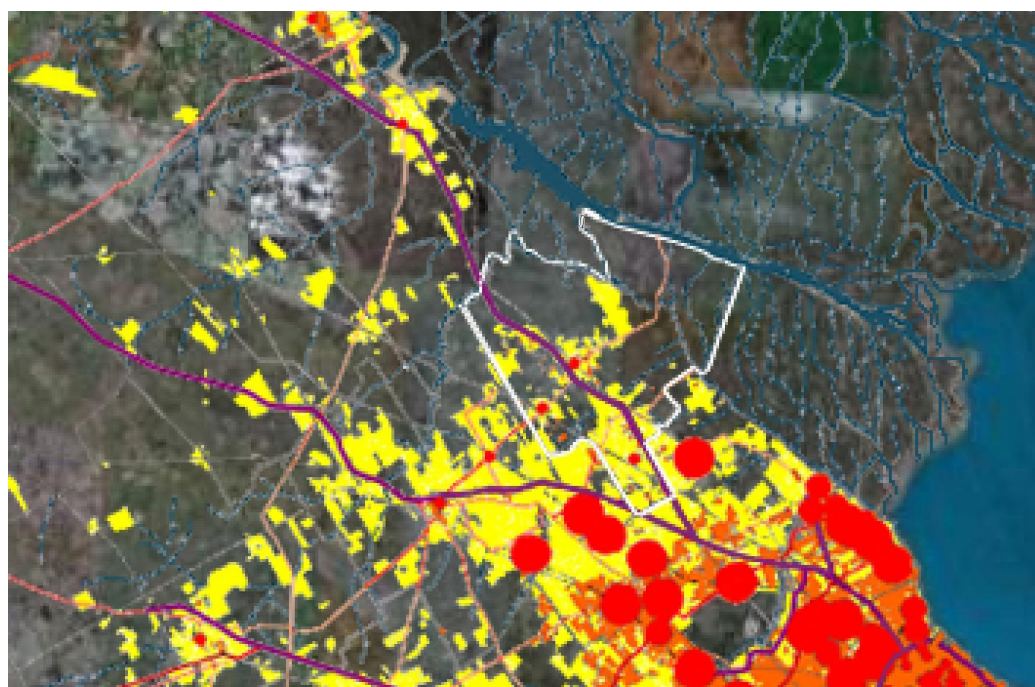
⁶ CIHaM Centro de Investigaciones Hábitat y Municipio Artemio Pedro Abba

En los núcleos urbanos autónomos que se localizan en la periferia se notan variaciones diferentes: mientras el Gran La Plata registra una leve disminución, la aglomeración Norte de la tercera corona, presenta una variación fuertemente positiva.

Esta nueva estructura regional ordenada por las redes viales primarias y los nuevos centros de servicios, se completa con un nuevo tipo de localización residencial discontinua con un formato de baja a media densidad que no se integra físicamente al tejido de la metrópolis. Son los barrios cerrados, clubes de campo que responden a nuevas demandas de los sectores sociales ascendentes.

Buenos Aires, sigue siendo el centro tradicional y sede principal de las actividades económicas, pero la nueva lógica de estructuración de centros presenta una incipiente descentralización en materia de actividades empresariales y de intercambio de bienes y servicios.

En el eje Norte se percibe un subsistema de centralidad que comienza a competir con el centro tradicional metropolitano, favorecido por la red de autopistas, las nuevas modalidades de provisión de bienes y servicios y las nuevas formas de expansión urbana.



Estas nuevas centralidades requieren una política de integración que contribuya a ampliar la cobertura social brindada y atenuar la selectividad de su captación.

La calidad de vida urbana que caracterizó a Buenos Aires durante la mayor parte del Siglo XX en buena medida se debió a la estructura de centralidades tradicionales.

Frente a un nuevo tipo de centralidades emergentes, es necesario en este campo, la fijación de objetivos y metas comunes de las distintas jurisdicciones del ámbito metropolitano.

Es necesaria la fijación de un marco normativo claro y confiable y una estrategia conjunta en materia de centralidades de escala municipal y regional que permita fortalecer la nueva forma de estructuración del marco regional.

En ese marco, el nivel de polaridad regional esperable para el Municipio, hace necesario **un fortalecimiento de las centralidades propias**, que intente revertir las deficiencias detectadas en el actual funcionamiento de la red de centros con una clara estrategia de política territorial, que supere la fragmentación de intereses para un eficiente aprovechamiento de las inversiones públicas y privadas.

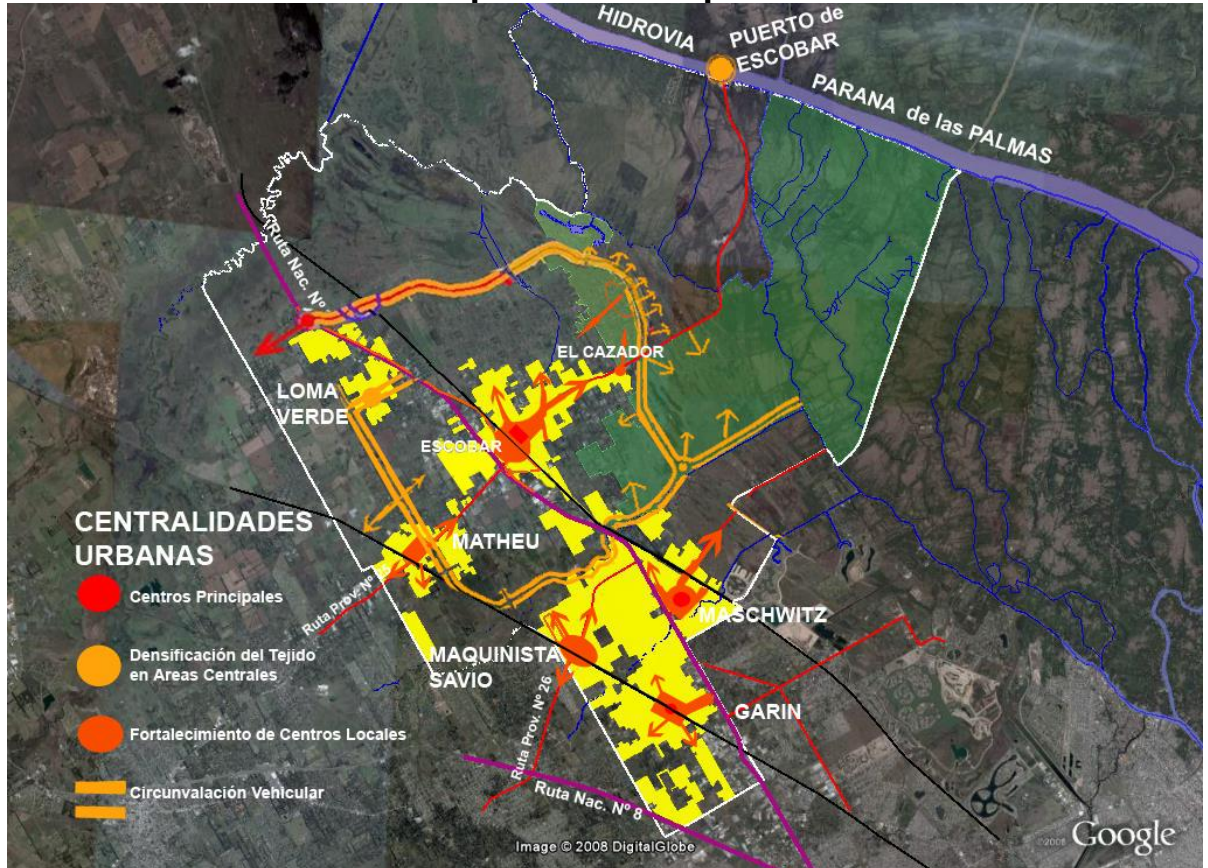
La situación tendencial futura de las centralidades locales y urbanas tiende a **una fragmentación espacial y funcional** debido al incremento del **tránsito liviano y pesado pasante**, ya que su origen está dispuesto sobre las únicas rutas de conectividad transversal a la Panamericana.

El **crecimiento de las aéreas urbanas** en torno a los centros se manifiesta espontáneamente en una relación sociedad y territorio sin planificación de la infraestructura necesaria para desarrollarse eficiente y funcionalmente, de una manera dispersa, irracional y desordenada.

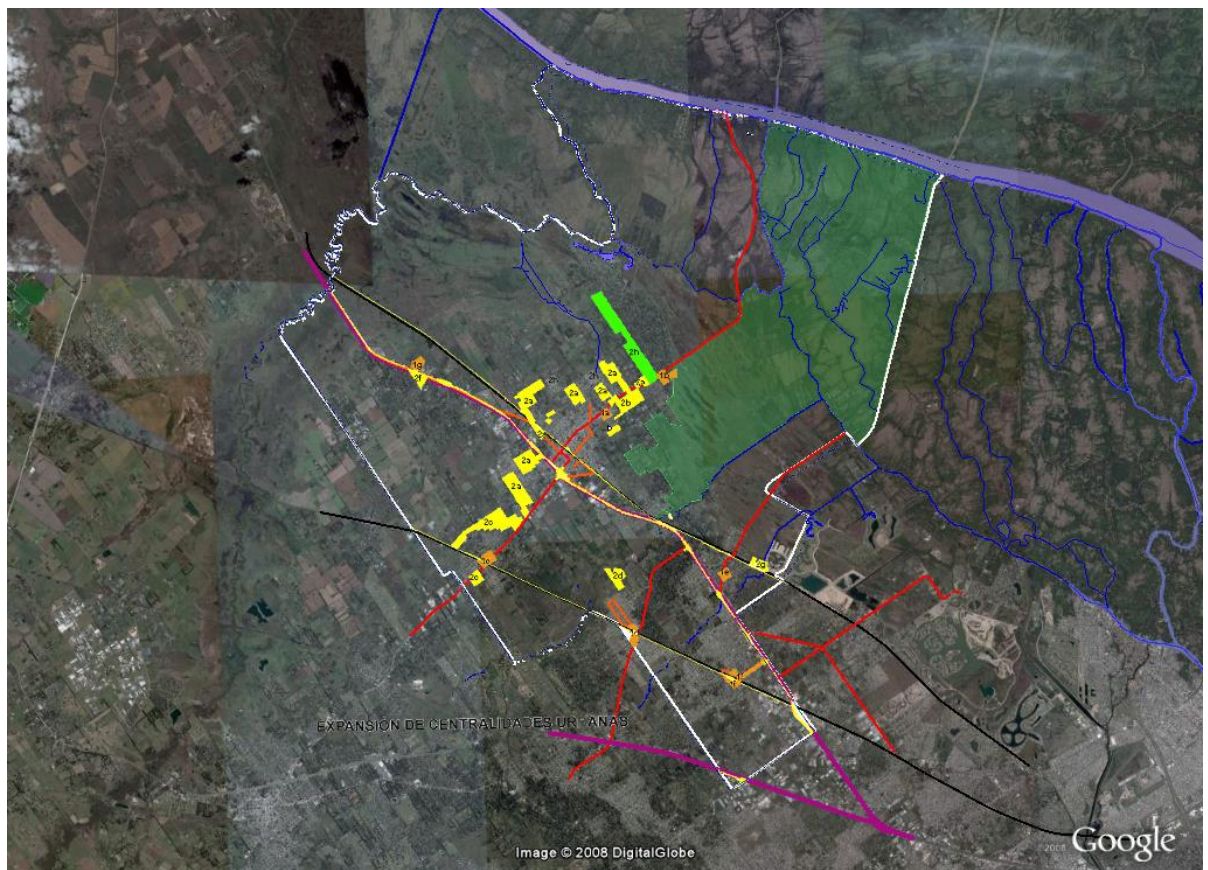
2.2.2. ESTRATEGIAS DE EXPANSIÓN DE CENTRALIDADES URBANAS

1. Revalorizar, proteger, densificar y expandir la centralidad urbana consolidada de Belén de Escobar.
2. Potenciar el desarrollo de las centralidades locales de Garín, Ingeniero Maschwitz, Matheu y Maquinista Savio fortaleciendo su condición de centros locales y reforzando sus respectivas identidades.
3. Garantizar las condiciones de accesibilidad interna y externa a las distintas centralidades y reforzar la provisión de infraestructura de servicios básica para la densificación del éjido urbano en los centros locales.
4. Generar una nueva centralidad en el Puerto de Escobar.
5. Potenciar las nuevas centralidades de Loma Verde, el Cazador y las planteadas como futuras áreas de expansión urbana en el plan estratégico.
6. Fortalecer una política urbanística de reordenamiento y expansión de las centralidades urbanas que modere la alta concentración de los puntos de origen y destino de los viajes y una disminución del número de viajes demandados.

Plano esquemático de expansión de centralidades urbanas



Nuevas zonificaciones para la estrategia de expansión de centralidades urbanas



2.3. ESTRATEGIA DE ORDENAMIENTO DE NUEVAS URBANIZACIONES

El objetivo de esta estrategia es la de articular y coordinar el desarrollo de nuevas urbanizaciones.

Se definirán los correspondientes Planes de Sector para cada zona, y se completarán con la Normativa de Zonificación en Distritos⁷, entendiéndose por tal al instrumento técnico-jurídico tendiente a cubrir las necesidades mínimas de ordenamiento físico territorial, determinando su estructura general, la de cada una de sus áreas y zonas constitutivas, en especial las de tipo urbano, estableciendo normas de uso, ocupación y subdivisión del suelo, dotación de infraestructura básica y morfología para cada una de ellas.

2.3.1. SITUACIÓN ACTUAL

El Municipio de Escobar, tal como se describe en el análisis de Población del presente trabajo, ha mantenido un crecimiento progresivo de población, que, en el último período intercensal, fue del 38.73 %, con lo cual, de mantenerse las progresiones para los años que van desde el 2001 al 2008, se estima que la población actual para el partido podría estar en el orden de los 226.453 habitantes, con una densidad de 747,37 habitantes por Km². (7,47 Habitantes por Hectárea).

El crecimiento poblacional detectado se ha caracterizado por localizarse fundamentalmente en barrios cerrados, por este motivo, se hace necesario elaborar un planteo global, que estructure el crecimiento del partido con un sustento teórico acorde a los lineamientos de crecimiento planteados por el Municipio y a las políticas urbanas de la Provincia de Buenos Aires.

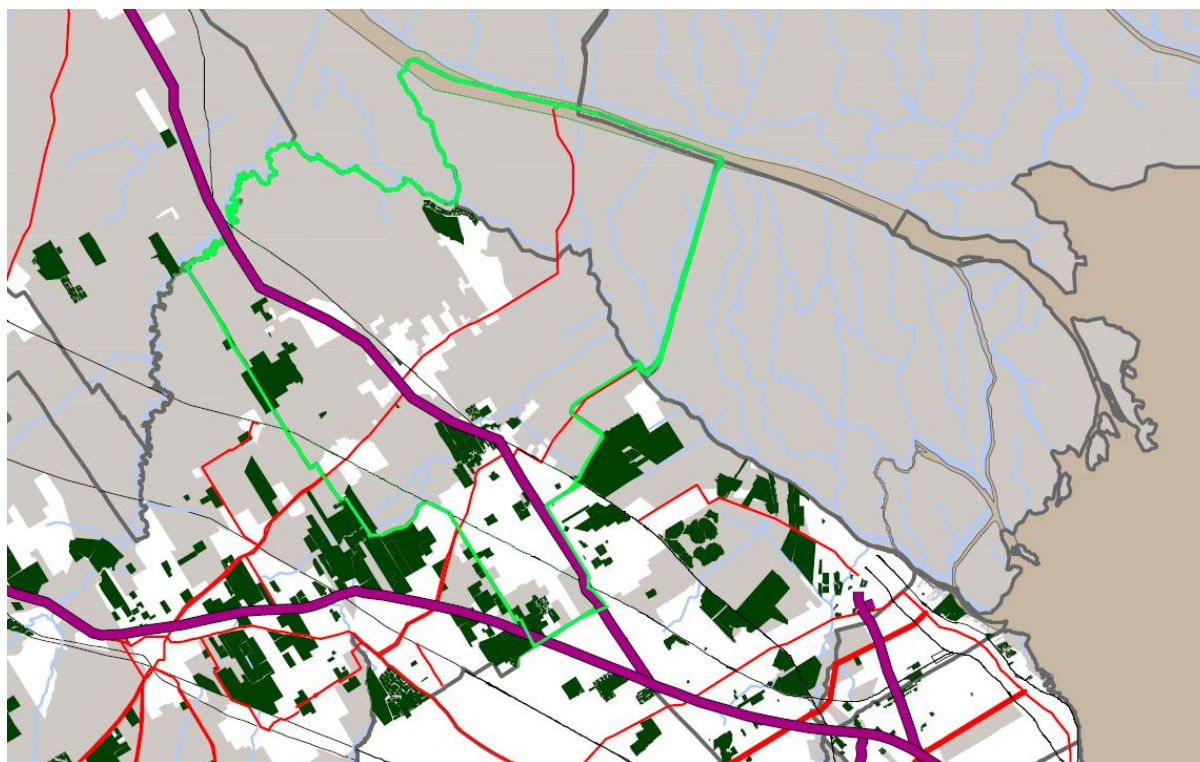
Así es como el **suburbio verde** al principio solo ocupado por quintas comienza a ocuparse con countries o clubes de campo de uso residencial de fin de semana con actividades deportivas, náuticas, hípcas y golf por sectores sociales exclusivos allá por la década del 70. En los años 80, la ley 8912 regula el uso del suelo en la Provincia en pleno proceso de crecimiento metropolitano, y, sumado al auge del automóvil, la aparición de autopistas y el ensanche del Acceso Norte, reducen las distancias en tiempo permitiendo que un sector de la población migre de la ciudad para residir permanentemente en los 90.

El boom Pilar, fenómeno de generación espontanea y no planificado dispara en el mercado un gran negocio inmobiliario consagrando el modelo. Ya en este siglo la planificada Nordelta Ciudad Pueblo se lanza a la mitad de distancia que los

⁷ (Zonificación: definida en el Artículo 78° de la Ley 8912/77)

anteriores e incorpora espejos de agua recreando un paisaje de identidad deltaica constituyendo un nuevo paradigma de desarrollo

Puede verse en el plano de Barrios Cerrados del Conurbano⁸, efectuado por la Dirección de Ordenamiento Territorial dependiente de la Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires, desde su oficina Área Metropolitana, que Escobar ya presenta una superficie importante de este tipo de urbanizaciones.



Las tierras que el Municipio ha definido como aptas para localizar población, son tierras no aptas para otros usos, por las condiciones físico-espaciales de las mismas y que requieren grandes inversiones para ser incorporadas al mercado de tierras urbanas.

Dichas inversiones deberán ser encaradas por los particulares que asuman la construcción de los barrios o zonas a localizar, incluyendo las reservas de tierras para espacios verdes y reservas fiscales establecidas por la ley 8912/77, las redes viales, los servicios domiciliarios y las correspondientes áreas para actividades comerciales, administrativas, culturales, recreativas y de servicios.

El planteo global para las nuevas urbanizaciones, se efectuará a través de Planes de Sector, que tienen por objetivo, preceder al fenómeno demográfico que se vislumbra en el corto y mediano plazo y enmarcarlo en las políticas urbanas de crecimiento que el Municipio de Escobar ha definido para su territorio, con las normas urbanísticas de uso y ocupación del suelo.

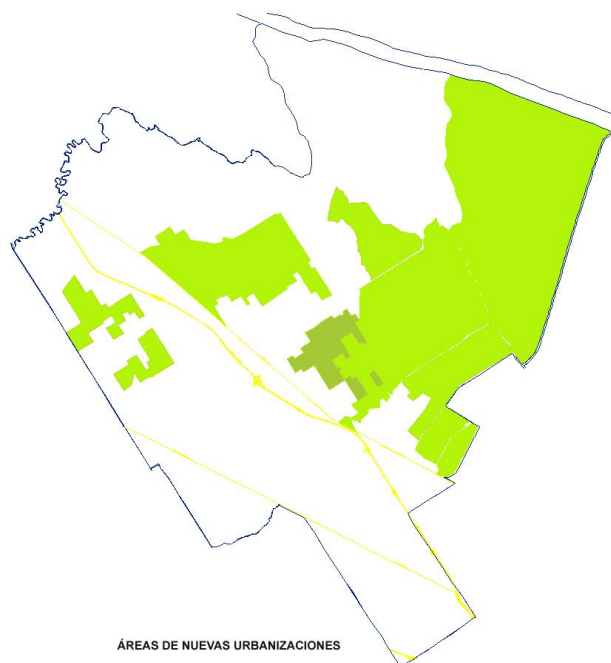
⁸ Mapa fechado en el Año 2008 - Dirección de Ordenamiento Territorial- Provincia de Bs As

La situación tendencial futura de la expansión del área metropolitana, sumado a las condiciones del mercado inmobiliario con una demanda de parte de la sociedad de mayor seguridad en contacto con la naturaleza, promueve la búsqueda de tierras improductivas cercanas con buena accesibilidad. Este fenómeno potencia la oportunidad el desarrollo de un suburbio verde residencial.

2.3.2. ESTRATEGIAS DE ORDENAMIENTO DE NUEVAS URBANIZACIONES

1. Planificar las áreas de futuras urbanizaciones a través de la definición de Planes de Sector y Programas de Actuación Urbanística.
2. Integrar funcionalmente las futuras urbanizaciones con la estructura urbana de Belén de Escobar y las localidades del Partido: Garín, Ingeniero Maschwitz, Matheu y Maquinista Savio.
3. Generar áreas de uso público y privado con actividades comerciales, administrativas, culturales, recreativas y de servicios, en el área definida para su implantación.
4. Establecer la normativa de Zonificación de las nuevas urbanizaciones en las localizaciones planteadas por el Municipio.

Plano de zonificación para la estrategia de nuevas urbanizaciones



Dicha normativa, presentará la mixtura de usos de una ciudad, con sus áreas residenciales de distintas densidades, áreas comerciales, de equipamiento, y de servicios.

Las nuevas urbanizaciones deberán encuadrarse en el Plan Estratégico, con la elaboración de Planes de Sector. Los mismos deberán definir las normas generales de uso y tejido, las definiciones específicas, las normas de subdivisión del suelo y para cada distrito se especificaron los indicadores urbanísticos particulares con su Carácter; Delimitación; Usos permitidos y Tipología edilicia con alturas, retiros, FOT, FOT y disposiciones particulares, estrictamente de acuerdo a las normas establecidas por la ordenanza del Plan Estratégico y sus anexos.

2.3.3. ENCUADRE DE LA ESTRATEGIA "ORDENAMIENTO DE NUEVAS URBANIZACIONES" EN LA LEY 8912/77 y sus modificatorias, el Decreto-Ley N° 10128 y las Leyes N° 10653, 10.764,13127 y 13342⁹.

ARTICULO 27°.- (Decreto Ley 10128/83) Para su afectación actual o futura a toda zona deberá asignarse uso o usos determinados.

En el momento de realizarse la afectación deberán establecerse las restricciones y condicionamientos a que quedará sujeto el ejercicio de dichos usos.

En las zonas del área urbana, así como en las residenciales extraurbanas, industriales y de usos específicos del área complementaria y rural, deberán fijarse las restricciones y condicionamientos resultantes de los aspectos que a continuación se detallan, que son independientes entre sí con la zona, con el todo urbano y con sus proyecciones externas;

- 1) Tipo de uso del suelo.
- 2) Extensión de ocupación del suelo (F.O.S.)
- 3) Intensidad de ocupación del suelo (F.O.T.) y, según el uso, densidad.
- 4) Subdivisión del suelo.
- 5) Infraestructura de servicios y equipamiento comunitario.

ARTICULO 49°.- En zonas con densidad mayor de ciento cincuenta (150) habitantes por hectárea y en la construcción de edificios multifamiliares será obligatoria la previsión de espacios para estacionamiento o de cocheras, cuando las parcelas tengan doce (12) metros o más de ancho, previéndose una superficie de tres y medio (3,50) metros cuadrados por persona como mínimo. Los municipios podrán establecer excepciones a esta disposición cuando las características de la zona y del proyecto así lo justifiquen.

⁹ Texto Ordenado por Decreto 3389/87

2.4. ESTRATEGIA DE REVITALIZACIÓN DEL ESPACIO RIBEREÑO Y CREACIÓN DE EQUIPAMIENTO RECREATIVO

El objetivo de esta estrategia es revitalizar el patrimonio natural de la ribera del Paraná de las Palmas y otros ríos y arroyos interiores y generar nuevos espacios verdes recreativos.

REVITALIZACIÓN DEL ESPACIO RIBEREÑO Y CREACIÓN DE ESPACIOS VERDES PÚBLICOS, para valorizar el Patrimonio Natural y Cultural del Espacio ribereño

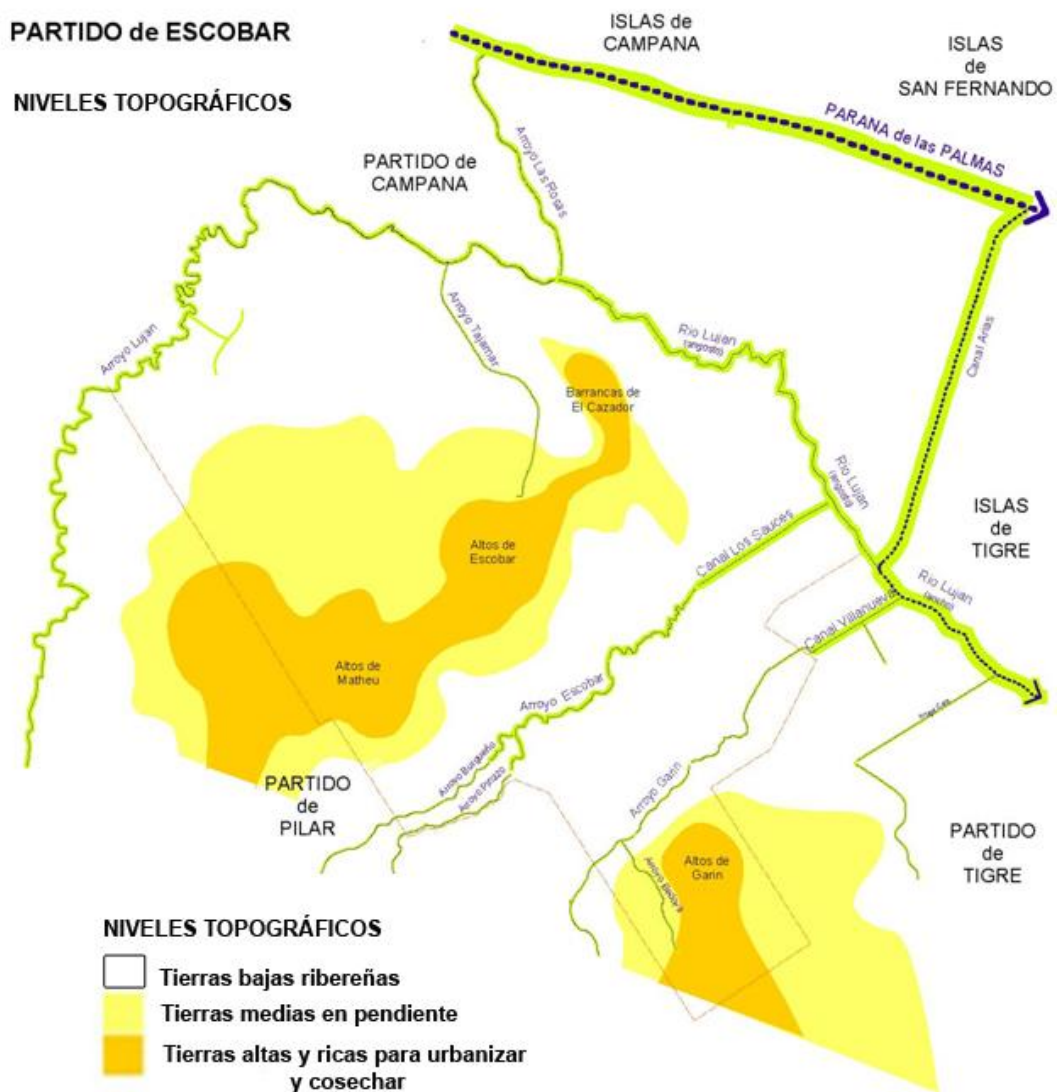
2.4.1. SITUACIÓN ACTUAL

1. La ribera del Paraná en territorio del Municipio de Escobar, presenta dos situaciones:
 - El puerto y la costanera que son propiedad del Municipio
 - Las parcelas privadas, algunas de grandes extensiones, otras con viviendas de fin de semana o pequeñas unidades productivas (apicultura, forestación, quintas, etc.) con viviendas permanentes, que según el censo, no superan los 600 habitantes.
2. La ribera del Paraná de las Palmas, no cuenta con el equipamiento e infraestructura necesaria para el esparcimiento, pero sí el espacio físico donde ubicarlas. Dada la extensión de ribera que tiene el Municipio, las intervenciones en equipamiento, e infraestructura deberían ser en algunos lugares seleccionados de la misma y no deberían modificar sustancialmente el paisaje natural existente.
3. El Puerto de la localidad de Belén de Escobar, ubicado a la altura del Km. 71,5 margen derecha río Paraná de las Palmas, como ya se explicó, está subutilizado como puerto de cargas.

Respecto a su uso turístico, el puerto cuenta con numerosas opciones, pasear por el Paraná de las Palmas en Catamarán, pasear en las lanchas de pasajeros (medio de traslado isleño), conocer las innumerables islas del Delta de Escobar, acampar, pescar, realizar deportes náuticos, pero se considera que podría potenciarse dicha utilización.
5. Escobar no cuenta con espacios verdes públicos equipados para recreación, tanto es así que la población local utiliza el predio de Jumbo-Easy o los bordes de la Autopista Panamericana como verde de esparcimiento.



Se jerarquizó la situación de los componentes del sistema hídrico dentro del Partido de Escobar, se definiendo: los Arroyos interiores, los Ríos interiores, los Ríos de interface y la Hidrovía regional.



a. Arroyos interiores

Los arroyos interiores constituyen el sistema en su etapa inicial en el proceso de escurrimiento de aguas de lluvia y suelen ser los primeros en ser antropizados a través de zanjeos, canalizaciones, desvíos por urbanizaciones, cruces por puentes y entubamientos, atravesando áreas urbanas, suburbanas y rurales.

En el Partido de Escobar los Arroyos son: el Río Lujan angosto que cuenta con el caudal de un arroyo, el Arroyo Tajamar, los Arroyos Burgueño y Pinazo, el Arroyo Escobar, el Arroyo Garín y el Arroyo Las Rosas,

b. Ríos interiores

Los ríos interiores constituyen el sistema en su segunda etapa en el proceso de escurrimiento de aguas de lluvia y suelen ser los primeros en ser canalizados y cruzados por puentes ya que algunos son navegables y otros tienen la potencialidad de serlo, son de entre 20 y 30 metros de ancho, atravesando áreas urbanas, suburbanas y rurales.

En el Partido de Escobar son los siguientes:

- El **Río Lujan superior**, El **Canal Los Sauces** o Zanjón Villanueva y el **Canal Villanueva**.

b. Ríos de borde o interfase

Los ríos de borde o interfase constituyen límites de cambio de fases continental isleña o rural urbana siguiéndole en jerarquía del sistema a los anteriormente descritos y son el **Canal Arias**, el **Río Lujan inferior**

d. Hidrovía Paraná/Río de La Plata

- El **Río Paraná de las Palmas** es el más importante junto al Parana Guazú y Al Parana Miní en que se comienzan a abrir los brazos del Delta del Parana, un sistema de sedimentación que avanza 80m lineales por año, que avanza sobre el Río de la Plata. Con costas en general bajas y de características anegadizas, con lechos arenosos, manteniendo un ancho promedio de 700 metros y a partir del km 85, aguas abajo el curso toma conformación rectilínea, navegable en todo su curso y por su profundidad no tiene inconvenientes de calado.

El **Puerto Escobar** que hoy funciona con carga y descarga de materia prima de escala local, desde el ingresa el material a granel de arena, canto rodado y piedra y productos del delta, utilizados en la construcción de las nuevas urbanizaciones que se instalaron en el escenario local en los últimos años, debe en el futuro definir su destino entre Puerto turístico recreativo cultural deportivo de escala urbana o su crecimiento como Puerto de carga comercial en el contexto de la Hidrovía de escala metropolitana

La situación tendencial futura del sistema hídrico del partido, prevé la acentuación de degradación ambiental generada por la contaminación hídrica que producen los residuos sólidos y líquidos de las áreas urbanas sin servicios de infraestructura.

2.4.2. ESTRATEGIAS DE REVITALIZACIÓN DEL ESPACIO RIBEREÑO Y CREACIÓN DE EQUIPAMIENTO RECREATIVO

1. A. Fortalecer el polo turístico de la ribera y el puerto.
B. Estudiar la creación de una costanera con la infraestructura y el equipamiento necesario para su uso público, como se realizó en el Municipio de Tigre y en el Municipio de Vicente López. Fomentar el uso de deportes náuticos.
C. Incentivar el turismo educativo, promoviendo los paseos temáticos, (flora, fauna, historia, etc.)



- D. Diseñar circuitos turísticos que conjuguen el disfrute de las bellezas naturales del Delta, con el reconocimiento de las particularidades históricas y paisajísticas locales.
E. Incentivar el turismo ecológico o silvestre, en particular, en las costas del Paraná de las Palmas y en los arroyos y canales que surcan el territorio del Municipio.



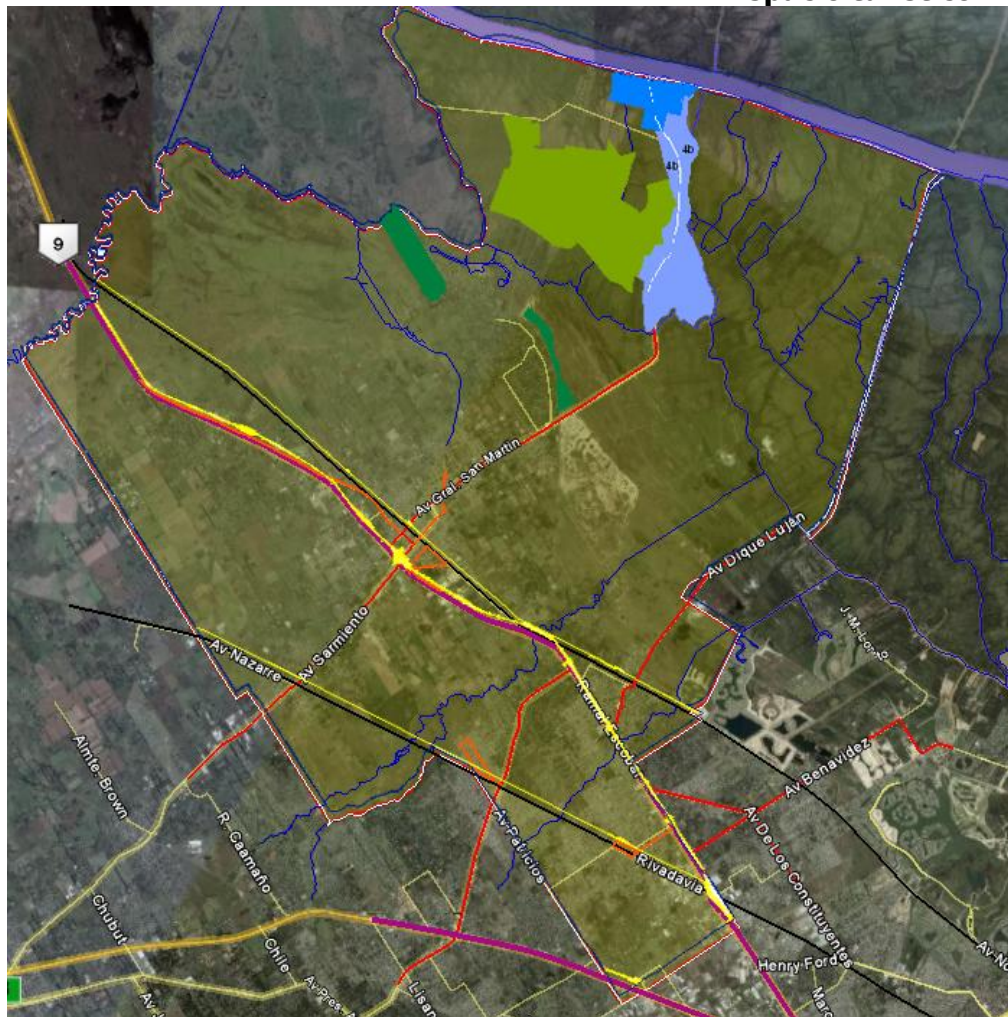
- F. Proteger la identidad deltaica ribereña de las islas para su Sustentabilidad ecológica, económica y cultural.
2. Realizar las inversiones necesarias para recuperar los predios linderos al ferrocarril y laterales de las arterias que comuniquen con el puerto afectándolos a verdes lineales con bicisendas, sendas aeróbicas, parquización, arbolado, mobiliario urbano e iluminación.
 3. Propiciar la generación de equipamientos recreativos en las zonas linderas a la Ruta Provincial Nº 25, desde el Río Luján angosto al Paraná de las Palmas.



4. Revitalizar el Puerto de Escobar

- Promover acciones de planificación en el espacio turístico ribereño frente al Paraná de las Palmas, proporcionándole a la zona, los servicios, comodidades y actividades que enmarquen, potencien y garanticen el disfrute de las atracciones propias del medio, en un marco de preservación de los valores ambientales y paisajísticos.
- Propiciar la rehabilitación, el embellecimiento y el reacondicionamiento del puerto de Escobar.

Plano de zonificación para la estrategia de revitalización del Espacio turístico ribereño



2.5. ESTRATEGIA DE ORDENAMIENTO DE ÁREAS PRODUCTIVAS

2.5.1. SITUACIÓN DE REFERENCIA DE LAS ÁREAS INDUSTRIALES

La cercanía al puerto, las ventajas de localización respecto a los grandes mercados de consumo regional y nacional, la localización estratégica de Escobar en el sistema de ciudades y la accesibilidad, ponen al Municipio en una posición estratégica para desarrollar las áreas productivas locales e incentivar nuevas localizaciones industriales.

La clave para generar ese proceso de localización de actividades industriales de alta tecnología, es generar ventajas comparativas a partir de la accesibilidad y la concentración espacial de actividades innovadoras en la región.

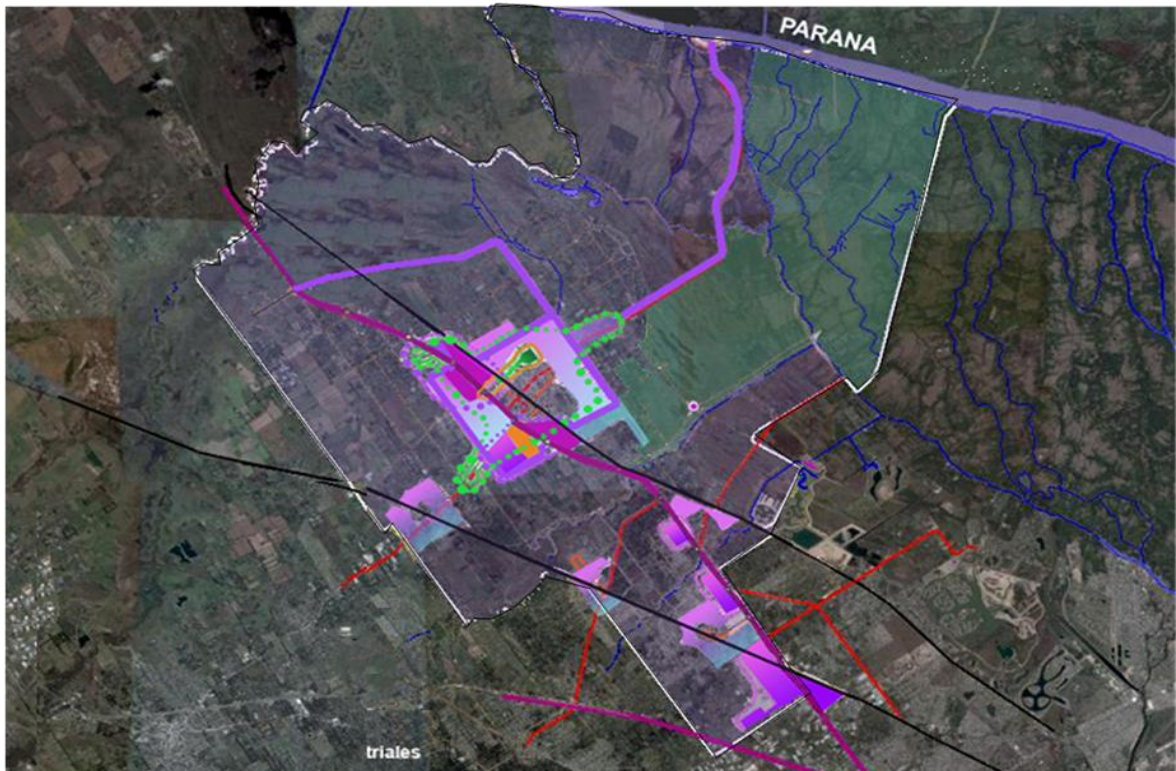
Esto, sumado a la modificación progresiva del modelo espacial de localización residencial, que se está fomentando con el Plan Estratégico, permitirá incrementar el proceso de localización de actividades especializadas y de tecnologías de avanzada.

La situación actual de las actividades productivas del Partido de Escobar: Tienen una localización espontánea en base a la aptitud de la tierra y las facilidades para acceder a ella.

Las Actividades Primarias o rurales en sus comienzos relacionadas con la agricultura y la explotación forestal de las islas, evoluciono hacia la Floricultura, convirtiéndose en capital de la Flor detectándose tres áreas de localización de Viveros.

Las Actividades secundarias o industriales se localizan espontáneamente a ambos lados de la Panamericana, teniendo su máxima expresión planificada a escala metropolitana en el Parque industrial de Garín.

Situación actual de áreas productivas



El primer punto a resolver, es la oferta de suelo apto para el desarrollo de actividades industriales, parcelas relacionadas con las principales infraestructuras de comunicación.

Se destacan dos potenciales productos: un eje y un centro

Un eje: El **Corredor de la Autopista**, cuya consolidación a lo largo de la región metropolitana, cada vez se fortalece más como eje estructurador de localizaciones industriales y centros empresariales modernos.

Un centro a crear, el **Parque Tecnológico**, con facilidades administrativas y económicas, alta accesibilidad, que puede contener predios feriales y nuevas áreas de actividad económica, con vinculación Autopista, tren y puerto.

Se prevé para este Parque, el desarrollo de un área de innovaciones tecnológicas que contará con centros de investigación especializados, instituciones, empresas públicas y privadas dedicadas a la formación profesional, a la investigación aplicada y a la provisión de servicios a las empresas.

Se trata por lo tanto, de un equipamiento que permitirá una progresiva recualificación del tejido empresarial del eje de la autopista y un sólido soporte para su desarrollo y fortalecimiento futuro.

Para su localización, se identificaron terrenos en la Circunscripción XI.

Existe un terreno fiscal (actualmente el Municipio tiene la posesión) de aproximadamente 100 Has. Fue destinado por el Municipio para desarrollo a futuro de un área industrial. Si bien se trata de una tierra muy baja – un bañado que necesita relleno- se destaca su ubicación estratégica por cuanto está cerca de la ruta Panamericana, de la salida a la Hidrovía y de la estación de transferencia Ferroviaria.

Lindero a estas 100 Hectáreas, se emplaza un depósito de autos 0 km. Por detrás, hacia el Río Luján (angosto), se localiza un campo perteneciente a un privado quien tiene intención de desarrollar una zona industrial mixta, de "bajo impacto ambiental".

También hay fracción de tierras, cuyos titulares presentaron ante la Municipalidad un proyecto para desarrollo de tierras privadas con campus universitario etc. que consta en el Municipio en un expediente del año 97.

Para la mencionada localización se prevé una franja de restricción sobre el Río Luján de 200 metros para separar la zona industrial del borde del río, a los efectos de evitar vertidos industriales que puedan contaminar el curso del mismo.

Debería estudiarse si el Puerto se transformará en una nueva centralidad para el uso de actividades productivas, ya que en la actualidad no tiene ese rol.



Ese estudio debería contemplar los requisitos a cumplir para su transformación, ya que hoy, la profundidad en el lugar de amarre oscila entre 8 y 9 pies, dimensiones muy exiguas para buques de carga.

Dada ésta situación, el grado de amplitud operativa y su importancia en interrelación al resto de los puertos argentinos y / o del MERCOSUR la misma es nula.

El sistema de amarre cuenta con dos bitas a la costa, donde se halla la toma de descarga, careciendo de otro tipo de infraestructura. Cabe destacar que la zona portuaria (costanera) posee una construcción de hormigón de aproximadamente 1 km de extensión.

Merece señalarse que, Escobar presentó hasta el año 1993 la particularidad de poseer una unidad de transferencia de granos, la que se halla sobre la margen derecha del río Paraná de la Palmas, entre sus Km. 68,5 y 70,5 y que, en razón de las modificaciones de la operatividad del caso, se convirtió en inoperable atento a sus altos costos y a la carga "directa del silo" que comenzaron a efectuar los buques, por lo que dicho emplazamiento, permanece inactivo desde entonces y sin proyecto alguno de reactivación.

- **SITUACIÓN FLORICULTURA**



El municipio no cuenta en la actualidad con un plan de protección de la floricultura.

Las tierras que se han dedicado a las explotaciones intensivas de flores, se encuentran en proceso de agotamiento.

El tránsito vehicular colapsa durante la Fiesta de la Flor, como así también la capacidad hotelera de la zona.

La situación tendencial futura estima un incremento de los flujos de tránsito pesado como consecuencia del crecimiento poblacional y de la oferta y la demanda productiva local y metropolitana.

De no producirse intervenciones que estructuren y jerarquicen el suelo y la infraestructura vial, se produciría congestión, fragmentación espacial, contaminación ambiental y degradación de los centros urbanos locales por los flujos de tránsito pesado pasantes sobre la Ruta 25 ante la ausencia de una infraestructura vial eficiente, fluida y alternativa que soporte este futuro crecimiento productivo.

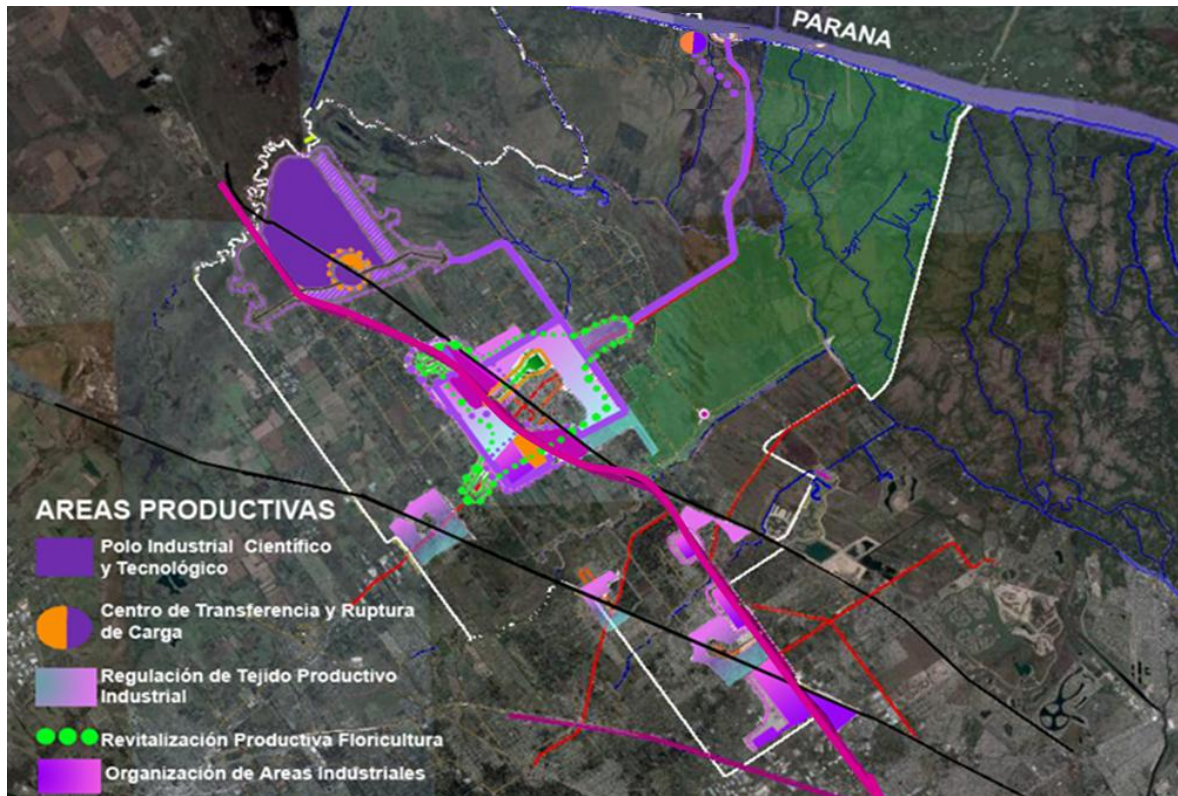
Es la oportunidad de generar un polo de producción científico tecnológico y de transferencia de carga, dada la localización estratégica con respecto a la región del MERCOSUR y posicionar al Puerto Escobar en la Hidrovía Parana-Rio de la Plata como puerto comercial de carga o generar para esa localización estratégica, un puerto turístico recreativo y cultural.

2.5.2. ESTRATEGIAS DE ORDENAMIENTO DE ÁREAS PRODUCTIVAS PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

1. Regulación de la actividad industrial compatibilizando las áreas industriales con el resto de las actividades urbanas.

2. Revisión y reestructuración de la red de tránsito pesado.
3. Estructuración de un área de apoyo logístico y de un centro de transferencia y ruptura de carga para el tránsito pesado.

Situación actual de áreas productivas



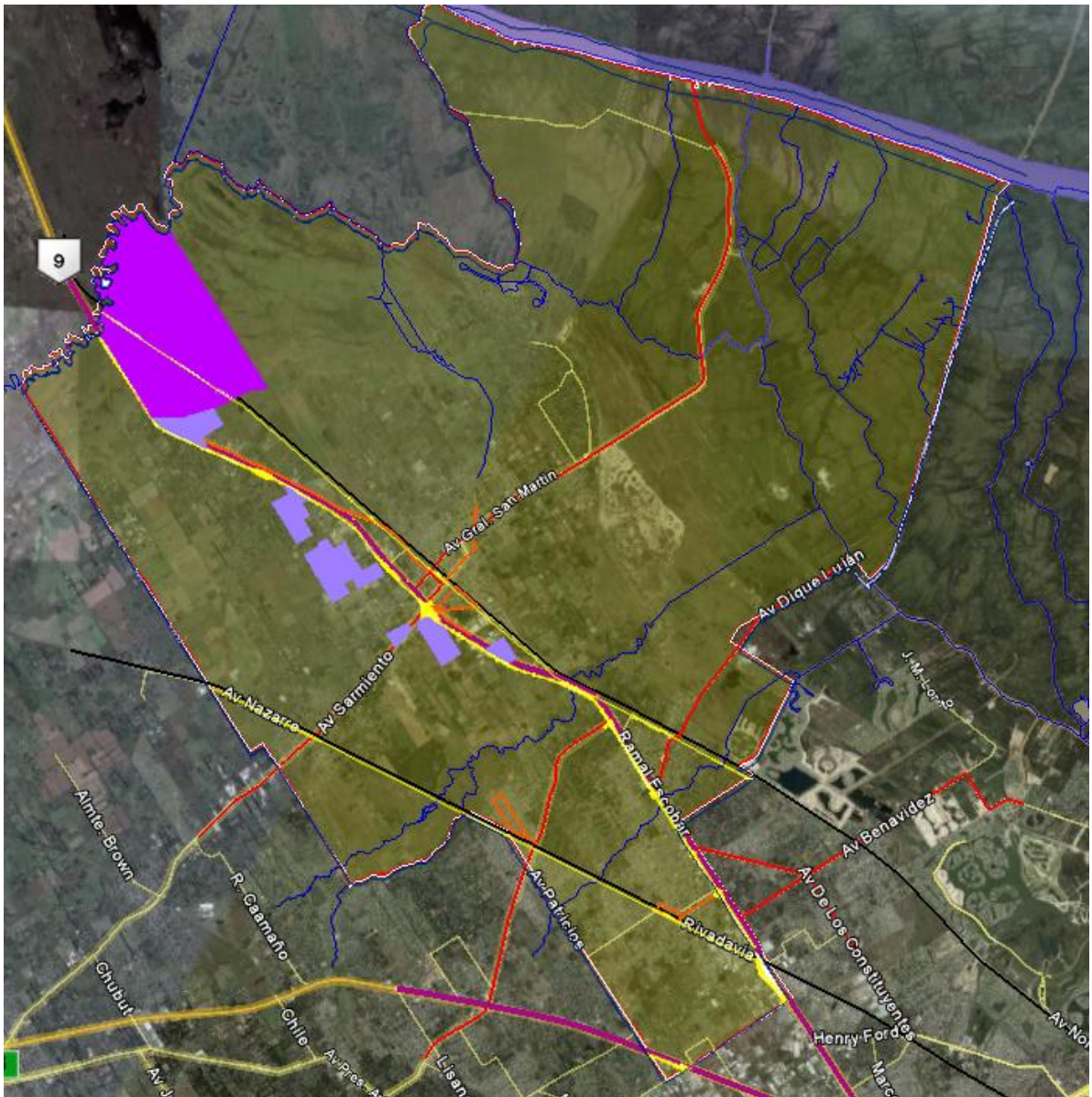
4. Creación de un nuevo centro industrial, científico y tecnológico, con el objetivo de:
 - Apoyar y proveer a la capacitación de recursos humanos a través de la utilización de los recursos y conocimientos concentrados en las universidades, asociaciones profesionales y empresas.
 - Estimular el desarrollo de tecnologías para reducir la contaminación comprometiendo la participación y experiencia de los sectores industriales que ya han incorporado dichas tecnologías.
 - Promover la incorporación de tecnologías y sistemas de manejo que reduzcan el uso de materia prima, energía y agua, así como las emisiones y efluentes, por unidad de producción.
 - Ofrecer activamente programas de asistencia técnica y capacitación aprovechando la experiencia instalada y garantizando la inserción de las PYMES en estas actividades.

- Promover la aplicación de estrategias tecnológicas de autocontrol, independientemente de los monitoreos de verificación que puedan ejercerse desde el Municipio.

- **PRODUCCIÓN PRIMARIA**

1. Revitalización de la producción intensiva de Floricultura.
2. Fortalecimiento del rol de Capital de la Flor.
3. Reestructuración de los accesos y áreas de estacionamiento.

Plano de zonificación de la estrategia de ordenamiento de áreas productivas



2.5.3. ENCUADRE DE LA ESTRATEGIA ORDENAMIENTO DE ÁREAS PRODUCTIVAS EN LA LEY 8912/77 y sus modificatorias, el Decreto-Ley N° 10128 y las Leyes N° 10653, 10.764,13127 y 13342¹⁰.

Artículo 26 °.- (Decreto Ley 10128/83) En el ordenamiento de cada Municipio se discriminará el uso de la tierra en usos urbanos, rurales y específicos. Se considerarán usos urbanos a los relacionados principalmente con la residencia, el esparcimiento, las actividades terciarias y las secundarias compatibles. Se considerarán usos rurales a los relacionados básicamente con la producción agropecuaria, forestal y minera. Se considerarán usos específicos a los vinculados con las actividades secundarias, el transporte, las comunicaciones, la energía, la defensa y seguridad, etc., que se desarrollan en zonas o sectores destinados a los mismos en forma exclusiva o en los que resultan absolutamente preponderantes.

ARTICULO 53°.- En áreas rurales las parcelas no podrán ser inferiores a una unidad económica de explotación extensiva o intensiva, y sus dimensiones mínimas serán determinadas en la forma establecida por el Código Rural, como también las de aquellas parcelas destinadas a usos complementarios de la actividad rural.

¹⁰ Texto Ordenado por Decreto 3389/87

MECANISMO DE APROBACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO

MUNICIPIO DE ESCOBAR

Septiembre de 2009



MECANISMO DE APROBACIÓN

Según el Artículo 73° de la Ley 8912/77, intervendrán en el proceso de ordenamiento territorial: a nivel municipal sus oficinas de planeamiento, locales o intermunicipales, y a nivel provincial el Ministerio de Obras Públicas, la Secretaría de Planeamiento y Desarrollo y la Secretaría de Asuntos Municipales.

Actualizadas las autoridades provinciales, de acuerdo a las vigentes a la fecha, el mecanismo de Gestión del Plan Estratégico, debería cumplir con las siguientes intervenciones:



Elaborado el Plan Estratégico, el Intendente Municipal tiene la facultad de elevarlo a la Provincia de Buenos Aires, para dar intervención a los distintos Organismos provinciales:

Primero a la Dirección Provincial de Ordenamiento Territorial, que deberá luego de su intervención, girarlo a la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas dependiente de la Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda del Ministerio de Infraestructura.

Con el Informe favorable de esas dos áreas, se elabora el Proyecto de Decreto que será girado al Gobernador de la Provincia previa notificación y registro a la Subsecretaría de Asuntos Municipales.

Aprobados por Decreto Provincial, los Planes vuelven al Municipio.

El Artículo 83º de la 8912/77 (modificado por Decreto Ley 10128/83) define que las Ordenanzas correspondientes a las distintas etapas de los planes de ordenamiento podrán sancionarse una vez que dichas etapas fueren aprobadas por el Poder Ejecutivo, el que tomará intervención, previo dictamen de los Organismos Provinciales competentes, a los siguientes efectos:

1. Verificar el grado de concordancia con los objetivos y estrategias definidos por el Gobierno de la Provincia para el sector y con las orientaciones generales y particulares de los Planes Provinciales y Regionales de desarrollo económico y social y de ordenamiento territorial (artículo 3, inciso b), así como el grado de compatibilidad de las mismas con las de los Municipios linderos.
2. Verificar si se ajustan en un todo al marco normativo referencial dado por esta Ley y sus disposiciones reglamentarias, y si al prever ampliaciones de áreas urbanas, zonas residenciales extraurbanas e industriales se han cumplimentado las exigencias contenidas en la misma para admitir dichos actos.

En consecuencia, en esa instancia se da participación al Concejo Deliberante, para que sancione la correspondiente Ordenanza de Aprobación de la Zonificación que previamente tuvieron dictamen favorable de la Provincia.

En este caso en particular, es voluntad del Intendente Municipal, que el Concejo Deliberante participe en las dos instancias de Aprobación Municipal, la Preliminar, previa al envío a la Provincia y la posterior a la aprobación del Decreto Provincial.

Dado que el PLAN ESTRATÉGICO, definirá el esquema de estructuración urbana a través de cinco programas estratégicos que son:

1. Conectividad y accesibilidad
2. Expansión de Centralidades Urbanas
3. Ordenamiento de nuevas urbanizaciones
4. Revitalización del espacio turístico ribereño de las islas
5. Ordenamiento de áreas productivas.

Se desarrolló puntualmente el encuadre de cada estrategia en la Ley 8912 /77 y sus modificatorias, el Decreto-Ley N° 10128 y las Leyes N° 10653, 10.764,13127 y 13342¹¹.

¹¹ Texto Ordenado por Decreto 3389/87

ENCUADRE DEL PLAN ESTRATÉGICO EN LA LEY 8912

MUNICIPIO DE ESCOBAR

Septiembre de 2009



ENCUADRE DEL PLAN ESTRATÉGICO EN LA LEY 8912/77

El planteo del Plan Estratégico de Escobar, tiene como primer marco de referencia, la Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo de la Provincia de Buenos Aires Nº8912/77 y sus modificatorias, el Decreto-Ley Nº 10128 y las Leyes Nº 10653, 10.764,13127 y 13342¹².

La responsabilidad primaria en la implementación del Ordenamiento Territorial, según la 8912/77, recae en el nivel municipal, como instrumento sectorial de cada partido.

Los principios básicos que establece en materia de ordenamiento territorial del uso, ocupación, subdivisión y equipamiento del suelo¹³, son por otro lado, coincidentes con los planteos teóricos del Municipio:

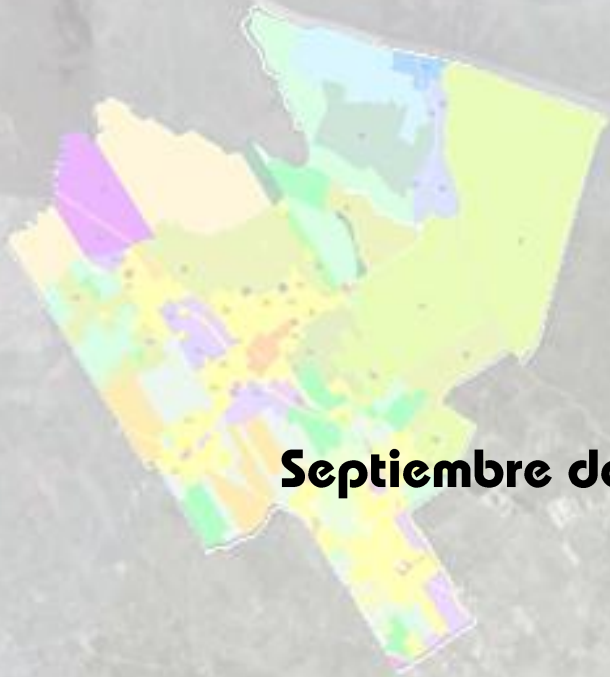
1. El Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo, se concibe como un proceso ininterrumpido en el que un conjunto de pautas y disposiciones normativas orienten las decisiones y acciones del sector público y encaucen las del sector privado, hacia el logro de objetivos predeterminados, reajustables en función de los cambios no previstos, que experimente la realidad sobre la que se actúa.
2. El Municipio Plantea el Plan Estratégico en concordancia con los objetivos y estrategias definidas por el Gobierno Provincial para el sector y con las orientaciones generales y particulares de los planes provinciales y regionales de desarrollo económico y social y de ordenamiento físico.
3. Se ha encarado el Plan Estratégico con criterio integral, tomando en consideración los municipios vecinos, adecuando el esquema territorial y la clasificación de sus áreas a la realidad que se presenta en su territorio.
4. Se tuvo en cuenta fundamentalmente el tipo e intensidad de las relaciones funcionales que vinculan a las distintas áreas entre sí y con el sistema metropolitano del que es parte.
5. La localización de actividades y la intensidad y modalidad de la ocupación del suelo, se plantea con criterio racional, a fin de prevenir situaciones críticas, que un crecimiento sin estrategias podría producir, y evitando las interrelaciones de usos del suelo que resulten inconvenientes.

¹² Texto Ordenado por Decreto 3389/87

¹³ Establecidos en Artículo 3º de la Ley 8912

DATOS DEL MUNICIPIO

MUNICIPIO DE ESCOBAR



Septiembre de 2009



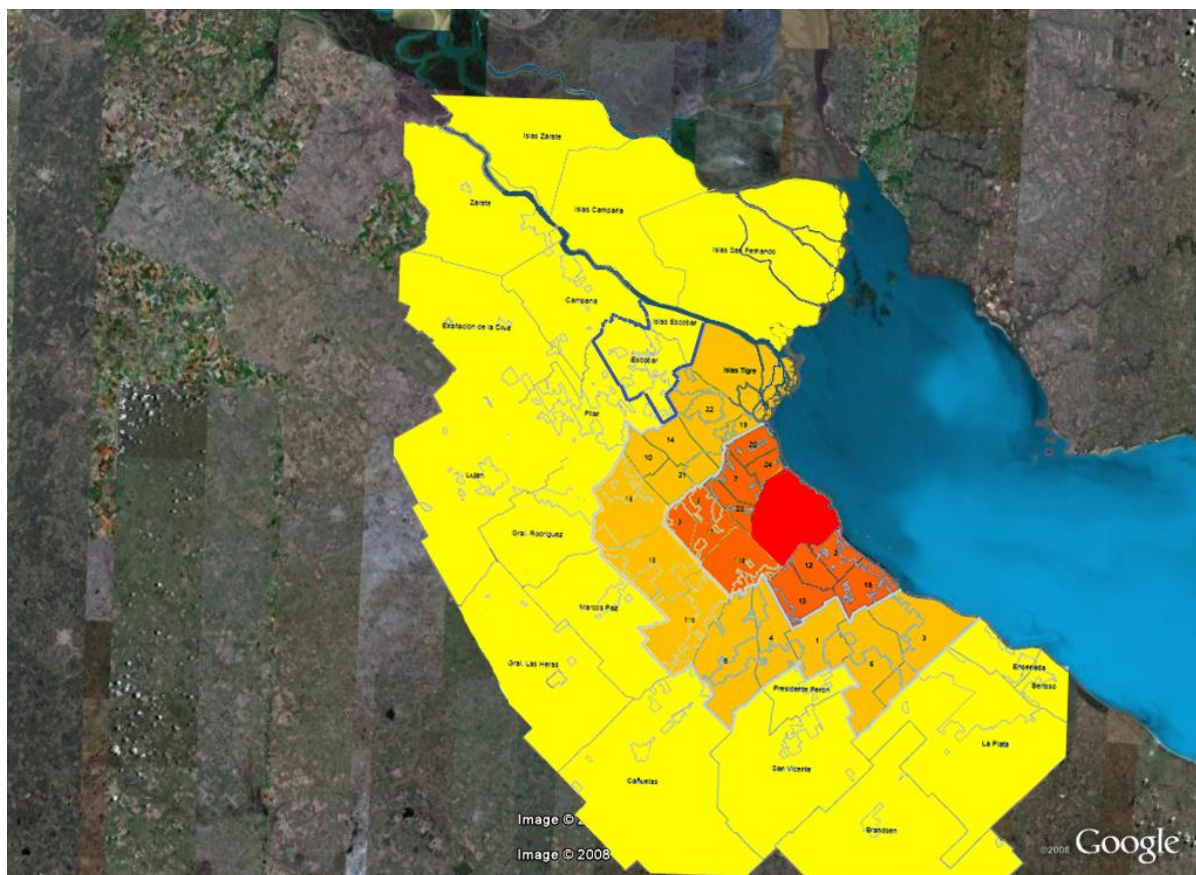
DATOS DEL MUNICIPIO

El Partido de Escobar se encuentra al NE de la Provincia de Buenos Aires y está constituido por las localidades de Belén de Escobar, Garín, Ingeniero Maschwitz, Maquinista Savio, Matheu.

Sus límites político-geográficos son: Campana, el Sector Islas de San Fernando, Malvinas Argentinas, Tigre y Pilar.

5.1. INSERCIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA

Escobar es uno de los Municipios de la Tercer Corona del Área Metropolitana de la ciudad de Buenos Aires.



El Sistema Metropolitano de la Ciudad de Buenos Aires está integrado por tres coronas:

- **La primer corona**, corresponde a los partidos de: Avellaneda (2), , Lanús (12), Quilmes (18), Lomas de Zamora (13), La Matanza Norte (11a), Morón (17), Tres de Febrero (23), General San Martín (7),

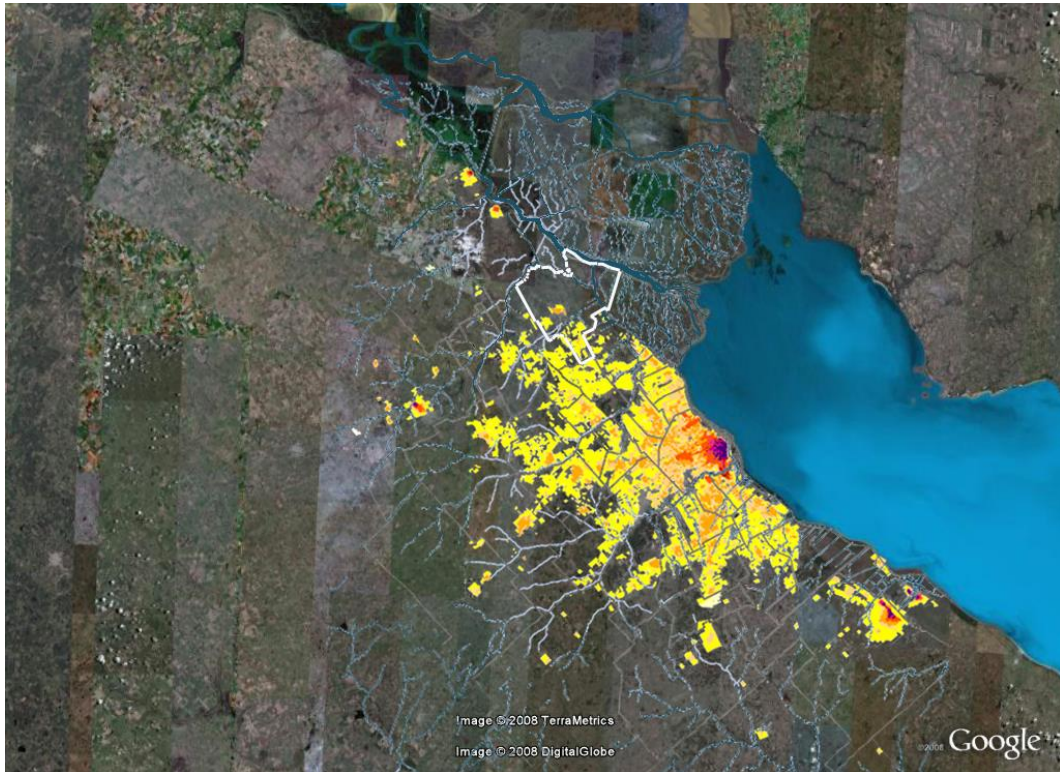
Hurlingham (8) , Ituzaingó (9), San Isidro (20), Tres de Febrero (23), Vicente López (24) San Miguel (14 Partidos).

- **La segunda Corona**, por Almirante Brown (1), Berazategui (3), Florencio Varela (6), Esteban Echeverría (4), Ezeiza (5), La Matanza Sur (11b), Merlo (15), Moreno (16), San Miguel (21), José C. Paz (10), Malvinas Argentinas (14), San Fernando (19), Tigre (22).
- **La tercer Corona**, integrada por **ESCOBAR**, Pilar, Luján, Campana, Zárate, Exaltación de la Cruz, Islas de San Fernando, General Rodríguez, Marcos Paz, General Las Heras, Cañuelas, Presidente Perón, San Vicente, La Plata, Ensenada, Berisso y Brandsen.

El INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), definió como **Conurbano Bonaerense** a los 24 partidos que rodean a la Ciudad de Buenos Aires. Dentro del Conurbano Bonaerense, continuidad de la mancha urbana cuyo centro es la Ciudad de Buenos Aires, distinguió diferentes grupos:

- **14 partidos completamente urbanizados**: Avellaneda, General San Martín, Hurlingham , Ituzaingó, José C. Paz , Lanús, Lomas de Zamora , Malvinas Argentinas, Morón, Quilmes, San Isidro, San Miguel, Tres de Febrero, Vicente López
- **10 partidos parcialmente urbanizados**, con continuidad urbana con Buenos Aires desde mitad del siglo XX: Almirante Brown , Berazategui , Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, La Matanza, Merlo, Moreno , San Fernando, Tigre

Con el avance de la urbanización otros 6 partidos parcialmente urbanizados, han comenzado a mantener una continuidad urbana con la Ciudad de Buenos Aires: **ESCOBAR**, General Rodríguez, Marcos Paz, Pilar, Presidente Perón, San Vicente.



El plano muestra la evolución de la mancha urbana desde 1872 a 1972¹⁴, definiendo con un degradé de colores desde el violeta al amarillo, cortes poblacionales en los años 1872, 1830, 1867, 1892, 1910, 1947 y 1972.

5.2. DATOS TOPOGRÁFICOS

El Municipio Bonaerense de Escobar, tiene una superficie total de 303 Km.

Está asentado sobre discretas lomadas, alternadas con guadales y albardones (Típico paisaje de las Islas) en forma de palangana, sobre el río Paraná, consecuencia del acarreo de sedimentos que se van fijando con el paso del tiempo. El punto más alto se encuentra en el Barrio Parque El Cazador, con una cota de 22,8 metros.

Parte del territorio que forma el Partido de Escobar, pertenece a la Primera Sección de Islas, y es el comprendido entre los ríos Luján, el arroyo Las Rosas, el río Paraná de las Palmas y el canal Arias.

A 15 Km. de la Ciudad de Belén de Escobar, por la ruta 25 se llega al Río Paraná de las Palmas. Tiene entre 500 y 600 metros de ancho.

¹⁴ Según datos del Atlas de Randle y el Ministerio de Infraestructura del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires

El río Luján está situado en una ubicación intermedia sobre la misma ruta 25 y vierte sus aguas en el Paraná. Esta zona es apta para la práctica de deportes náuticos de todo tipo.

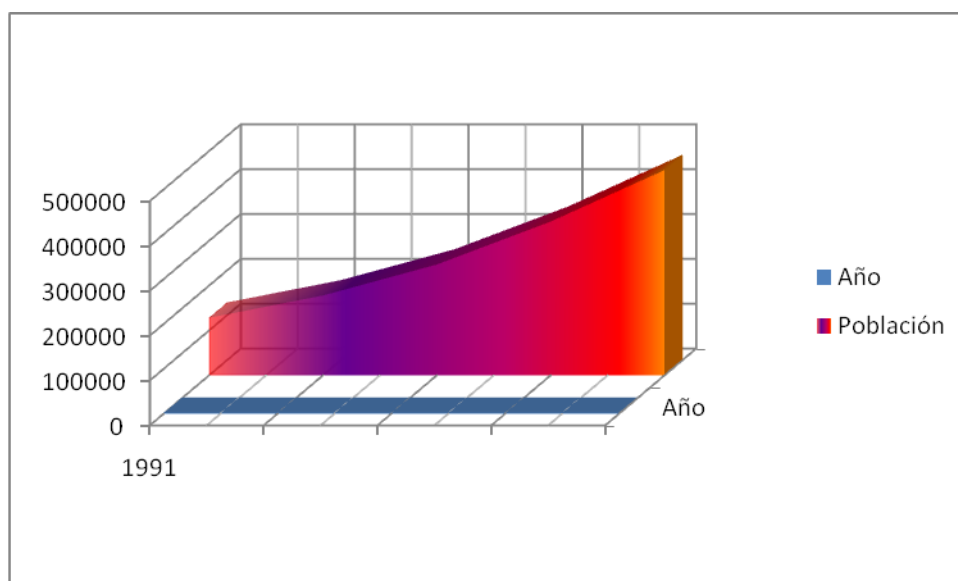
5.3. POBLACIÓN

El último Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2001, censó una población total en el Partido de Escobar de 178.155 habitantes, conformada por 88.398 varones y 89.757 mujeres.

Siendo la superficie del Municipio de 303 Km² la densidad poblacional en el año 2001 fue de 587,97 hab/ Km², 5,88 Habitantes por Hectárea.

Según los datos municipales, el incremento poblacional sería del orden del 4,5% anual lo que daría proyectado al año 2008, una población actual estimada de 214.904 habitantes.

El censo anterior, realizado en el año 1991, estableció una población de 128.421 habitantes dato que da una densidad poblacional de 423,83 hab/ Km², 4,228 Habitantes por Hectárea.



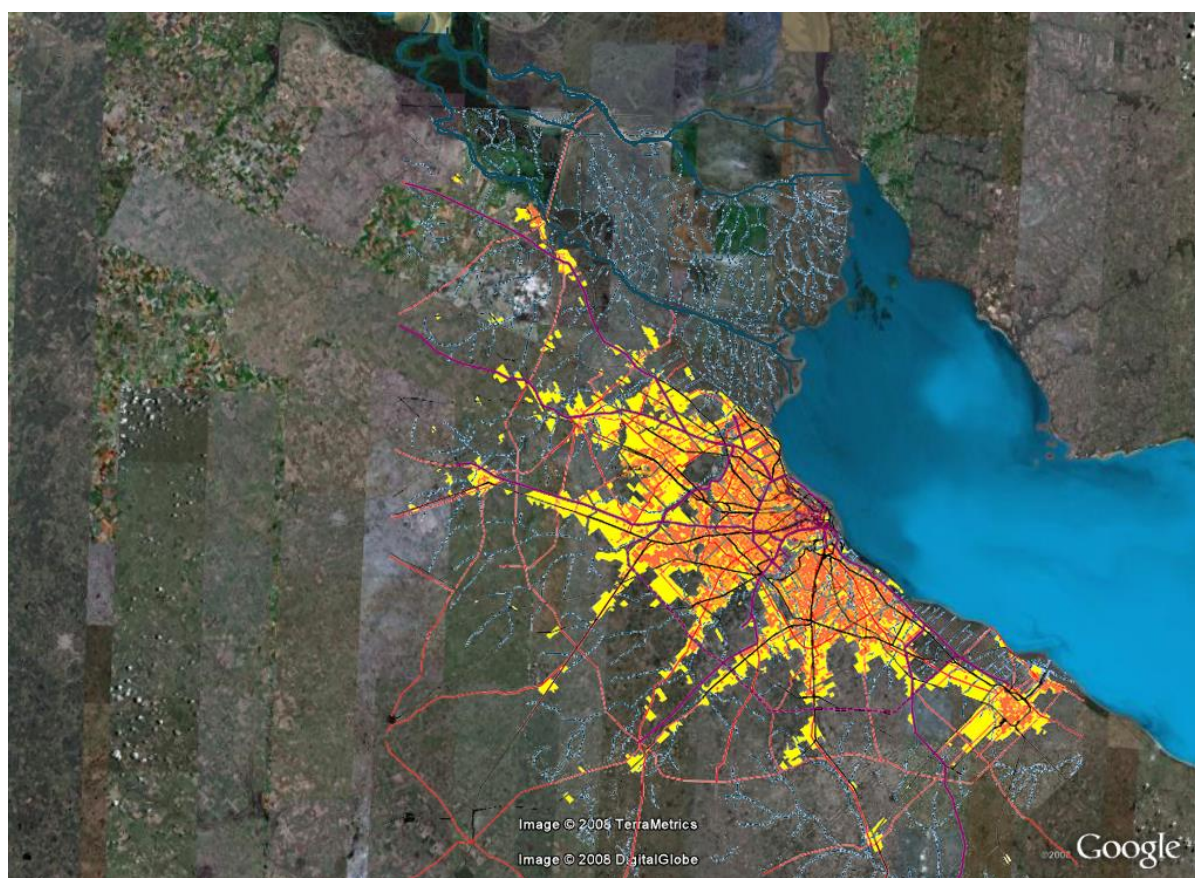
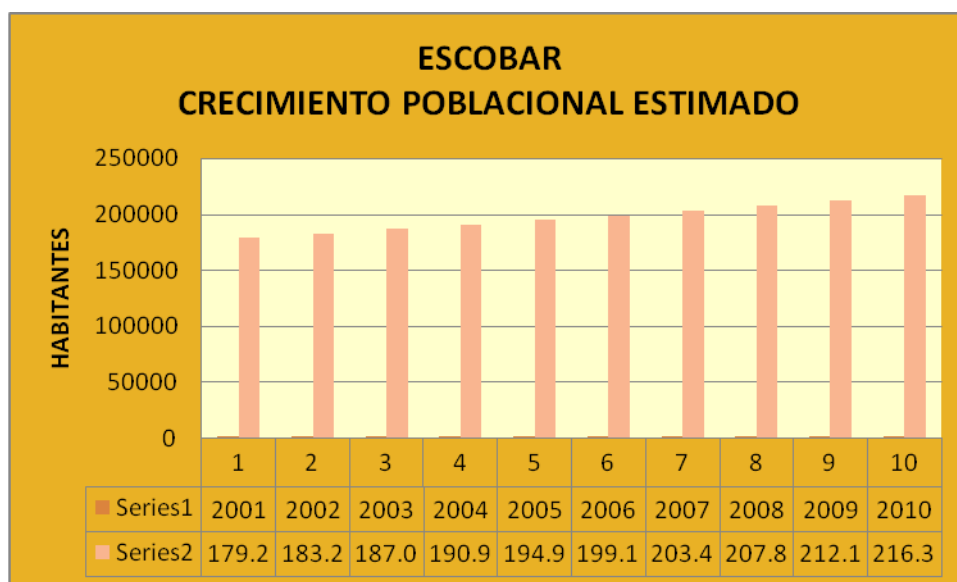
Cuadro 2.1 Provincia de Buenos Aires: Resto de la Provincia de Buenos Aires según partido. Población censada en 1991 y 2001 y variación intercensal absoluta y relativa 1991-2001. INDEC

Partido	Población		Variación absoluta	Variación relativa %
	1991	2001		
Escobar	128.421	178.155	49.734	38,7

http://www.indec.gov.ar/censo2001s2_2/ampliada_index.asp?mode=06

El INDEC en el cálculo de población estimada al 30 de junio de cada año calendario, ha considerado para el año 2010, una población de 216.336 habitantes para el Municipio de Escobar.

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
179.232	183.207	187.094	190.981	194.966	199.154	203.480	207.817	212.119	216.336



5.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DATOS GENERALES¹⁵

Escobar, cuyo nombre oficial es Partido de Belén de Escobar, se localiza a 35°37' de latitud Sur y a 61° 22' de longitud Oeste.

Escobar se encuentra ubicado a 50 Km. al norte de la Capital Federal. Su acceso es rápido y fácil. Está comunicado por la Autopista del Sol (Ruta Panamericana) y las Rutas 25 y 26, que a su vez lo conectan con otras. El Partido de Escobar está integrado por cinco localidades: Belén de Escobar Ing. Maschwitz, Garín, Maquinista Savio y Matheu.

Se puede llegar por el Ferrocarril Mitre (ramal Villa Ballester y ramal Tigre), por T.A. Chevallier desde Once, por Expreso Paraná desde Puente Saavedra, por la Línea 60 desde Constitución, Congreso y Plaza Italia. Otras empresas nos conectan con Pilar, Luján, San Miguel y otras localidades bonaerenses.

A 15 Km. de la Ciudad de Belén de Escobar, por la ruta 25 se llega al río Paraná de las Palmas. Tiene entre 500 y 600 metros de ancho y su profundidad varía entre los 16 y 19 metros. El río Luján situado en una ubicación intermedia sobre la misma ruta 25, es un río más joven, que vierte sus aguas en el Paraná. Esta zona es apta para la práctica de deportes náuticos de todo tipo.

Plano desde panamericana hasta el Parana -Escobar



Zona del Delta - Rio Paraná



¹⁵ Texto: Municipio de Escobar



Plano del Partido y sus Límites

METEOROLOGÍA La frecuencia de los vientos indican como dominante el sector N. E. en las cuatro estaciones y como subdominante al cuadrante Sur, prevaleciendo las variaciones hacia el Este en los meses de verano y otoño.

Predominan en orden que se vuelcan los siguientes vientos: SO, SE y NE.

Respecto a las velocidades no hay mucha variación entre velocidades media mensual y la media anual; esta última alcanza a los 12 Km/h en el de la Plata y baja a 7 Km/h en el interior del Delta.

Primavera y verano podrían ser calificados como más ventosos con una media que supera en 1 Km. /h a la media anual. Las mínimas oscilan alrededor de los 5 Km. /h en los meses de junio y julio.

PRECIPITACIONES Predominan en el sector las precipitaciones en la estación de verano, siguiendo en orden de importancia las de la estación de invierno, Sin mayores errores podemos decir que en este sector las precipitaciones son de 1100 mm anuales.

GRANIZO Es registrada en raras ocasiones, sobre la finalización de la primavera con escasa duración.

Las nieblas predominan en invierno y otoño, oportunidad en que encontraremos formaciones de "bancos".

FRECUENCIA SEGÚN LAS ESTACIONES

Según los datos obtenidos por el Servicio de Hidrografía Naval, para la zona de influencia del Delta, se registran nieblas (frecuentemente hasta el mediodía) en las épocas de otoño/invierno.

Verano	0.50
Invierno	4.06
Primavera	0.86
Otoño	5.60

Asimismo puede asentarse que para la zona de influencia, hay una media anual de 2,75.

Para el sector del **Puerto Escobar**, las nieblas se producen desde el amanecer extendiéndose a veces hasta la media mañana, La mayor cantidad de niebla se produce entre los meses de abril a setiembre. Se observan asimismo que entre los meses apuntados en el párrafo anterior, predominan los bancos de nieblas al caer la noche sobre los canales y arroyos de la jurisdicción, despejándose al promediar casi el medio día.

PUERTO ESCOBAR: Servicios y Facilidades

Anteriormente ya se han mencionado las características del **Puerto Escobar** y se deja notar que no ofrece una infraestructura como otros puertos de importancia. No existen plataformas, grúas, guinches, depósitos, playas de estibaje, vías férreas, galpones ni bocas de incendio.

Posee una sola vía de acceso terrestre. Se trata de la Ruta Provincial N° 25 que finaliza en el Paraná de las Palmas, lugar que dista a unos 19 Km. de la Ruta Panamericana por la vía terrestre mencionada, atravesando en la mitad de su recorrido el Luján a través el Puente "Domingo Mercante". Esta ruta no presenta un buen estado de conservación.

La Barcaza Alianza GII que se encontraba en el Km. 68,900 la cual se la utilizaba para cargar los buques con seriales, fue despachada por la Agencia Marítima TRANSPARANA S.A., a la jurisdicción de la Prefectura de San Lorenzo el día 06/04/05.

Abastecimientos: (agua potable, víveres, combustible)

En el puerto, propiamente dicho, no existen instalaciones o empresas de servicios para el abastecimiento de los buques, todas sus necesidades son cubiertas por empresas que eventualmente se acercan al puerto por expreso pedido de los armadores o de las agencias marítimas. Si pueden proveerse de pequeños comercios que poseen sus instalaciones en el Puerto Escobar aquellas embarcaciones de pequeño porte que poseen escasas necesidades en cuanto a sus insumos de a bordo.

Reparaciones: (diques secos, astilleros, talleres navales, etc)

A la altura del Km. 70.800 del Paraná de las Palmas, sobre su margen derecha, se encuentran las instalaciones del "Astillero RIOPAL". Este astillero constituye uno de los focos de reactivación del movimiento portuario, habiendo comenzado sus trabajos como tal en el mes de Enero de 1997, fecha desde la cual no a cesado en sus actividades. Este astillero posee la infraestructura y el personal como para efectuar reparaciones, tanto en buques en seco como a flote.

Comunicaciones: Las comunicaciones en la zona del **Puerto Escobar** no presentan los avances existentes en otras urbes cercanas, se podría decir que es uno de los aspectos que repercute negativamente en la zona. Esta situación está dada ya que por este sector del delta no pasa ningún tendido de redes de telefonía de ninguna de las empresas prestatarias de este servicio.

El sistema instalado es el denominado Telefonía Celular Fija, instalado por la empresa ITALTEL para la empresa TELECOM S.A., servicio este que no es muy generalizado por los costos que demanda y no posee la suficiente flexibilidad técnica como para la instalación de teléfono-fax, o no ofrece un soporte adecuado para la conexión de un servidor de Internet. También es dificultosa la comunicación a través de los teléfonos celulares en general por la escasa o nula señal que los mismos tienen en la zona.

Dado el desarrollo de la tecnología esta Dependencia cuenta desde abril de 2006, con un servicio de Internet Banda Ancha Inalámbrico. Que le permite desarrollar con facilidad y rapidez los objetivos que la Comunidad y la Superioridad le demandan.

Servicio sanitario (Senasa): En el ámbito del Puerto Escobar no existen dependencias de este servicio.

HISTORIA DEL MUNICIPIO

MUNICIPIO DE ESCOBAR



Septiembre de 2009



HISTORIA DEL MUNICIPIO¹⁶

Las tierras en las que hoy se emplaza el partido Bonaerense de Escobar, se hallan íntimamente ligadas a la fundación de la " Ciudad de la Trinidad " a la sazón Buenos Aires.

Cuando su fundador Juan de Garay hace el reparto de tierras, toma la franja que va desde Punta Indio por el Sur y Zárate por el Norte; por lo cual este territorio queda dividido y asignado a los expedicionarios de Garay con estas suertes principales o suertes de estancia tal como se las llamaba.

Es así que lo que hoy conocemos como el éjido urbano de Belén de Escobar, correspondió a Don Pedro de Savas y Espeluca. El propio fundador, Don Juan de Garay tuvo por estas zonas una suerte.

Donde hoy se asienta la ciudad de Matheu, perteneció a la suerte de Don Juan de Garay " El Mozo ", hijo natural del fundador.

El Barrio Parque El Cazador era la Suerte que le fue otorgada a Don Diego Ortiz de Ocaña, mas esto fue en el año 1626.

Sobre los fondos de las "Suertes Principales", se encontraban las " Suertes de Sobra", que eran de forma irregular y sin medidas fijas. Estas fueron entregadas a Don Francisco de Muñoz.

Donde hoy se encuentra la ciudad de Ingeniero Maschwitz correspondió a una Suerte que fue adquirida en el año 1703 por don Juan Benavidez.

La ciudad de Garín era conocida en antaño como la "Suerte de Pereyra" ya que fue adquirida justamente por Don Francisco Pereyra.

La localidad de Maquinista Savio está enclavada en las tierras que correspondieron a la Suerte de Estancia de Don Alonso de Escobar.

Es así que desde aquellas épocas remotas de mediados del Siglo XVI, ya comienzan a poblarse estas tierras de "blancos", ya que en rigor la zona era lugar de recorrida y asentamiento temporario de tribus nómades.

Por el norte los Guaraníes de las Islas, Curacas y Beguas que vivían en los márgenes del Río Luján o Valle de Corpus Christi y Paraná de las Palmas o Río Grande.

Aunque podríamos ir más allá en el tiempo, en cuanto a la llegada de los primeros españoles si tomamos en cuenta la teoría de Federico Kirbus, quien sostiene que el primer asentamiento hecho por Pedro de Mendoza en 1536, se produjo en la zona de Escobar que va desde la barranca de "El Cazador" hasta el Río Luján. Esta

¹⁶ Texto: Municipio de Escobar

hipótesis la desarrolla Kirbus en su libro "La Primera de las tres Buenos Aires" (El sensacional Hallazgo del Real fundado en 1536 por Pedro de Mendoza y Luján).

Con el correr de los años, las antiguas Suertes se fueron fraccionando por sucesivas ventas, de esta manera se fueron instalando las primeras familias del Partido de Escobar, en una época en que habitar estas tierras era una verdadera aventura, por lo inhóspito de la campiña bonaerense.

A fines del siglo XIX comienzan a radicarse los primeros colonos de origen italiano, portugués, español, que para estos tiempos llegaban a nuestro país a través de las leyes de fomento de la inmigración.

A nuestra zona llegaron gracias al ferrocarril. Justamente entre los años 1876 y 1877 se crea la estación, la cual fue llamada por las autoridades del ferrocarril, "Escobar", recordando a Don Alonso quien influyó en la zona que era conocida como la "Cañada de Escobar" o "Pagos de Escobar".

Las tierras que surcó el ferrocarril eran propiedad de Doña Eugenia Tapia de Cruz, quien las había heredado de su difunto esposo y a su vez adquirido a sus propios hijos. Evidentemente era Doña Eugenia una mujer visionaria y emprendedora, ya que fue la responsable de la creación de un pueblo, al que por su gran devoción al niño Jesús, llamó "Belén. Hizo entonces mensurar las tierras y las dividió en 80 manzanas, dejando espacio para dos plazas (de las cuales solo se realizó una y es la hoy Plaza San Martín) y para la edificación de un templo (hoy Parroquia Natividad de Nuestro Señor Jesucristo).

Un 4 de Marzo de 1877, se inició el remate y es esta la fecha que se tomó como "fundacional" del pueblo. Fue así como quedaron dos apelativos para un mismo lugar, ya que se llamaba Escobar a la estación y Belén al pueblo. Esto se resuelve mediante un Decreto Provincial del año 1960, por el cual se declara "Ciudad al Pueblo de Belén de Escobar", unificándose en un solo nombre: "Ciudad de Belén de Escobar".

Esto ocurría en un marco muy particular ya que el 8 de Octubre de 1959, se crea el Partido de Escobar, cuya capital sería Belén. Los pueblos que pasarían a integrarlo serían: Matheu, Maquinista Savio, Garín, Ingeniero Maschwitz, el Barrio 24 de Febrero y parte de la Primera Sección de Islas.

De esta manera Escobar obtiene su autonomía de Pilar y de Tigre (Ing. Maschwitz y la zona isleña pertenecían a Tigre.) lo cual era un anhelo largamente esperado por los habitantes de este lugar.

La actividad económica hacia las décadas del '40, '50 y '60, se centralizaba en la producción frutícola y hortícola, como también en la producción maderera proveniente de la explotación forestal de la zona isleña.

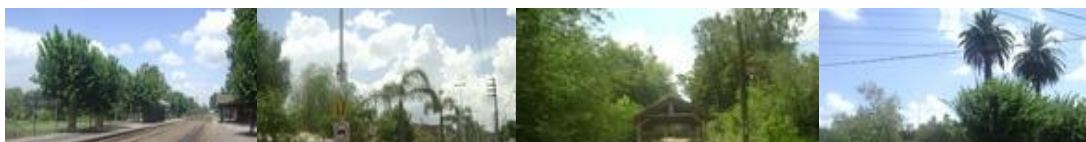
Escobar llegó a ser la mayor productora de flores en esos tiempos y fue este uno de los motivos que incentivaron a un grupo de rotarios a crear la Fiesta de la Flor.

En el año 1964 el entonces Presidente de la Nación, don Arturo Illia declaró mediante un Decreto Nacional, a Escobar, Capital Nacional de la Flor, sede de la fiesta homónima. Desde entonces cada año se efectúa la edición de esta soberbia fiesta en las instalaciones de la Ciudad Floral. Los primeros años fue organizada por los Rotarios que le dieron origen y luego se creó la Sociedad Civil Fiesta Nacional de la Flor, entidad sin fines de lucro que regentea esta fiesta.

Ya hemos mencionado el importante aporte que hicieron los inmigrantes al Partido de Escobar. Uno de estos grupos, la colectividad japonesa, al transcurrir cuatro décadas de su llegada a estas tierras, decide hacer un regalo a la ciudad de Belén que los albergó durante este tiempo y en la cual pudieron desarrollarse económica y socialmente.

El mencionado presente fue nada más y nada menos que el bellissimo Jardín Japonés, orgullo y tesoro de nuestra Ciudad Capital. Su creador fue el Ingeniero Yasuo Inomata. Hoy por hoy, el Partido Bonaerense de Escobar, es uno de los más pujantes de nuestra provincia.

Sus localidades tienen características bien definidas entre sí. Es así que encontramos en Ingeniero Maschwitz un apacible lugar residencial. Sus calles de arena nos cuentan que en épocas remotas las aguas del mar bañaban la zona. Con el correr de los años, las tierras formaron parte del establecimiento "Los arenales", perteneciente a Don Benito Villanueva. Este fue uno de los establecimientos modelo de la provincia. Su producción entraba y salía a través del Canal Villanueva, que justamente Don Benito había hecho construir para tal fin. El mismo vierte sus aguas en el Río Luján, siendo de esta manera una excelente vía de acceso al Delta, al mismo Paraná y al Río de la Plata.



Como contrapartida, Garín se distingue por ser una zona eminentemente industrial. Alberga esta localidad un importante Parque Industrial, donde día a día se instalan nuevas empresas incentivadas por nuestras autoridades municipales. A esto se le suma la buena ubicación, lugar estratégico entre las rutas nacionales. Como consecuencia de este hecho, encontramos en Garín la mayor densidad poblacional del Partido. Igualmente densa en población es la joven localidad de Maquinista Savio, la que era conocida hasta 1974 como "El 48", ya que en este kilometraje se encuentra su estación ferroviaria. A partir de ese año evoca a Don Francisco Savio, quien fue un ejemplar trabajador de nuestro ferrocarril, conductor de la conocida locomotora "191", llamada "La Emperatriz".

En cuanto a Matheu, diremos que su desarrollo también se ve ligado al ferrocarril, ya que a partir de entonces son más las familias que se instalan.

En febrero de 1898, se comienza a construir la parada ferroviaria en el km. 54 del ramal VICTORIA -ZELAYA, a los pocos días, se firmaría la escritura traslativa de dominio de un área de terreno a favor del Ferrocarril Central Argentino.

A través de un acto protocolar se designa a dicha parada con el nombre del prócer de mayo "Domingo Matheu", al cabo de tres años de su puesta en marcha, no solo se amplió su edificio sino que se la elevó a la categoría de estación con todos los servicios que esa categorización significa.

La llegada del ferrocarril inició un crecimiento poblacional, formado originalmente por doce manzanas de las cuales solo 6 fueron divididas en 94 lotes con su correspondiente marcado de calles.

Las parcelas ubicadas frente a la estación fueron vendidas, en forma particular, permitiendo el asentamiento de las primeras familias, que darían vida al incipiente poblado, iniciándose la instalación de los primeros comercios e industrias, como el molino harinero Bancalari, que se suma a las ya existentes, ganadera, ladrillera, cultivo de espárragos.

Llegó así a Matheu primer almacén de ramos generales propiedad de Juan Carlos Sbravatti, en 1903 se instaló otro comercio similar y de forrajes perteneciente a José Dell Acqua, la primera panadería que perteneció a Doña Felisa de Longhi, conocida como la Aurora y en la calle Real y Nazarre, se encontraba el boliche Fragalo, el primero y único del pueblo, paso obligado de la peonada.

Alberga Matheu, importantes quintas de flores y hortalizas.



ANEXO 2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE

1. Presentación.....	3
1.1. Objeto.....	3
1.2. Alcance	3
1.3. Introducción.....	3
2. Marco normativo e Institucional	4
3. Análisis general del proyecto	5
3.1. Antecedentes y elección del proyecto	5
3.2. Descripción general	5
3.3. Mapa de actores.....	6
3.4. Objetivos de proyecto.....	8
3.5. Alternativas.....	8
3.6. Descripción técnica del proyecto.....	9
3.6.1. Presentación general	9
3.6.2. Equipos y materiales varios.....	10
3.6.3. Etapas del proyecto	11
4. Descripción del entorno	11
4.1. Medio Natural	11
a. Hidrología	12
b. Hidrografía y elevación.....	14
c. Fauna.....	15
d. Flora	15
4.2. Medio Socioeconómico.....	15
a. Industria.....	15
b. Usos del territorio y densidad poblacional.....	16
c. Infraestructura y servicios.....	19
5. Determinación de área de estudio.....	20
6. Previsión de efectos	21
6.1. Definición de Factores Ambientales	21
6.1.1. Subsistema Físico-Natural	22
6.1.2. Subsistema Socio-Económico	23
6.2. Acciones impactantes e identificación de efectos.	24
6.2.1. Fase de Construcción	24
6.2.2. Fase de funcionamiento	25

7.	<i>Matrices de Impacto</i>	25
7.1.	Matriz de Identificación de los Efectos.	25
7.2.	Matriz de importancia	25
7.2.1.	Importancia del impacto	26
7.2.2.	Valoración absoluta y relativa	26
8.	<i>Análisis de la matriz de impacto ambiental</i>	27
9.	<i>Medidas de mitigación</i>	27
10.	<i>Plan de Gestión Ambiental</i>	28
11.	<i>Conclusiones</i>	29
12.	<i>Bibliografía</i>	40

Estudio de impacto ambiental

1. Presentación

1.1. Objeto

El presente informe tiene el principal objetivo de elaborar una Simulación de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto final “Conectores viales de las localidades de Garín, Maq. Savio y Matheu”.

El objetivo general de los EsIA debe ser lograr la incorporación del concepto de sustentabilidad ambiental como un factor más en la toma de decisiones del proyecto, junto con los factores técnicos y económicos.

Para ello se determinará la unidad de análisis del mismo, compuesta por la descripción del entorno, la identificación de los factores ambientales y sociales que serán intervenidos por el proyecto. Así como detectar y valorar posibles impactos negativos del mismo sobre dichos factores, para luego proponer posibles alternativas que ayuden a mitigar los daños.

1.2. Alcance

A lo largo de este trabajo, se desarrollará la Simulación del EsIA (Estudio de Impacto Ambiental) realizado para el proyecto final nombrado, iniciado en 2020 por los alumnos Barragan Marina y Veloz Marcelo.

El alcance del estudio de impacto ambiental es netamente académico y enfocado en la metodología de aplicación de este. Se desarrollará un EsIA simplificado sobre un proyecto final, también académico, de la carrera de Ingeniería Civil. Este análisis tendrá un fuerte sesgo técnico dado el perfil de todos los futuros “profesionales” intervinientes.

El proyecto consta de una serie de obras civiles para mejorar la conectividad entre las localidades de Garín, Matheu y Maquinista Savio, y aportar al desarrollo de ellas, para la consolidación del partido de Escobar, a través de la conexión vial terrestre eficiente entre las mismas.

1.3. Introducción

El Estudio de Impacto ambiental (EsIA) es un documento técnico que forma parte de la Evaluación de Impacto Ambiental. Dicha evaluación es un procedimiento que tiene por objetivo identificar, predecir e interpretar el impacto que genera un proyecto o actividad a ser ejecutado en el ambiente, así como también valorar dichos efectos, buscar prevenirlos y reducirlos. Luego,

esto puede ser aceptado, modificado o rechazado por la administración pública correspondiente, que actúa velando por el bien y los intereses sociales.

En el presente trabajo, se propone realizar una simulación del EsIA mediante el uso de una matriz “causa-efecto” para poder evaluar de forma cualitativa dichos efectos, teniendo en cuenta la mayor cantidad de factores posibles. Se toma como modelo la guía propuesta por Vicente Conesa (1993) y la elaborada por la cátedra de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable de la casa de estudios.

Se identifican y definen los factores que hacen al ambiente donde se emplaza el proyecto (factores ambientales y sociales), y sobre los cuales se piensa que se impactará con el proyecto (positiva y negativamente). Una vez definidos estos factores, se establecen las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto. Durante este proceso, se tendrán en cuenta tanto las acciones del proyecto en fase de construcción como en fase de funcionamiento.

2. Marco normativo e Institucional

El concepto de normativa ambiental abarca todas aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia cuyo cumplimiento debe ser acreditado por el titular del proyecto o actividad durante el proceso de evaluación.

A nivel nacional existe la **Ley General del Ambiente (N° 25.675/02)**, que establece que toda obra o actividad que sea susceptible a degradar el ambiente o afectar la calidad de vida de la población en forma significativa debe ser sometida a un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) previo a su ejecución. Sin embargo, esta ley nacional da la potestad de gestionar en todo el territorio de cada provincia, la metodología y mecanismo jurídico de evaluación a los gobiernos provinciales.

Como el presente proyecto se encuentra en el Partido de Escobar, Gran Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires; se debe acudir a la legislación vigente en materia ambiental.

En el territorio de la provincia de Bs. As., las normativas ambientales son reguladas por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). Más adelante se describe el propósito de la Ley N° 11.723/95 y la Resolución N° 538 99.

El OPDS cumple la función de planificar y coordinar la ejecución de la política ambiental de la Provincia de Buenos Aires para mejorar y preservar la diversidad biológica de su territorio. Coordina programas orientados a la conservación y la protección de los recursos naturales, mediante el uso racional del ser humano, para mantener y restaurar los procesos ecológicos esenciales que aseguren la reproducción de la flora nativa y su fauna silvestre.

La **Ley N° 11.723- “Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales”**, tiene el objetivo de proteger, conservar, mejorar y restaurar los recursos naturales y del ambiente, establece la obligación de los municipios de garantizar el cumplimiento de los principios de política ambiental. Además, define las “Evaluaciones de Impacto Ambiental” que deben realizarse ante cualquier desarrollo de un Proyecto. Dentro de la misma Ley, la Resolución N°

538 99 – Anexos de la Ley N° 11.723 – “Instructivo para el Estudio de Impacto Ambiental de la Ley 11.723”, ordena los parámetros que definen la complejidad de un proyecto (Informe de Impacto Ambiental), la valoración del impacto que se genere, Guías Técnicas de Prefactibilidad y Factibilidad.

En el año 2019, y mediante la resolución 475/19, la OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible) aprobó la digitalización de trámites ambientales a través de un portal llamado “Sistema Integral de Trámites para el Desarrollo Territorial”.

3. Análisis general del proyecto

3.1. Antecedentes y elección del proyecto

El proyecto surge de una necesidad que expone el Municipio de Escobar, que consiste en la integración social en el territorio para un crecimiento socioeconómico de la zona.

Luego del primer contacto con las autoridades del municipio, nos expusieron sus necesidades entre las cuales figuraba un plan estratégico territorial para el Partido de Escobar. El mismo está compuesto por seis partes entre las cuales la que se va a intervenir será la número uno, “Programa de organización de la conectividad y Accesibilidad”. Dentro del mismo, dada la extensión del territorio y la complejidad de la situación, el proyecto se centrará en la una situación de conectividad entre las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu.

Se definió así el proyecto a abordar:

- ***Conectores viales entre las localidades de Matheu, Maquinista Savio y Garín y resolución hidráulica de la traza planteada.***

Dicho proyecto depende de la resolución general de la conexión entre las tres localidades nombradas, que necesita ser analizado en detalle dada la complejidad de factores que intervienen para lograr que funcionen de forma eficiente.

De lo mencionado precedentemente, se entiende que es necesario realizar apertura de vías de comunicación, trazado general y particular y prefactibilidad del proyecto de un puente vial sobre el Arroyo Escobar.

3.2. Descripción general

El proyecto se emplaza en el Partido de Escobar, al noroeste del Área Metropolitana de la Provincia de Buenos Aires (AMBA), más precisamente en las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu.

Dicho proyecto consta de salvar una dificultad de conexión entre sí, que presentan estas tres localidades.

Las conexiones existentes y principales (entre sí y con el resto del GBA) son la RP25, RP26, Panamericana Ramal Pilar y Panamericana Ramal Escobar. La principal dificultad es que estas

rutas no conectan de manera directa o inmediata las localidades nombradas. Esto explica la necesidad de realizar el proyecto y buscar solución a este conflicto.

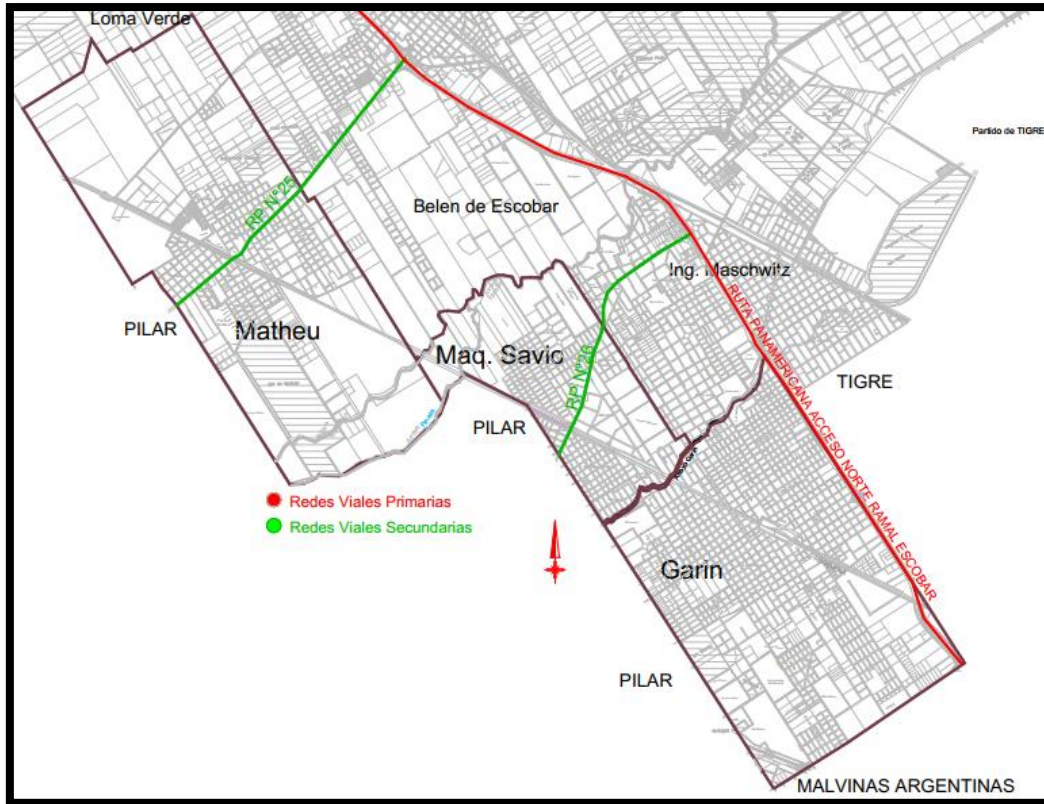


Imagen 1. Escobar, accesos principales y área de influencia. Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.3. Mapa de actores



Imagen 2. Mapa de actores principales del proyecto. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Entre los distintos actores sociales que podemos identificar en las cercanías de la ubicación del proyecto podemos encontrar:

Municipio de escobar: Escobar es uno de los 135 partidos de la provincia argentina de Buenos Aires. Su cabecera es la localidad de Belén de Escobar. Situado en el borde de la zona norte del Gran Buenos Aires, parte de su extensión se ubica dentro del mismo, y es uno de los sitios con mayor crecimiento poblacional del conurbano bonaerense.

Limita con los partidos de Campana, Pilar, Malvinas Argentinas y Tigre.

El municipio estaría totalmente a favor ya que este proyecto busca facilitar la comunicación entre estas 3 localidades dentro de su municipio. Además de que es un proyecto que ya se viene hablando ya hace un tiempo.

Vecinos del distrito: este proyecto sería muy favorable para los vecinos, ya que, hasta el momento, para llegar desde Savio hasta Matéu tienen que recorrer 13 km pasando si o si por alguno de los accesos panamericana, cuando con este proyecto podrían comunicarse directamente. Además de favorecer el ingreso y egreso a cada localidad, ya que cuando ocurre algún accidente en la ruta 25 (Matéu) o ruta 26 (maquinista Savio) se imposibilita el acceso a estas localidades sin importantes demoras.

Comerciantes: al contactarse varios comercios por los cuales pasaría la traza del proyecto. Todos coinciden en lo importante que sería esta obra para la prosperidad de las localidades, así como también representaría una apertura a nuevos consumidores de sus comercios.

Centro cultural maquinista Savio: se presentó el proyecto a una representante del centro cultural, la cual se mostró muy empática con el mismo, ya que facilitaría la participación en el centro cultural, de vecinos de Matéu y Garín.

Vecinos cercanos a los accesos escobar y pilar: estos vecinos no se ven afectados por el proyecto, ya que a la hora de dirigirse a alguna de estas localidades utilizan la ruta panamericana 8 o 9, sin tener que pasar por medio de las localidades, o en el caso de Garín a Savio (y viceversa) utilizan la avenida Patricias Argentinas.

Asociación ambientalista el talar: esta asociación de vecinos lucha por la preservación ambiental y ecológica en la municipalidad de escobar y alrededores. Buscando la participación de todos los vecinos y despertando la conciencia ambiental colectiva.

Grupo Perez Companc: es un holding familiar argentino que se reparte en tres rubros principales: alimentos, agro y energía. Tiene una fuerte presencia en el sector alimenticio, donde controlan Nobleza Gaucha (yerba mate), Molfino (leche), Pindapoy (jugos), Nieto Senetiner (vinos), Don Vicente y Matarazzo (pastas), Cocinero, Lira y Patito (aceites), Good Mark

(hamburguesas), Vieníssima (salchichas), Tres Cruces (fiambres) y Máximo) (arroz). Nombramos este actor social ya que cuenta con varios establecimientos por la zona, como Fundación Temaiken, y son propietarios de varias superficies que se encuentran muy cercanas a la traza del proyecto entre Savio y Matéu.

3.4. Objetivos de proyecto

El presente proyecto busca aportar al desarrollo de las localidades de Garín, Matheu y Maquinista Savio para la consolidación del partido de Escobar, a través de la conexión vial terrestre eficiente entre las mismas.

Particularmente, busca desarrollar una propuesta técnica para mejorar la conexión vial entre las tres localidades del partido de Escobar (Garín, Maq. Savio y Matheu).

3.5. Alternativas

En cuanto a las alternativas de proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se basará solo en la alternativa final elegida como traza definitiva.

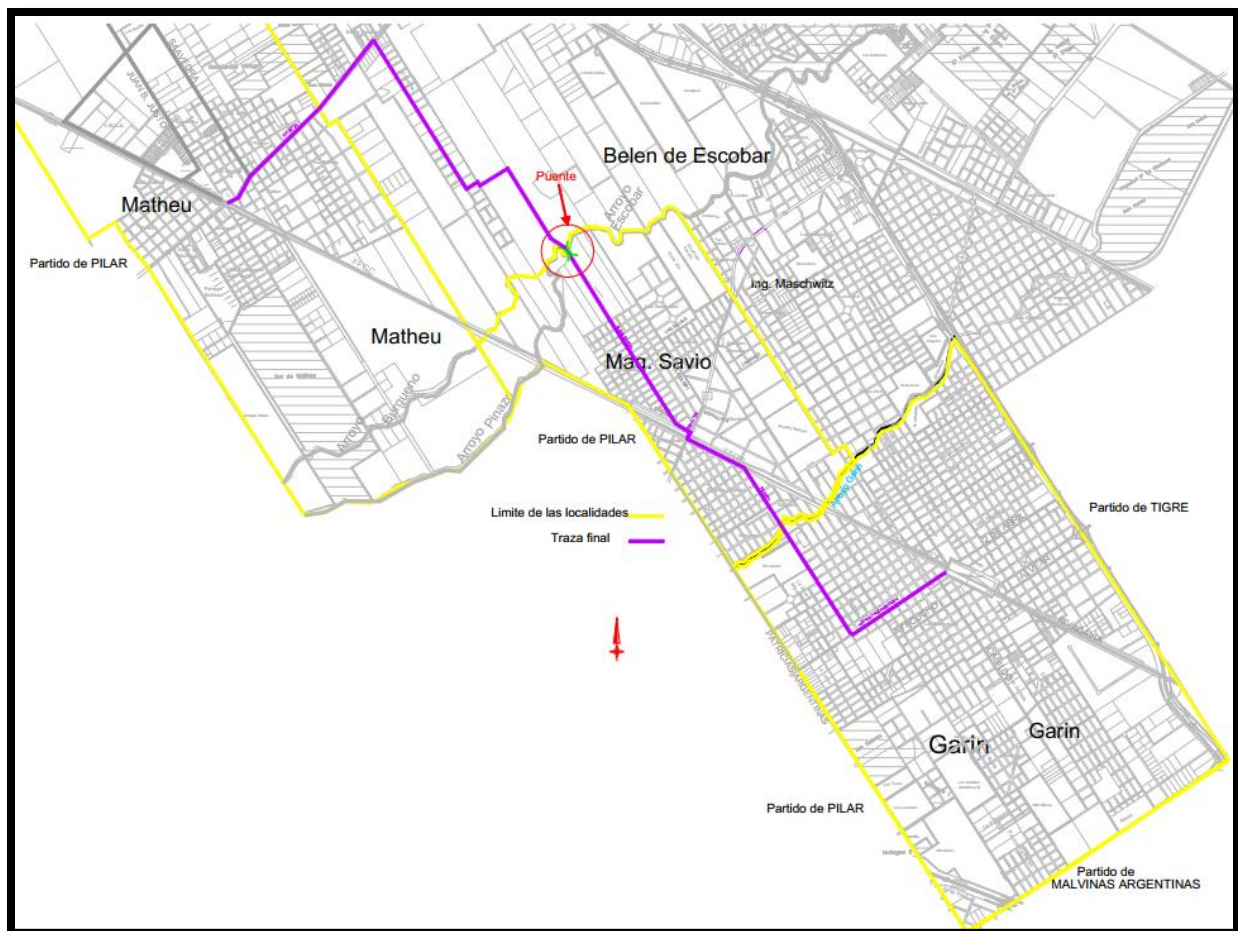


Imagen 3. Alternativa elegida para la conexión de las localidades. Fuente: Elaboración propia, 2022

3.6. Descripción técnica del proyecto

3.6.1. Presentación general

En la siguiente imagen (4), se presenta el trazado y se identifican cada una de las partes a resolver, según los objetivos planteados. Esto surge a partir de un exhaustivo análisis del estado actual de toda la traza planteada.

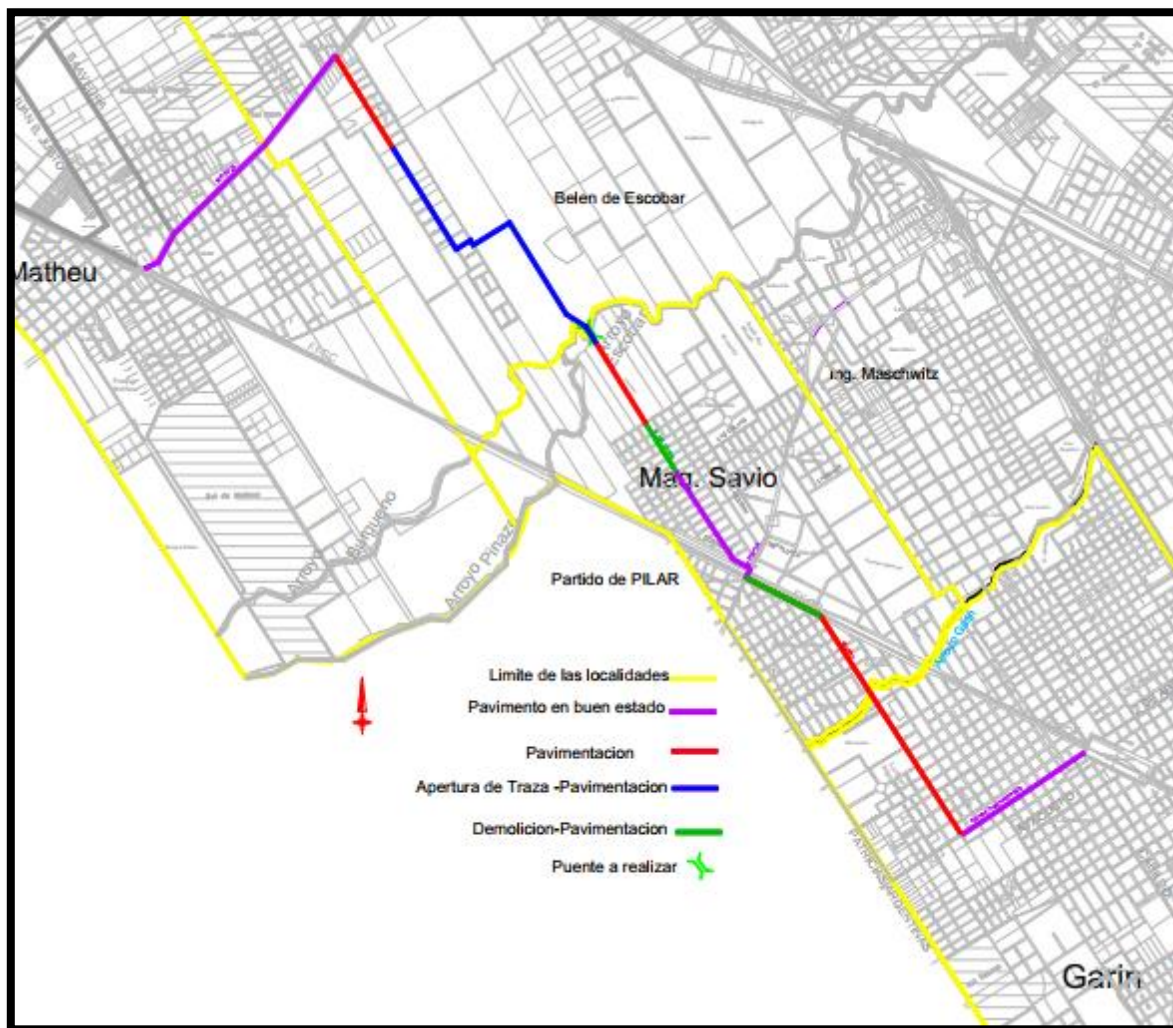


Imagen 4. Características de la Alternativa elegida y para la conexión de las localidades. Fuente: Elaboración propia, 2022

A saber:

- Pavimento en buen estado: No requiere reacondicionamiento, y se le dará uso con su estado actual.

- Pavimentación: Conlleva todas las tareas de pavimentación ya sea asfáltica o de hormigón.
- Apertura de traza: Lugares donde existe trazado, y es necesario abrir caminos para la construcción de las calles.
- Demolición: En calles asfaltadas pero que necesitan ser reacondicionadas por no cumplir con las características requeridas por proyecto.

En los sectores afectados a la obra, se mejorará la señalización horizontal, vertical, dinámica, estática, diurna y nocturna, adecuándola a la normativa vigente.

En lo respecta al puente, por tratarse de uno de longitud reducida, no será necesario efectuar obras complementarias a los efectos de contrarrestar el deslumbramiento.

Las luminarias que se colocaran en el puente generaran un tránsito seguro durante la noche.

Los cruces peatonales serán todos a nivel. Tanto los cruces como las sendas peatonales generarán mayor seguridad para los transeúntes y menor recorrido, y estos tendrán su señalización correspondiente.

Los preceptos que rigen el proyecto se basan en la elección de técnicas constructivas que permitan optimizar la utilización de los recursos disponibles de la zona, y también reducir a la menor expresión inconvenientes que genera la ejecución de la obra al flujo de tránsito ferroviario, peatonal y vehicular como así también a los vecinos.

3.6.2. Equipos y materiales varios

Para la materialización del proyecto se deberá contar con los equipos que a continuación se detallan:

- Operarios
- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Camión volcador
- Camión regador
- Vibrocompactador pata de cabra.
- Compactador neumático
- Grúas
- Tractores
- Herramientas de mano
- Camiones Mixer

Además, se necesitará contar principalmente con los siguientes materiales

- Hormigón
- Acero

- Elementos pretensados
- Suelos
- Áridos
- Aglomerantes
- Pinturas
- Caños.

3.6.3. Etapas del proyecto

El proyecto comprende 3 diferentes etapas:

- Elaboración del proyecto:* Realizado por los alumnos de la facultad, supervisados por separado por el municipio, la cátedra de proyecto final y las cátedras asesoras. En esta etapa se realizará el relevamiento del lugar, se elaborarán propuestas, se plantearán observaciones y correcciones o las mismas, se desarrollará la que resulte elegida, y se confeccionará la documentación necesaria para el proceso licitatorio.
- Materialización del proyecto:* Comprende la construcción de pavimentos rígidos y flexibles en toda la traza, con la construcción de un puente de cruce sobre nivel en el cual se utilizarán técnicas húmedas y en seco. Se realizarán pasos peatonales, que irán acompañados con los servicios complementarios para su correcto funcionamiento (desagües pluviales, iluminación, etc.) Para la realización de lo anteriormente mencionado se utilizarán equipos y maquinarias viales para ejecutar movimientos de suelos, la construcción de la capa de rodamientos, y para la demolición de pavimento existente.
- Uso y mantenimiento de la obra:* Terminada la obra, se libera al tránsito y se inicia la etapa de mantenimiento de las instalaciones. Se controlarán el buen estado de las luminarias y señalización horizontales y verticales, ya sean estáticas o dinámicas, Verificar las óptimas condiciones estructurales de la obra, tanto en lo que respecta a la capa de rodamiento como a la estructura resistente.

4. Descripción del entorno

A continuación, se describirá y delimitará el entorno del proyecto y su contexto inmediato.

4.1. Medio Natural

Involucra el medio biótico y abiótico que se verá afectado en forma directa e indirecta por la materialización del proyecto. Es decir, incluimos en este entorno, a todas las especies animales y vegetales que conviven en el terreno y su zona de influencia, así como el medio físico, es decir cursos de agua superficiales y subterráneos, suelo y aire. No se observan comunidades de

animales, más que insectos, artrópodos. En relación al medio abiótico, el terreno presenta una pendiente natural y canalizada mediante conductos que transportan las aguas de lluvias hacia los arroyos Escobar y Garín.

a. Hidrología

La zona de proyecto se encuentra incluida dentro de la cuenca hidrográfica del Río Luján.

Esta cuenca, que ocupa una superficie de 3.401 Km², tiene una longitud aproximada de 158Km hasta su desembocadura en el Río Paraná a través del Canal Santa María. Esta cuenta con más de 2.795.648 de habitantes en ella, que viven en 15 municipios de Buenos Aires (Partidos de Campana, Chacabuco, Escobar, Exaltación de La Cruz, Gral. Rodríguez, José C. Paz, Luján, Malvinas Argentinas, Mercedes, Moreno, Pilar, San Andrés de Giles, San Fernando, Suipacha, Tigre).

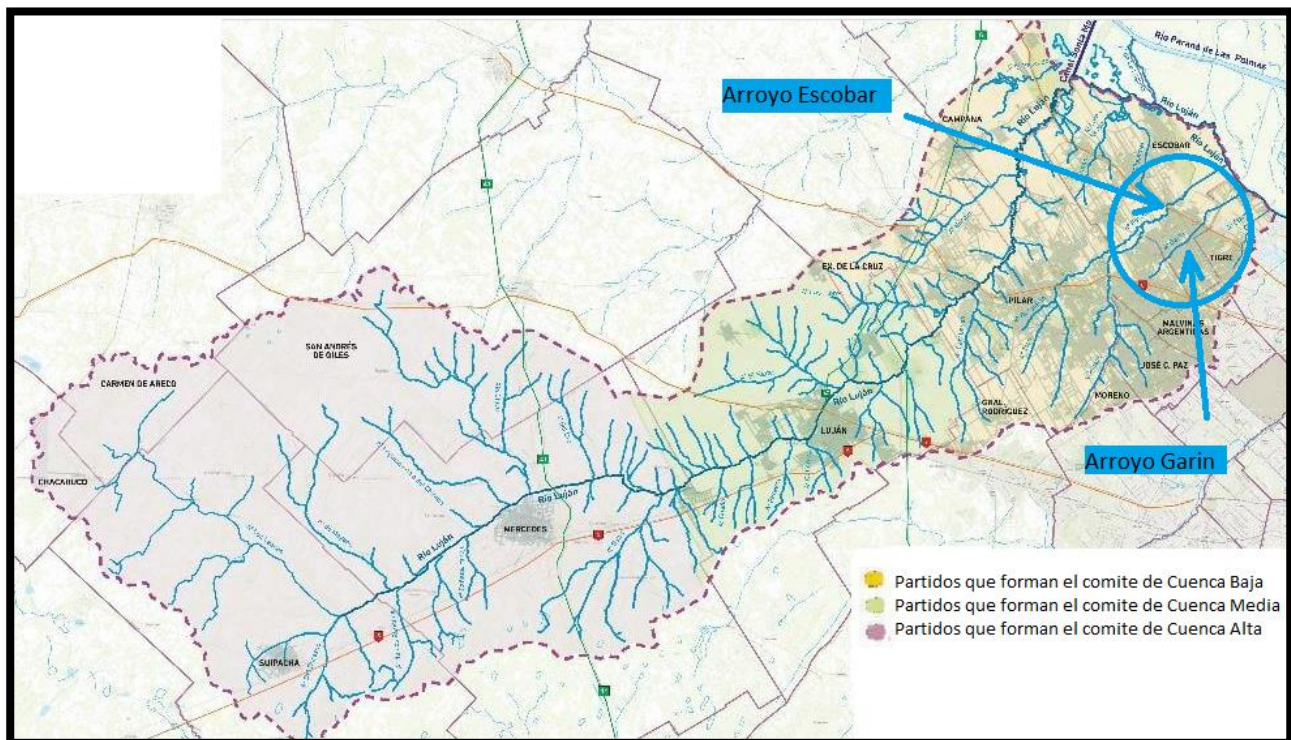


Imagen 5. Cuenca hidrográfica del Río Luján. Fuente: GBA.Gob. Hidráulica conurbano y área metropolitana ,2022

La cuenca se divide en cuatro secciones:

- Cuenca alta
- Cuenca media
- Cuenca baja
- Aguas abajo RN Nro. 9

Las áreas de intervención de nuestro proyecto son atravesadas por los arroyos Garín y Escobar, este último hacia el Municipio de Pilar se divide en Arroyo Pinazo y Arroyo Burgueño.

Estos arroyos son por naturaleza obstáculos en las trazas urbanísticas.

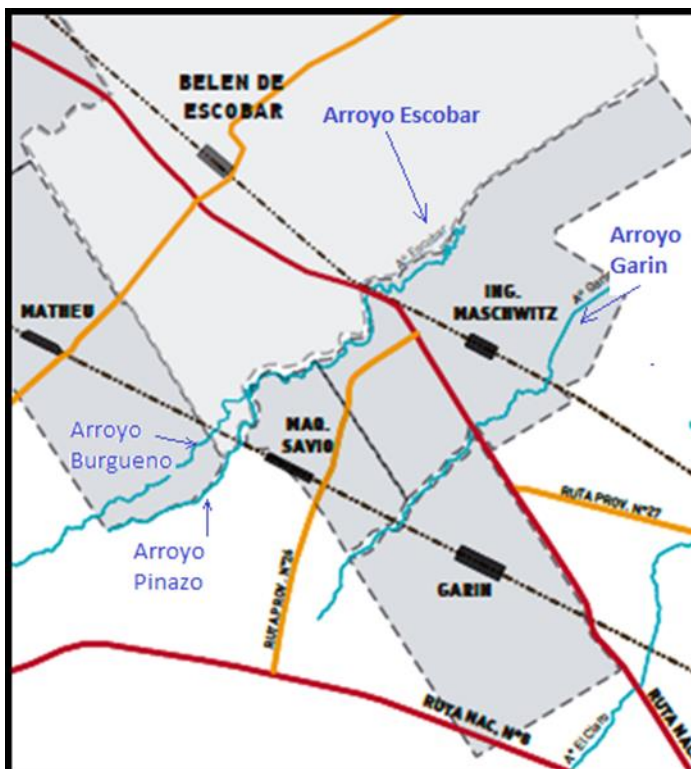
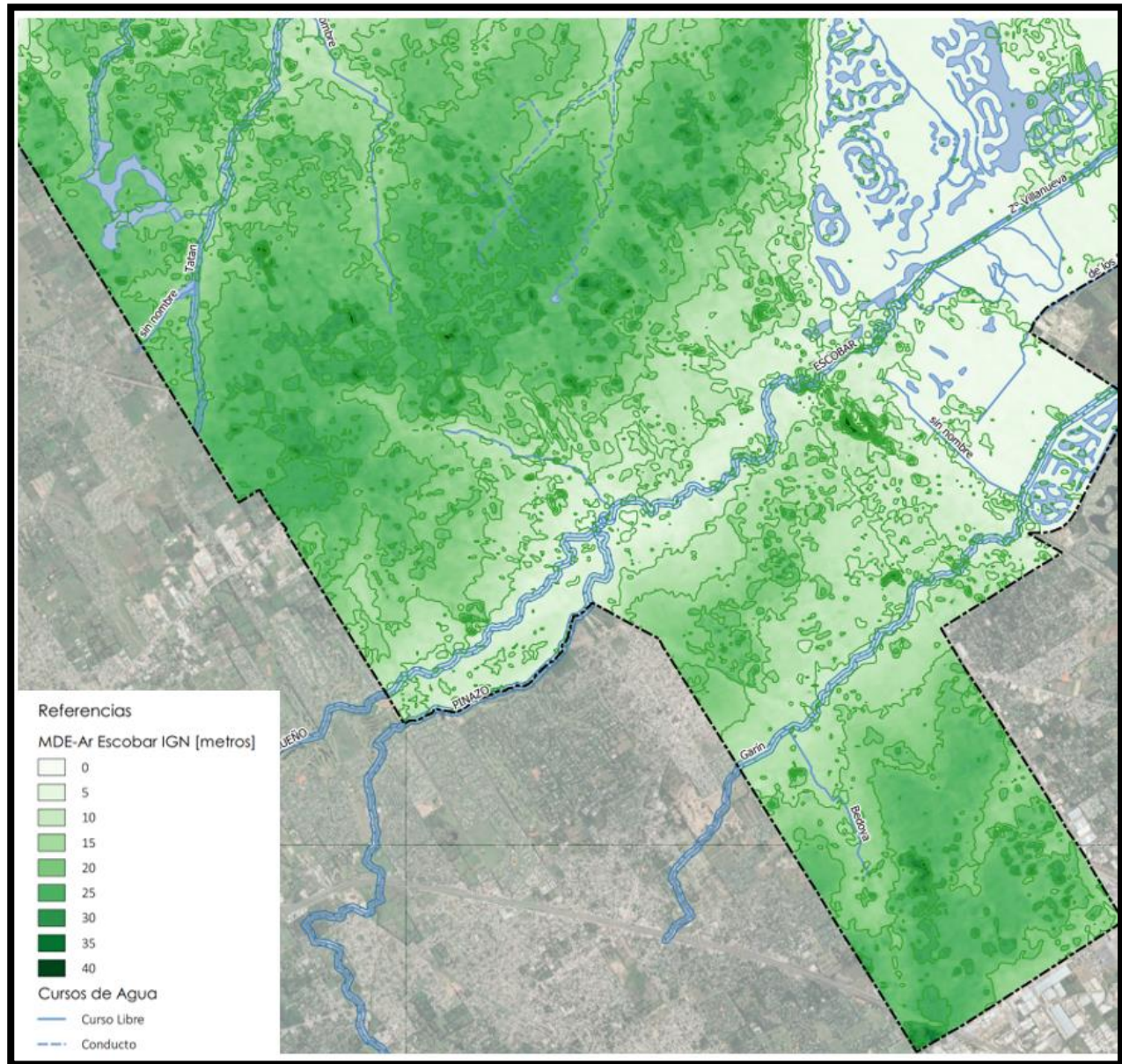


Imagen 6. Zona de estudio, divisoria de cuencas y arroyos. Fuente: Elaboración propia, 2022

b. Hidrografía y elevación

A continuación, se muestra los cursos de agua identificados en el área de intervención, y la topografía o elevaciones de la zona.



c. Fauna

En cuanto a la fauna que puede llegar a ser afectado por la obra, en Matheu nos encontramos con una variedad de aves, liebres y cuisés que habitan en este sector.

d. Flora

En cuanto a la flora, sobre los límites de Maquinista Savio y Matheu existen grandes extensiones de áreas rurales o semi rurales conformadas por quintas y grandes terrenos con pastizales y arboledas de especies autóctonas naturales, como ser eucaliptos ancestrales, cedros, pinos, araucarias, fresnos, jacaranda, paraíso, frutales, entre otros.

En cuanto a los terrenos con pastizales se distinguen las Cortaderia selloana (hierba de las pampas), cardos, etc.

4.2. Medio Socioeconómico

Involucra la porción de terreno semi-urbanizado que está formado por un sector residencial, un sector industrial y un sector sin urbanización.

a. Industria

La cercanía al puerto, las ventajas de localización respecto a los grandes mercados de consumo regional y nacional, la localización estratégica de Escobar en el sistema de ciudades y la accesibilidad, ponen al Municipio en una posición estratégica para desarrollar las áreas productivas locales e incentivar nuevas localizaciones industriales.

Las situaciones actuales de las actividades productivas del Partido de Escobar tienen una localización espontánea en base a la aptitud de la tierra y las facilidades para acceder a ella.

Se destaca que, la principal área industrial del área de intervención del proyecto es el Parque Industrial de Garín, el cual está ubicado en una de las principales rutas de acceso como lo es la Autopista Panamericana ramal Escobar (Ex ruta N°9).

En el Parque industrial de Garín se encuentran instaladas las principales industrias de Escobar como Aceros Bohler, Akzo Nobel Argentina, Alijor Argentina SCA, Axis Logistica SA, Ball Aerosol Packaging Argentina SAU, Binning Oil Tools SA, entre otras.

También se destacan las distintas industrias en ambos accesos, sobre ruta 8 y sobre ruta 9.

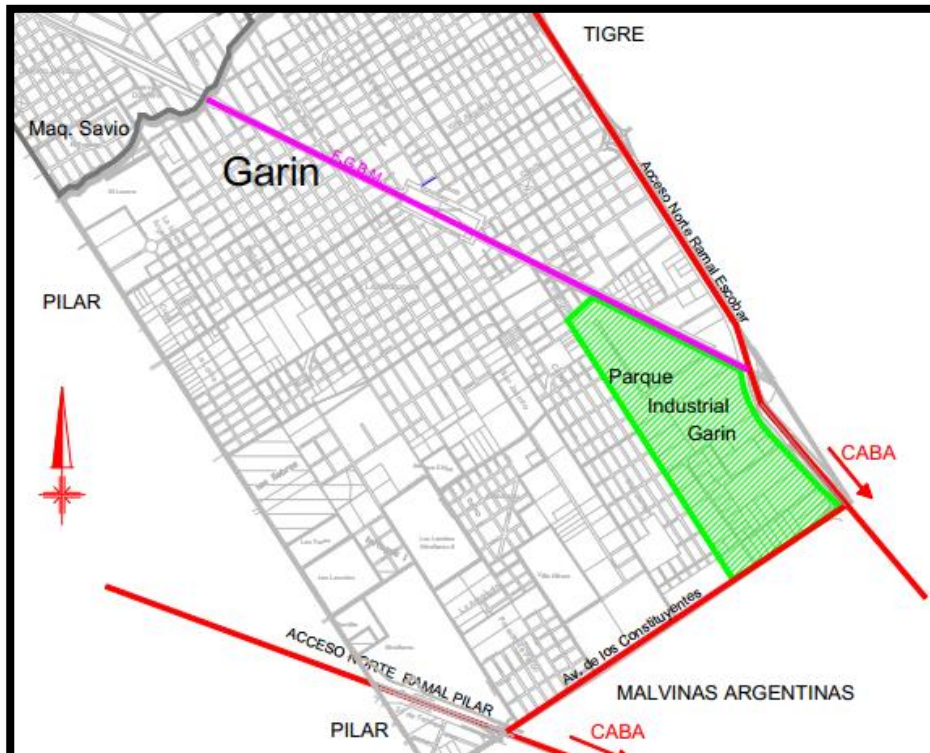


Imagen 7. Zona industrial en el Partido de Escobar. Fuente: Elaboración propia.2022

b. Usos del territorio y densidad poblacional

Para describir esta situación, es necesario hacerlo dividiéndolo localidad por localidad.

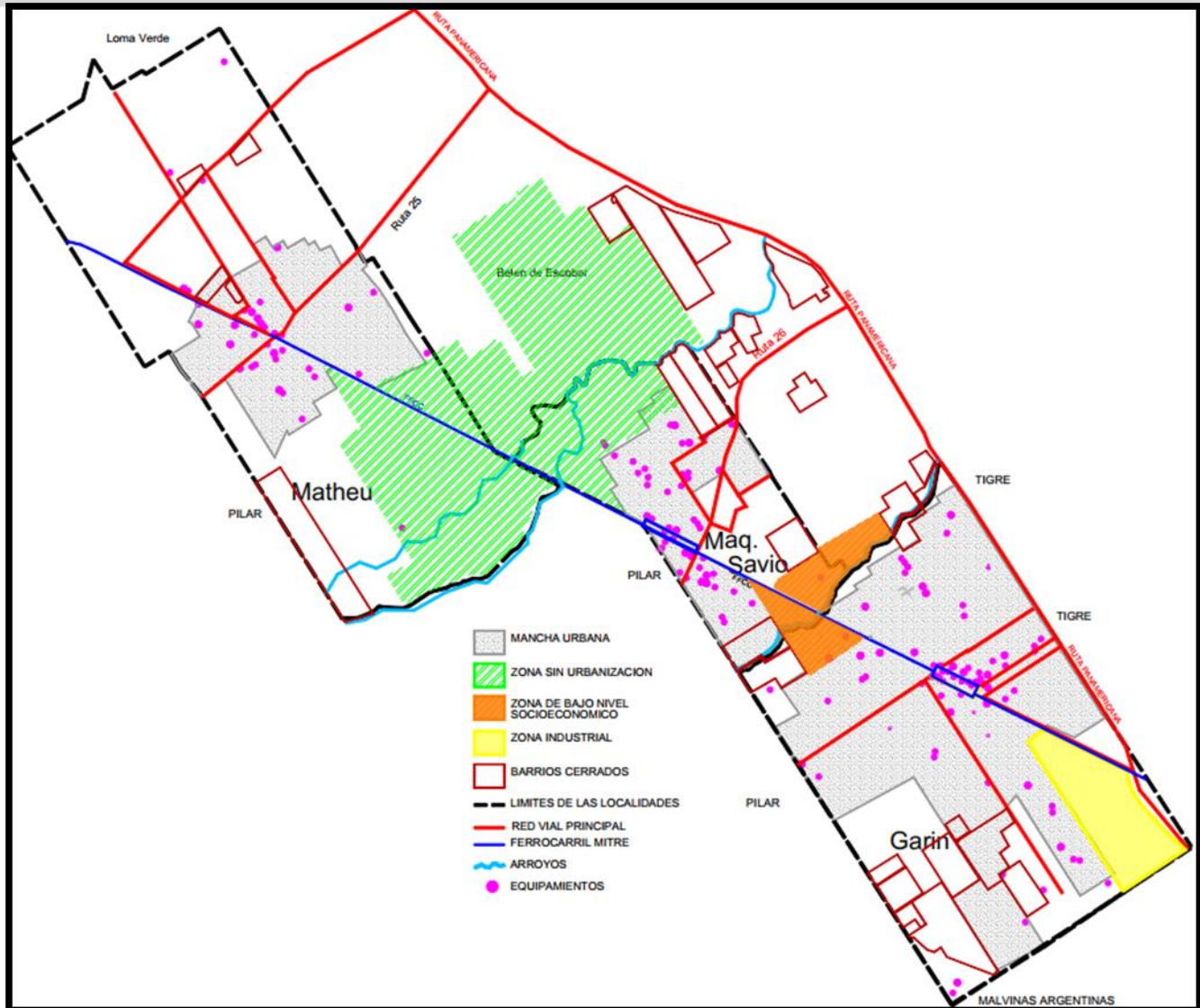


Imagen 8. Ident. de uso del suelo, infraest. y equipamientos. Fuente: Elaboración propia, 2022

1. Garín

Esta localidad presenta una gran urbanización en casi todo el territorio. En el área, se encuentran principalmente zonas residenciales de casas bajas de construcción tradicional, con una zonificación industrial al sureste de la localidad, donde se destacan galpones y tinglados de grandes industrias.

Existen áreas residenciales periféricas ocupadas por sectores de bajo nivel socioeconómico, con deterioro edilicio, degradación del espacio público y situaciones de marginalidad e inseguridad, sin infraestructura vial y de servicios sanitarios, siendo esto, otras de las características que se presentan en parte del partido de Escobar. Particularmente en Garín, se presentan diversos barrios con estas características, siendo el de mayor extensión el barrio Cri Cri, ubicado en el límite con Maquinista Savio.

Esta textura urbana de casas bajas conforma también una trama geométrica orgánica, adaptada a la forma de las vías del Ferrocarril Mitre, de tipo cuadrícula o retícula.

2. Maquinista Savio

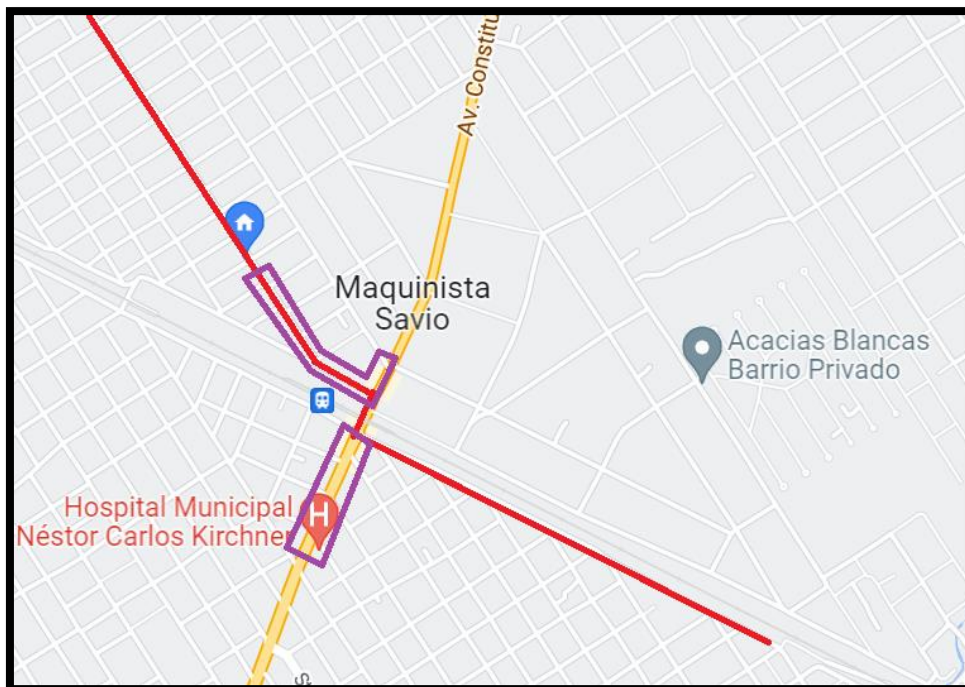
En el área, se encuentran principalmente zonas residenciales de casas bajas de construcción tradicional, sin una zonificación industrial.

Esta textura urbana de casas bajas conforma también una trama geométrica orgánica, adaptada a la forma de las vías del Ferrocarril Mitre, de tipo cuadrícula o retícula.

En la **imagen 8** se puede apreciar que, en el límite de esta localidad con Garín existe un sector áreas residenciales periféricas ocupadas por sectores de bajo nivel socioeconómico.

Particularmente en Maquinista Savio, se presentan diversos barrios con estas características, siendo el de mayor extensión el barrio Ovejero Urquiza, ubicado en el límite con en Garín.

La zona comercial en maquinista Savio se encuentra intensificada en dos sectores, una sobre Av. Constitución (RP 26) la cual limita en su intersección con la calle Independencia, pero no logra influir en nuestro proyecto, la segunda concentración comercial se encuentra en el boulevard 5 de junio, continuado por las primeras 2 cuadras de la calle Carlos del García, este segmento del tramo coincide con la última renovación del asfalto. Las zonas mencionadas se pueden observar en la siguiente imagen



3. Matheu

Matheu está dividido en zona urbana, de un bajo porcentaje, y una gran extensión de zona periurbana. La **imagen 8** expone esta particularidad, mostrando como la mancha urbana se encuentra aislada de las urbanizaciones más cercanas.

En el área, se encuentran principalmente zonas residenciales de casas bajas de construcción tradicional, sin una zonificación industrial.

Esta textura urbana de casas bajas conforma también una trama geométrica orgánica, adaptada a la forma de las vías del Ferrocarril Mitre, de tipo cuadrícula o retícula.

c. Infraestructura y servicios

En la **imagen 8** se puede observar, como infraestructura vial y ferroviaria más importante, la principal red vial en las tres localidades (RN25, RN26, Panamericana Ramal Escobar) y las vías del ferrocarril Mitre.

Las únicas vías de comunicación transversales a las localidades y a la autopista ramal Escobar, son las rutas 25 y 26. La Ruta 25 presenta un buen estado de conservación dado que fue reacondicionada en la actualidad (2021). Esta es pavimentada en asfalto, según relevamiento visual. La Ruta 26 por su parte, cuenta con un buen estado de conservación, particularmente en el área de estudio.

El área de estudio cuenta, en general, con calles pavimentadas con hormigón simple, carpeta asfáltica y cordón cuneta, mejorados, estabilizados y calles sin tratamiento aluno.

Por otro lado, la iluminación, la señalización horizontal y la vertical necesaria para un tránsito cómodo, seguro y estético es inexistente en la zona.

El transporte público muestra condiciones deficientes, ya que, por ejemplo, para ir de una localidad a otra (utilizando colectivos), se realizan combinaciones de colectivos donde se utiliza un excesivo uso del tiempo y esta condición repercute en la calidad de vida de los usuarios. }

Por otro lado, la red vial ferroviaria, que une las localidades de manera directa, al tener una frecuencia escasa y una infraestructura deteriorada tiene un muy bajo nivel de utilidad. Así también, se identificó que este medio emerge como una barrera urbana, generando fragmentación espacial y afectando a la conectividad de las localidades.

En cuanto a los servicios, la zona de estudio cuenta con una cobertura completa solo del servicio de energía eléctrica a través del servicio prestado por Edenor S.A. El gas, en gran parte se utiliza la red de gas, pero también utilizan gas envasado, ya que existen zonas que aún no cuentan con gas de red. Por último, el agua, que no se cuenta con red de distribución de agua potable y es extraída por perforación, que no cumple las especificaciones para ser potable. Así como también no cuentan con red cloacal ninguno de las 3 localidades

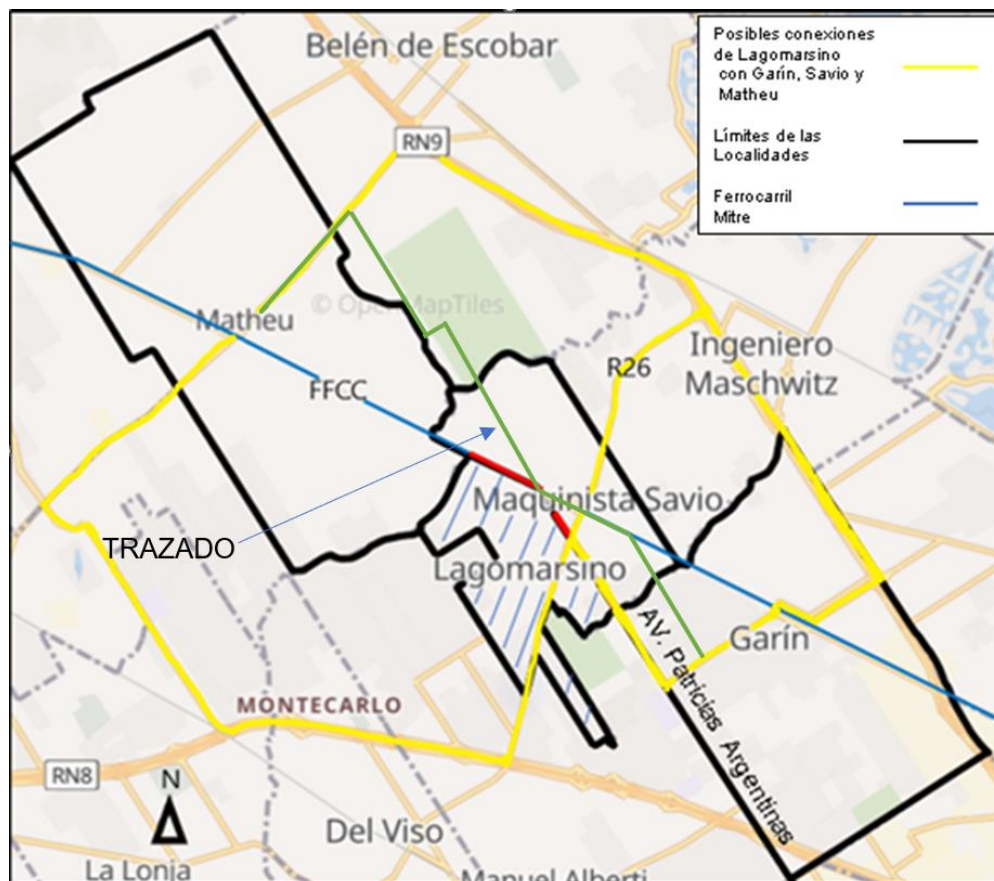
Por otra parte, respecto a la hidráulica, los conductos pluviales existentes conducen el agua superficial hacia los Arroyos que la atraviesan que son los Arroyos Garín y Escobar. Ambos

atraviesan la traza planteada en el proyecto, donde el primero cuenta con un puente tipo alcantarilla y el segundo se plantea un puente para salvar el paso.

5. Determinación de área de estudio.

La unidad de análisis resulta importante para darle alcance al trabajo, situar el área y alcance del proyecto. Esta queda definida por la zona de estudio, siendo esta, todo el sector que abarca la traza planteada en el apartado **3.5 Alternativas**, dentro de las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu.

Adicionalmente, se tendrá en cuenta la localidad lindera de Maquinista Savio, ya que esta es parte de la misma, pero pertenece a otro municipio. Esta localidad llamada Luis Lagomarsino, presenta la misma dificultad de conexión que muestra Savio con las otras localidades. Así también, comparte la Ruta N°26 con Maq. Savio, como principal acceso a las rutas primarias (R9 Y R8) y están separadas principalmente por las vías del ferrocarril Mitre.



6. Previsión de efectos

Desarrollo de una primera aproximación al estudio de acciones y efectos para prever inicialmente las consecuencias que la concreción del proyecto acarreará sobre los factores del medio.

6.1. Definición de Factores Ambientales

Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire
		Nivel de sonido
	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Permeabilidad del suelo
		Fertilidad
	Fauna	Diversidad de aves
		Roedores y cuises
	Flora	Arboles y arbustos
Pastizales		
Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje
	Usos del territorio	Uso comercial
		Uso Rural
		Uso Residencial
	Economía	Cantidad de comercios
		Valoración de las tierras
	Población	Movilidad Peatonal
		Mov. No guiada(Automovil)
		Mov. No guiada(Colectivos)
		Mov. No guiada(Bicicletas)
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	
	Infraestructura Vial	

6.1.1. Subsistema Físico-Natural

Aire:

- *Calidad del aire:* Es una medición que da indicio de la presencia de contaminantes en el ambiente, específicamente en el aire. También se mide la concentración de gases atmosféricos.
- *Nivel de sonido:* El nivel de sonido o nivel de presión sonora determina la intensidad de sonido que genera una presión sonora, es decir, el sonido que alcanza a una persona en un momento dado. Se mide en decibeles (dB), y el nivel de confort humano son 60 dB. En este caso, se estima que el tráfico puede llegar a generar de 50 a 90 dB, sabiendo que a partir de 75 dB puede ser dañino.

Agua:

- *Calidad del agua:* Es la capacidad de mantener la dinámica poblacional de un ecosistema, conservando niveles de sales minerales, materia orgánica necesaria para la vida del fitoplancton, zooplancton, las plantas y los animales.

Suelo:

- *Permeabilidad del suelo:* Es la capacidad del suelo de ser atravesado por fluidos sin ser alterada su estructura interna, en este caso el fluido es agua. En este caso representa la cantidad de agua que no puede infiltrarse en el suelo debido a diversos factores.

Por su parte, la infiltración del agua en el suelo es el proceso a través del cual el agua de lluvia ingresa al suelo por la superficie y drena hacia sus capas inferiores. Esta capacidad se ve afectada por la pavimentación de calles, ya que toda superficie pavimentada, pierde la capacidad de infiltración de agua de lluvia, ya que la misma cae y escurre por el pavimento.

- *Fertilidad:* aquel que puede proporcionar cantidades adecuadas de nutrientes para el crecimiento de las plantas.

Fauna

- *Diversidad de aves:* Se considera la variedad de aves que conforman el espacio aéreo y el ecosistema zonal.
- *Roedores y cuises:* Todas aquellas especies animales, roedores, insectos que no son deseables para la población pero que forman partes del ecosistema de la zona.

Flora:

- *Árboles y arbustos:* Cantidad de individuos de especies autóctonas como ser eucaliptos ancestrales, cedros, pinos, araucarias, fresnos, jacaranda, paraíso, frutales, como las más destacadas en la zona.
- *Pastizales:* Cantidad de superficie de pastizales tipo cortaderia selloana (hierba de las pampas), cardos, etc.

6.1.2.Subsistema Socio-Económico

Perceptual:

- *Paisaje:* Es la valoración perceptual del lugar para los habitantes que residen y circulan por la zona de proyecto. La misma se mide a través de la realización de encuestas a los habitantes residentes dentro de la unidad de análisis del proyecto.

Usos del territorio:

- *Uso Comercial:* Superficie de terreno destinada a la instalación de comercios en actual funcionamiento. El índice contempla la relación entre la superficie comercial en funcionamiento y la superficie total.
- *Uso rural:* Superficie de terreno destinada a actividades agrícolas o ganaderas en actual funcionamiento. El índice contempla la relación entre la superficie rural en funcionamiento y la superficie total.
- *Uso residencial:* Superficie de terreno destinada a viviendas particulares en funcionamiento, ya sean urbanas o rurales. El índice contempla la relación entre la superficie residencial en funcionamiento y la superficie total.

Economía y Población:

- *Cantidad de comercios:* Cantidad de locales de actividad comercial instalados en una franja sobre la traza del camino de ancho total de 2 manzanas (1 cuadra hacia cada lado).
- *Valoración de tierras:* Entendiéndose como valor de la tierra al valor inmobiliario del m². Se mide mediante estudio de mercado en inmobiliarias locales y regionales.
- *Movilidad peatonal:* Flujo e interacción de la población con otros sectores por causas laborales, industriales, comerciales, de ocio y recreación, asistenciales, entre otros, mediante el uso de la tracción a sangre.
- *Movilidad no guiada mediante automóviles:* Flujo e interacción de la población con otros sectores por causas laborales, industriales, comerciales, de ocio y recreación, asistenciales, entre otros, mediante el uso del automóvil.
- *Movilidad no guiada mediante colectivos:* Flujo e interacción de la población con otros sectores por causas laborales, industriales, comerciales, de ocio y recreación, asistenciales, entre otros, mediante el uso del colectivo.

- *Movilidad no guiada mediante bicicletas:* Flujo e interacción de la población con otros sectores por causas laborales, industriales, comerciales, de ocio y recreación, asistenciales, entre otros, mediante el uso de bicicletas

Infraestructura y Servicios:

- *Sistema de desagüe:* Sistema que, en su conjunto, se encarga de conducir el agua de escurrimiento hacia los cauces naturales que se encuentran aguas debajo de la cuenca, evitando que se estanque agua y se generen inundaciones. Puede medirse con la reducción de zonas inundables y la mejora de la escorrentía en la zona de estudio.
- *Infraestructura Vial:* Accesos y calles, con sus componentes, aledaños al trazado y que forman parte de la red vial.

6.2. Acciones impactantes e identificación de efectos.

6.2.1. Fase de Construcción

- *Demolición y desmonte:* Con retroexcavadora sobre orugas se remueve la carpeta y base existente, se carga con en camiones volcadores tipo batea para ser depositados en el lugar de descarga.
- *Aporte de suelo y preparación de subbase:* Se traslada el suelo seleccionado de cantera a obra, se distribuye con una motoniveladora y se compacta la subrasante y el suelo aportado con vibro compactador tipo pata de cabra, brindando la humedad optima con un camión regador. Finalmente se corta la subbase con la motoniveladora para dejar listo el suelo para la pavimentación.
- *Pavimentación*
 - Hormigonado y vibrado: Proceso de materialización de la nueva capa de rodamiento.
 - Aserrado de juntas: Debilitamiento planificado del material con el fin de controlar su fisuración
- *Construcción de desagües:* Con una retroexcavadora sobre orugas, se limpian y profundizan zanjas, y donde sea necesario entubamientos se deberán colocar los caños correspondientes, sellando sus juntas y tapando dicha cañería con el mismo suelo extraído. Donde se indique por proyecto, se deberán realizar bocas de tormenta o rejillas con sus nexos a las cañerías principales o zanjas.
- *Infraestructura de señalización, iluminación, seguridad vial:* Se colocan en toda la traza carteles de señalización con estructura de hierro y chapa, se ejecuta la pintura de señalización horizontal con pulverizado y extruido, se ilumina con lámparas tipo led y postes pescantes de 12 metros.

- *Destronque, desmalezado y despeje:* Con una pala frontal y retroexcavadora sobre oruga, se realiza el retiro de todos los árboles y vegetación que se encuentren sobre la traza del camino. Se descarga en predios indicados por la municipalidad.
- *Resolución de las bases y estribos nuevos:* Construcción de dichos elementos estructurales del puente.
- *Construcción del puente:* Materialización del puente.

6.2.2. Fase de funcionamiento

- *Circulación de vehículos particulares y peatones:* Utilización de caminos, mobiliario y veredas nuevas por parte de vehículos particulares y peatones.
- *Circulación de transporte público:* Utilización de caminos y dársenas (colectivos)
- *Mantenimiento de pavimentos:* Limpieza y trabajos de maquinaria liviana para el mantenimiento de calles.
- *Mantenimiento de señalización, iluminación, seguridad vial:* Limpieza, repintado y reposición de cartelería y luminarias rotas.
- *Limpieza de sumideros y desagües pluviales:* Desobstrucción, limpieza y reparación de bocas de tormenta y rejillas de desagüe.
- *Incorporación del nuevo puente:* Utilización del nuevo puente por parte de vehículos particulares y peatones.

7. Matrices de Impacto

7.1. Matriz de Identificación de los Efectos.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestas en filas, los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. En la misma se identifican las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de actores del medio. Si es posible de causar impacto, se completa el casillero de intersección entre dicha acción y el factor, en primera instancia, con la siguiente terminología:

- IMPACTO POSITIVO (+)
- IMPACTO NEGATIVO (-)

7.2. Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por las primeras, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por un Estudio de impacto ambiental simplificada. (EsIA)

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y una valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación

del medio conlleva. El EsIA es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva los impactos (interrelación entre acción del proyecto y el factor del medio), es absolutamente necesaria.

7.2.1. Importancia del impacto

La importancia del impacto es el índice mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función de once conceptos del tipo cualitativo, como ser: La intensidad(I) de la alteración productiva, la extensión (EX), tipo de efecto (EF), plazo de manifestación (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), recuperabilidad (MC), sinergia (SI), acumulación (AC) y periodicidad (PR).

La importancia se va a determinando en base a un algoritmo propuesto por el modelo considerado. Dicho algoritmo establece que la importancia (I) tiene un valor:

$$\text{Imp} = \pm [3 I + 2 \text{Ex} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Rv} + \text{Si} + \text{Ac} + \text{Ef} + \text{Pr} + \text{Mc}]$$

Mediante este algoritmo, la importancia del impacto se traducirá en un número entre 13 y 100, de signo positivo o negativo según el carácter beneficioso o perjudicial del efecto.

Se considera que los impactos de importancia con valores:

- *Menores a 25 son irrelevantes*
- *Entre 25 y 50 son moderados*
- *Entre 50 y 75 son severos.*
- *Mayores de 75 son críticos.*

Se evalúan en este caso la importancia de todas las acciones en la fase de construcción y las de la fase de funcionamiento, respecto a cada factor analizado. Dichas matrices de evaluación se adjuntan al final de este informe.

7.2.2. Valoración absoluta y relativa

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución al medio ambiente.

Se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP) y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales.

8. Análisis de la matriz de impacto ambiental

Para analizar el Impacto Ambiental del proyecto se realizaron una matriz de impacto ambiental (Anexo 1), del proyecto sobre la traza elegida. Dentro de cada matriz, se encuentran subdivisiones de fase de construcción y fase de funcionamiento.

A partir de los resultados obtenidos, se puede determinar que los mayores impactos negativos del ambiente se dan en la fase de construcción. Esto se debe a los procesos constructivos, metodologías utilizadas, y la contaminación generada por las maquinarias necesarias para este tipo de tareas.

En la Matriz de Impacto, la fase de construcción dio un puntaje de -43,7. Esto puede explicarse debido a que las características de los procesos y tareas llevados a cabo en esta fase afectan mayoritariamente sobre la calidad del aire (-4,05), el nivel de sonido (-5,95), entre otros factores del subsistema físico natural. Por el lado de subsistema socio económico, la movilidad urbana de la población es la que recibe mayor impacto negativo con valores de -3,15 cada una (peatonal, vehicular, mediante colectivos, o bicicletas).

En cuanto a la fase de funcionamiento, la matriz de impacto arrojó un resultado positivo de +49,8 a pesar de que el aire se sigue viendo afectado en sus factores Calidad del aire (-3,9) y Nivel de sonido (-4,55) debido a la mayor circulación de vehículos. Este resultado positivo, se debe principalmente a los factores que, en esta etapa, pasan de verse afectados a beneficiados, como lo son el caso de la movilidad no guiada por automóvil (+10,10), colectivos (+9,95) y la infraestructura vial (+12,65).

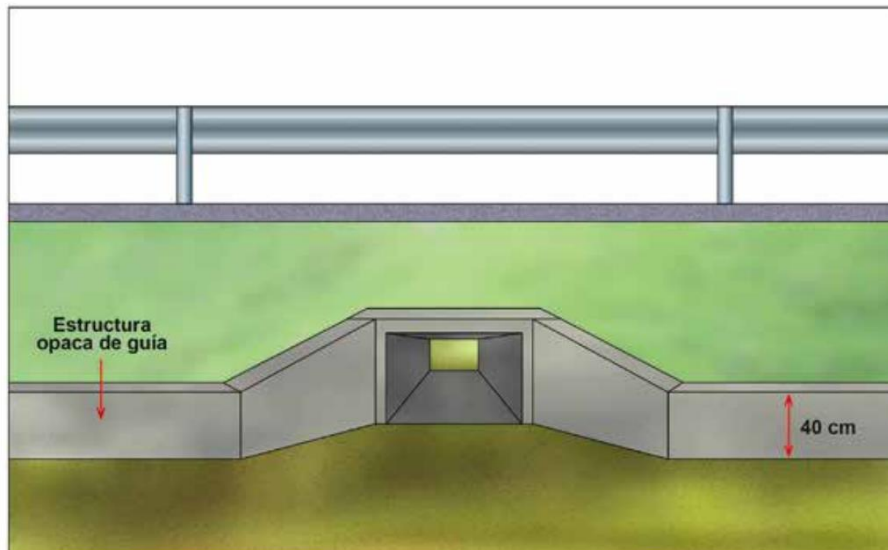
9. Medidas de mitigación

Estos factores que se ven afectados por cada una de las fases del proyecto, deben ser mitigados en la medida que sea posible con acciones concretas que ayuden a reducir completa o parcialmente el impacto.

Como medidas a mitigar impactos negativos, podemos mencionar:

- Para poder reducir el impacto en la calidad del aire, se debe mitigar el esparcimiento de polvos varios en los alrededores de la obra, pudiendo utilizar media sombras como barrera física, y regadores que eviten que el viento arrastre los polvos generados por la obra misma.
- En cuanto a las poblaciones de arboledas y pastizales, se debe replantar cada árbol que deba ser retirado por encontrarse en la traza del nuevo camino. Si no es posible, se plantarán dos árboles por cada uno retirado.
- Para la mitigación del impacto sobre el paisaje, se debe mantener el orden y la limpieza de vallados de obra y señalización diurna y nocturna. En el mismo sentido y para incrementar la seguridad vial, se deberá proveer de suficiente iluminación y señalización diurna y nocturna en toda zona de obra y zona de obradores.

- Por último, y para reducir el impacto en el nivel sonoro durante la fase de construcción, se debe evitar realizar trabajos con maquinaria en horarios nocturnos o de descanso.
- Minimizar la afectación a la fauna, se colocarán pasos para los cuises con distancias de 60 a 100 metros entre sí. Se deben colocar vallados de guía en forma de embudo que los dirija hacia él, de unos 40 a 60 cm de alto.



10. Plan de Gestión Ambiental

Para tener un control correcto de lo descrito anteriormente, y poder ejecutar la obra impactando en la menor medida posible al ambiente, se generará un Plan de Gestión Ambiental para implementarlo en la etapa de construcción. Este plan, incluirá:

- Un programa de seguridad e higiene completo, que permita que las tareas sean ejecutadas de manera segura, tanto para trabajadores como para transeúntes y terceros.
- Procedimientos para cada tarea a realizar, que formen parte de un Sistema Integral de Calidad, que permita llevar un seguimiento y control tanto de la calidad como la seguridad en obra, minimizando fallas y riesgos.
- Plan de medición de variables, que permita cuantificar el impacto sobre los factores que según el presente EsIA se verán más afectados por el proyecto. Esto también permitirá monitorear que las mitigaciones estén funcionando cuando son aplicadas.
- Plan de gestión y reducción de residuos sólidos y peligrosos.
- Plan de cambios en la circulación habitual de la zona, que permita asegurar una correcta accesibilidad a comercios e industrias.
- Plan de capacitación medio ambiental a todo el personal afectado a obra, concientizando de la importancia de cumplir con las mitigaciones propuestas y el cuidado del ambiente.

- Plan de contingencias preventivo y correctivo ante posibles incidentes en obra (incendios, derrames, accidentes, etc.).

11. Conclusiones

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se observa que el impacto del proyecto en la totalidad de los factores analizados es positivo. Esto se debe principalmente a la fase de funcionamiento del proyecto, donde el mismo impacta positivamente en los factores del Subsistema Socio-Económico, que son los factores objetivo sobre los que se busca impactar.

Además, el método utilizado nos permite divisar con claridad, los factores sobre los que se impactará de forma negativa y más precisamente qué acciones de las fases afectarán más a dichos factores. Esto nos permite identificar momentos críticos para el impacto sobre dichos factores, y establecer medidas de mitigación correctas.

Cabe destacar que los métodos de evaluación de impacto ambiental poseen una cierta subjetividad en su elaboración, lo que implica que pueden dar diversos resultados. Por esta razón, es importante que el análisis sea transdisciplinario, para no tener solo una visión sesgada o parcial desde un punto de vista ingenieril en nuestro caso. Sin embargo, consideramos importante la aplicación, ya que da una mirada más certera de las medidas de mitigación a tener en cuenta en la ejecución y funcionamiento del proyecto.

El presente estudio de impacto ambiental refleja bastante lo visto en los textos de galopín, ya que el análisis de los factores y acciones debería tener un enfoque sistémico, (enfoque que utiliza para definir las distintas perspectivas o tendencias sobre la sustentabilidad) con importancia en el trabajo transdisciplinario para que los resultados puedan ser cada vez más precisos y representativos, alcanzando una perspectiva más útil que otros métodos analíticos, debido a que es una manera de reflexionar en función de conexiones, relaciones y contexto.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE EFECTOS

FACTORES DEL MEDIO			Acciones de la actividad-Rutas de conexión y Puente												
			Fase de Construcción							Fase de Funcionamiento					
			Tratamiento del suelo			Pavimento		Hidráulica	Estructura del puente						
			Demolición y desmonte	Destronque, desmalezado y despeje	Aporte de suelo y preparación de sub base	Hormigonado y vibrado	Aserrado de juntas	Construcción de desagües	Resolución de bases y estribos	Construcción del puente	Circulación de vehículos particulares y peatones	Circulación de transporte público	Mantenimiento de pavimentos	Mantenimiento de señalización, iluminación, seguridad vial.	Limpieza de sumideros y desagües pluviales
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	-	-			-				-	-			
		Nivel de sonido	-	-	-		-				-	-			
	Agua	Calidad del agua					-	-							+
		Suelo	Permeabilidad del suelo		-		-								
	Fertilidad			-	-	-									
	Fauna	Diversidad de aves	-	-											
		Roedores y cuises		-											
	Flora	Arboles y arbustos		-											
Pastizales			-					-							
Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje		-					-	-		+	+		
		Usos del territorio	Uso comercial	-								-	-		
	Usos del territorio	Uso Rural		-	-									+	+
		Uso Residencial	-								+	+	+		
	Economía	Cantidad de comercios	-				-				+	+	+		+
		Valoración de las tierras							+		+	+			+
	Población	Movilidad Peatonal	-		-						-	-		+	
		Mov. No guiada(Automovil)	-		-						+		+	+	
		Mov. No guiada(Colectivos)	-		-							+	+	+	
		Mov. No guiada(Bicicletas)	-		-						-	-	+	+	
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe											+		+	
	Infraestructura Vial						-			+	+	+	+	+	

ACCIÓN: Demolición y desmonte

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-27	
		Nivel de sonido	-	4	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-33	
	Agua	Calidad del agua	0											0	
		Suelo	0											0	
	Fauna	Diversidad de aves	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	
		Roedores y cuises	0											0	
	Flora	Arboles y arbustos	0											0	
		Pastizales	0											0	
	Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	0											0
			Usos del territorio	Uso comercial	-	1	4	4	2	1	2	1	4	2	1
Uso Rural		0												0	
Uso Residencial		-		1	4	4	2	1	2	1	4	2	1	-28	
Economía		Cantidad de comercios	-	2	2	1	2	1	2	1	4	2	1	-24	
		Valoración de las tierras	0											0	
Población		Movilidad Peatonal	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21	
		Mov. No guiada(Automovil)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21	
		Mov. No guiada(Colectivos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21	
		Mov. No guiada(Bicicletas)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21	
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0		
	Infraestructura Vial	0											0		
SUMATORIA												-246			

ACCIÓN: Destronque, desmalezado y despeje

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	-	1	2	2	2	1	1	1	1	4	4	-23	
		Nivel de sonido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	
	Agua	Calidad del agua	0											0	
		Suelo	-	1	1	2	4	4	1	2	1	2	8	-29	
	Fauna	Fertilidad	-	1	1	2	4	4	1	1	4	1	8	-30	
		Diversidad de aves	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	
	Flora	Roedores y cuises	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	
		Arboles y arbustos	-	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-30	
	Pastizales	Paisaje	-	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-30	
		Paisaje	-	4	2	1	4	4	4	1	4	4	4	-42	
Subsistema Socio-económico	Perceptual	Uso comercial	0											0	
		Usos del territorio	Uso Rural	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-32
			Uso Residencial	0											0
	Economía	Cantidad de comercios	0											0	
		Valoración de las tierras	0											0	
	Población	Movilidad Peatonal	0											0	
		Mov. No guiada(Automovil)	0											0	
		Mov. No guiada(Colectivos)	0											0	
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0											0	
	Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0	
Infraestructura Vial		0											0		
SUMATORIA												-281			

ACCIÓN: Aporte de suelo y preparación de sub base

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0												0
		Nivel de sonido	-	1	1	4	1	1	1	1	2	2	4		-21
	Agua	Calidad del agua	0												0
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0											
	Fertilidad		-	1	1	2	4	4	1	1	4	1	8		-30
	Fauna	Diversidad de aves	0												0
		Roedores y cuises	0												0
	Flora	Arboles y arbustos	0												0
		Pastizales	0												0
	Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	0											
Usos del territorio			Uso comercial	0											
		Uso Rural	-	1	1	4	1	4	1	1	4	2	4		-26
		Uso Residencial	0												0
Economía		Cantidad de comercios	0												0
		Valoración de las tierras	0												0
Población		Movilidad Peatonal	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1		-21
		Mov. No guiada(Automovil)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1		-21
		Mov. No guiada(Colectivos)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1		-21
		Mov. No guiada(Bicicletas)	-	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1		-21
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0												0	
	Infraestructura Vial	0												0	
SUMAORIA												-161			

ACCIÓN: Hormigonado y vibrado

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0												0
		Nivel de sonido	0												0
	Agua	Calidad del agua	0												0
		Suelo	Permeabilidad del suelo	-	4	8	4	4	4	2	1	4	4	8	
	Fertilidad		-	1	1	2	4	4	1	1	4	1	8		-30
	Fauna	Diversidad de aves	0												0
		Roedores y cuises	0												0
	Flora	Arboles y arbustos	0												0
		Pastizales	0												0
	Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	0											
Usos del territorio			Uso comercial	0											
		Uso Rural	0												0
		Uso Residencial	0												0
Economía		Cantidad de comercios	0												0
		Valoración de las tierras	0												0
Población		Movilidad Peatonal	0												0
		Mov. No guiada(Automovil)	0												0
		Mov. No guiada(Colectivos)	0												0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0												0
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0												0	
	Infraestructura Vial	0												0	
SUMAORIA												-89			

ACCIÓN: Aserrado de juntas

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	-	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-31
		Nivel de sonido	-	8	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-43
	Agua	Calidad del agua	0											0
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0										
	Fertilidad		0											0
	Fauna	Diversidad de aves	0											0
		Roedores y cuises	0											0
	Flora	Arboles y arbustos	0											0
		Pastizales	0											0
	Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	0										
Usos del territorio			Uso comercial	0										
		Uso Rural	0											0
		Uso Residencial	0											0
Economía		Cantidad de comercios	0											0
		Valoración de las tierras	0											0
Población		Movilidad Peatonal	0											0
		Mov. No guiada(Automovil)	0											0
		Mov. No guiada(Colectivos)	0											0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0											0
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0	
	Infraestructura Vial	0											0	
SUMAORIA												-74		

ACCIÓN: Construcción de desagües

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0											0
		Nivel de sonido	0											0
	Agua	Calidad del agua	-	2	4	2	2	1	1	4	4	2	4	-34
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0										
	Fertilidad		0											0
	Fauna	Diversidad de aves	0											0
		Roedores y cuises	0											0
	Flora	Arboles y arbustos	0											0
		Pastizales	0											0
	Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	0										
Usos del territorio			Uso comercial	0										
		Uso Rural	0											0
		Uso Residencial	0											0
Economía		Cantidad de comercios	-	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	-26
		Valoración de las tierras	0											0
Población		Movilidad Peatonal	0											0
		Mov. No guiada(Automovil)	0											0
		Mov. No guiada(Colectivos)	0											0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0											0
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0	
	Infraestructura Vial	-	1	2	2	2	2	1	1	4	2	1	-22	
SUMAORIA												-82		

ACCIÓN: Resolución de bases y estribos

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTEANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0											0
		Nivel de sonido	0											0
	Agua	Calidad del agua	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0										
	Fertilidad		0											0
	Fauna	Diversidad de aves	0											0
		Roedores y cuises	0											0
	Flora	Arboles y arbustos	0											0
Pastizales		-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	2	-23	
Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	-	2	1	2	4	4	2	4	4	4	8	-40
		Usos del territorio	Uso comercial	0										
	Uso Rural		0											0
	Uso Residencial		0											0
	Economía	Cantidad de comercios	0											0
		Valoración de las tierras	0											0
	Población	Movilidad Peatonal	0											0
		Mov. No guiada(Automovil)	0											0
		Mov. No guiada(Colectivos)	0											0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0											0
	Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0
Infraestructura Vial		0											0	
SUMAORIA												-86		

ACCIÓN: Construcción del puente

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTEANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0											0
		Nivel de sonido	0											0
	Agua	Calidad del agua	0											0
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0										
	Fertilidad		0											0
	Fauna	Diversidad de aves	0											0
		Roedores y cuises	0											0
	Flora	Arboles y arbustos	0											0
Pastizales		0											0	
Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	-	4	1	4	4	4	1	1	4	4	8	-44
		Usos del territorio	Uso comercial	0										
	Uso Rural		0											0
	Uso Residencial		0											0
	Economía	Cantidad de comercios	0											0
		Valoración de las tierras	+	8	2	2	4	4	4	4	1	4	8	59
	Población	Movilidad Peatonal	0											0
		Mov. No guiada(Automovil)	0											0
		Mov. No guiada(Colectivos)	0											0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0											0
	Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0
Infraestructura Vial		0											0	
SUMAORIA												15		

ACCIÓN: Circulación de vehículos particulares y peatones

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTEANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	-	2	4	1	4	4	2	4	4	2	4	4	-39
		Nivel de sonido	-	4	4	2	4	2	2	1	4	2	4	4	-41
	Agua	Calidad del agua	0												0
		Permeabilidad del suelo	0												0
	Suelo	Fertilidad	0												0
		Permeabilidad del suelo	0												0
	Fauna	Diversidad de aves	0												0
		Roedores y cuises	0												0
Flora	Arboles y arbustos	0												0	
	Pastizales	0												0	
Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	0											0	
	Usos del territorio	Uso comercial	-	4	1	2	4	4	1	4	4	4	4	4	-41
		Uso Rural	-	2	1	4	4	4	1	1	4	4	8	8	-38
		Uso Residencial	+	8	8	4	4	4	2	1	4	4	8	8	71
	Economía	Cantidad de comercios	+	4	2	2	4	4	2	1	4	4	8	8	45
		Valoración de las tierras	+	8	4	2	4	4	2	4	4	4	8	8	64
	Población	Movilidad Peatonal	-	4	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	-26
		Mov. No guiada(Automovil)	+	12	8	4	4	4	4	4	4	4	8	8	88
		Mov. No guiada(Colectivos)	0												0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	-	2	4	2	2	2	1	1	4	4	2	2	-32
	Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0												0
Infraestructura Vial		+	8	4	4	4	4	4	1	4	4	8	8	65	
SUMAORIA														116	

ACCIÓN: Circulación de transporte público

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTEANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	-	2	4	1	4	2	2	4	4	4	4	4	-39
		Nivel de sonido	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	-50
	Agua	Calidad del agua	0												0
		Permeabilidad del suelo	0												0
	Suelo	Fertilidad	0												0
		Permeabilidad del suelo	0												0
	Fauna	Diversidad de aves	0												0
		Roedores y cuises	0												0
Flora	Arboles y arbustos	0												0	
	Pastizales	0												0	
Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	0											0	
	Usos del territorio	Uso comercial	-	4	1	4	4	2	2	4	4	4	4	4	-42
		Uso Rural	-	2	1	2	4	2	2	2	4	4	4	4	-32
		Uso Residencial	+	2	8	1	4	4	2	4	1	4	8	8	50
	Economía	Cantidad de comercios	+	4	2	2	4	4	2	1	4	4	8	8	45
		Valoración de las tierras	+	8	4	2	4	4	2	4	4	4	8	8	64
	Población	Movilidad Peatonal	-	1	4	4	4	2	2	1	4	4	4	4	-36
		Mov. No guiada(Automovil)	0												0
		Mov. No guiada(Colectivos)	+	12	8	4	4	4	4	1	4	4	8	8	85
		Mov. No guiada(Bicicletas)	-	2	4	2	2	2	1	1	1	4	4	4	-31
	Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0												0
Infraestructura Vial		+	4	2	2	2	2	1	1	4	2	8	8	38	
SUMAORIA														52	

ACCIÓN: Mantenimiento de pavimentos

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS													
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORANCIA		
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0												0	
		Nivel de sonido	0													0
	Agua	Calidad del agua	0													0
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0												
	Fertilidad		0													0
	Fauna	Diversidad de aves	0													0
		Roedores y cuises	0													0
	Flora	Arboles y arbustos	0													0
Pastizales		0													0	
Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	+	2	2	4	2	2	2	1	4	4	2		31	
		Usos del territorio	Uso comercial	0												
	Uso Rural		0													0
	Uso Residencial		+	2	2	2	4	2	1	1	4	2	2		28	
	Economía	Cantidad de comercios	+	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2		21	
		Valoración de las tierras	0													0
	Población	Movilidad Peatonal	0													0
		Mov. No guiada(Automovil)	+	2	4	1	2	2	1	1	4	2	2		29	
		Mov. No guiada(Colectivos)	+	2	4	1	2	2	1	1	4	2	2		29	
		Mov. No guiada(Bicicletas)	+	2	4	1	2	2	1	1	4	2	2		29	
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	+	2	2	2	4	2	1	1	4	2	2		28		
	Infraestructura Vial	+	8	4	2	2	2	1	1	1	2	2		45		
SUMAORIA														240		

ACCIÓN: Mantenimiento de señalización, iluminación, seguridad vial.

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS													
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORANCIA		
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0												0	
		Nivel de sonido	0													0
	Agua	Calidad del agua	0													0
		Suelo	Permeabilidad del suelo	0												
	Fertilidad		0													0
	Fauna	Diversidad de aves	0													0
		Roedores y cuises	0													0
	Flora	Arboles y arbustos	0													0
Pastizales		0													0	
Subsistema Socio-económico	Perceptual	Paisaje	+	2	2	4	2	2	2	1	4	4	2		31	
		Usos del territorio	Uso comercial	0												
	Uso Rural		0													0
	Uso Residencial		0													0
	Economía	Cantidad de comercios	0													0
		Valoración de las tierras	0													0
	Población	Movilidad Peatonal	+	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2		29	
		Mov. No guiada(Automovil)	+	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2		29	
		Mov. No guiada(Colectivos)	+	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2		29	
		Mov. No guiada(Bicicletas)	+	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2		29	
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0													0	
	Infraestructura Vial	+	2	4	4	4	2	1	1	4	2	2		34		
SUMAORIA														181		

ACCIÓN: Limpieza de sumideros y desagues pluviales

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS											
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPOTANCIA
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0											0
		Nivel de sonido	0											0
	Agua	Calidad del agua	+	4	4	2	2	2	2	1	4	1	2	36
		Permeabilidad del suelo	0											0
	Suelo	Fertilidad	0											0
		Fauna	Diversidad de aves	0										
	Roedores y cuises		0											0
	Flora	Arboles y arbustos	0											0
		Pastizales	0											0
	Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	0										
Usos del territorio			Uso comercial	0										
		Uso Rural	+	4	1	4	2	2	2	1	4	2	8	39
		Uso Residencial	0											0
Economía		Cantidad de comercios	+	1	1	4	2	2	2	1	4	2	2	24
		Valoración de las tierras	0											0
Población		Movilidad Peatonal	0											0
		Mov. No guiada(Automovil)	0											0
		Mov. No guiada(Colectivos)	0											0
		Mov. No guiada(Bicicletas)	0											0
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	+	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	2	26
	Infraestructura Vial	+	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	2	26
SUMAORIA												151		

ACCIÓN: Incorporación del nuevo puente

FACTORES DEL MEDIO			SÍMBOLOS												
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPOTANCIA	
			±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	0											0	
		Nivel de sonido	0											0	
	Agua	Calidad del agua	0											0	
		Permeabilidad del suelo	0											0	
	Suelo	Fertilidad	0											0	
		Fauna	Diversidad de aves	0											0
	Roedores y cuises		0											0	
	Flora	Arboles y arbustos	0											0	
		Pastizales	0											0	
	Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	0											0
Usos del territorio			Uso comercial	0											0
		Uso Rural	+	4	1	4	4	4	4	2	1	4	4	8	45
		Uso Residencial	0												0
Economía		Cantidad de comercios	0											0	
		Valoración de las tierras	+	4	1	4	4	4	4	2	1	4	4	8	45
Población		Movilidad Peatonal	0											0	
		Mov. No guiada(Automovil)	+	8	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	56
		Mov. No guiada(Colectivos)	+	8	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	56
		Mov. No guiada(Bicicletas)	+	8	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	56
Infraestructura y servicios	Sistema de desagüe	0											0		
	Infraestructura Vial	+	4	1	4	4	4	4	2	1	4	4	8	45	
SUMAORIA												303			

FACTORES DEL MEDIO			UIP		
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	400	100	50
		Nivel de sonido			50
	Agua	Calidad del agua		50	50
	Suelo	Permeabilidad del suelo		50	25
		Fertilidad			25
	Fauna	Diversidad de aves		100	50
		Roedores y cuises			50
	Flora	Arboles y arbustos		100	50
		Pastizales			50
	Subsistema Socio económico	Perceptual		Paisaje	600
Usos del territorio		Uso comercial	150	50	
		Uso Rural		50	
		Uso Residencial		50	
Economía y Población		Cantidad de comercios	100	50	
		Valoración de las tierras		50	
		Movilidad Peatonal	225	75	
		Mov. No guiada(Automovil)		50	
		Mov. No guiada(Colectivos)		50	
Infraestructura y servicios		Mov. No guiada(Bicicletas)	50		
	Sistema de desagüe	100	50		
Infraestructura Vial	50				
			1000	1000	1000

MATRIZ DE IMPACTO

FACTORES DEL MEDIO			UIP	ACCIONES DE LA ACTIVIDAD																			
				Fase de Construcción								Fase de Funcionamiento											
				Demolición y desmonte	Destronque, desmalezado y despeje	Aporte de suelo y preparación de sub base	Hormigonado y vibrado	Aserrado de juntas	Construcción de desagües	Resolución de bases y estribos	Construcción del puente	Total		Circulación de vehículos particulares y peatones	Circulación de transporte público	Mantenimiento de pavimentos	Mantenimiento de señalización, iluminación, seguridad vial.	Limpieza de sumideros y desagües pluviales	Incorporación del nuevo puente	Total			
												Absoluto	Relativo							Absoluto	Relativo		
Subsistema Físico-Natural	Aire	Calidad del aire	50	-27	-23			-31											-78	-3,90			
		Nivel de sonido	50	-33	-22	-21			-43											-91	-4,55		
	Agua	Calidad del agua	50						-34	-23									36	1,80			
	Suelo	Permeabilidad del suelo	25		-29		-59													0	0,00		
		Fertilidad	25		-30	-30	-30													0	0,00		
	Fauna	Diversidad de aves	50	-22	-21															0	0,00		
		Roedores y cuises	50		-22															0	0,00		
	Flora	Arboles y arbustos	50		-30															0	0,00		
Pastizales		50		-30					-23										0	0,00			
Subsistema Socio económico	Perceptual	Paisaje	25		-42					-40	-44								31	31	62	1,55	
	Usos del territorio	Uso comercial	50	-28																	-83	-4,15	
		Uso Rural	50		-32	-26														39	45	14	0,70
		Uso Residencial	50	-28																	149	7,45	
	Economía y Población	Cantidad de comercios	50	-24					-26											24		135	6,75
		Valoración de las tierras	50									59									45	173	8,65
		Movilidad Peatonal	75	-21		-21															29	-33	-2,48
		Mov. No guiada(Automovil)	50	-21		-21															56	202	10,10
		Mov. No guiada(Colectivos)	50	-21		-21															56	199	9,95
	Infraestructura y servicios	Mov. No guiada(Bicicletas)	50	-21		-21															56	51	2,55
Sistema de desagüe		50																		28	26	54	2,70
	Infraestructura Vial	50						-22												26	45	253	12,65
			1000	-246	-281	-161	-89	-74	-82	-86	15	-1004	-	116	52	240	181	151	303	1043	-		
				-12,8	-11,5	-7,8	-2,2	-3,7	-4,1	-3,3	1,9	-	-43,7	5,2	1,7	11,2	9,0	7,6	15,2	-	49,8		

12. Bibliografía

- SAyDS-DIAyS. (2013). *Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Blog de Aves Bonaerenses. Recuperado en mayo de 2021, de <http://avesbonaerenses.blogspot.com>.
- Organización Nacional Aves Argentinas. Recuperado en mayo de 2021, de <https://www.avesargentinas.org.ar>.
- Árboles Nativos de la Provincia de Buenos Aires. Recuperado en abril de 2021, de <https://www.inaturalist.org>
- Blog de Flora de la Provincia de Buenos Aires. Recuperado en abril de 2021, de <https://florabonaerense.blogspot.co>

ANEXO 3

MEMORIAS DE CALCULO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO

INGENIERÍA CIVIL

ANEXO 3A

“Viabilidad técnica del trazado “

DOCENTES ASESORES

Prof.: Ing. Marquez Marcelo

GRUPO N° 4

Barragan Marina

Veloz Marcelo

Fecha de entrega:

Año 2022

Observaciones:

Firma del Docente:

INDICE

1. Generalidades	3
1.1. Alternativa elegida	3
1.2. Características generales del trazado elegido	4
1.3. Obras complementarias	4
2. Memoria descriptiva	5
2.1. Descripción técnica del proyecto	5
2.1.1. Especificaciones generales	6
3. Normas de aplicación	6
4. Premisas previas del Comitente y criterios particulares Considerados	7
5. Estudios previos	7
5.1. Relevamientos topográficos	7
5.2. Estudios de suelos	9
6. Desarrollo de la solución Técnica	16
6.1. Desagües	16
6.2. Movimiento de suelo	76
6.2.1. Apertura de caja	76
6.2.2. Suelo de aporte	76
6.3. Diseño del pavimento rígido	77
6.4. Señalización	81
6.4.1. Señalización vertical	81
6.4.2. Señalamiento horizontal	84

Viabilidad técnica

1. Generalidades

Dado que el proyecto se encuentra enmarcado dentro de Plan estratégico del Partido de Escobar, se orientan las acciones al cumplimiento de las necesidades requeridas por el municipio. Este proyecto desarrolla una propuesta técnica de vía de comunicación que se ocupará de conectar Garín, Savio y Matheu.

1.1. Alternativa elegida

En cuanto a las alternativas de proyecto, la resolución técnica se basará en la alternativa final elegida como traza definitiva la que se puede observar a continuación.

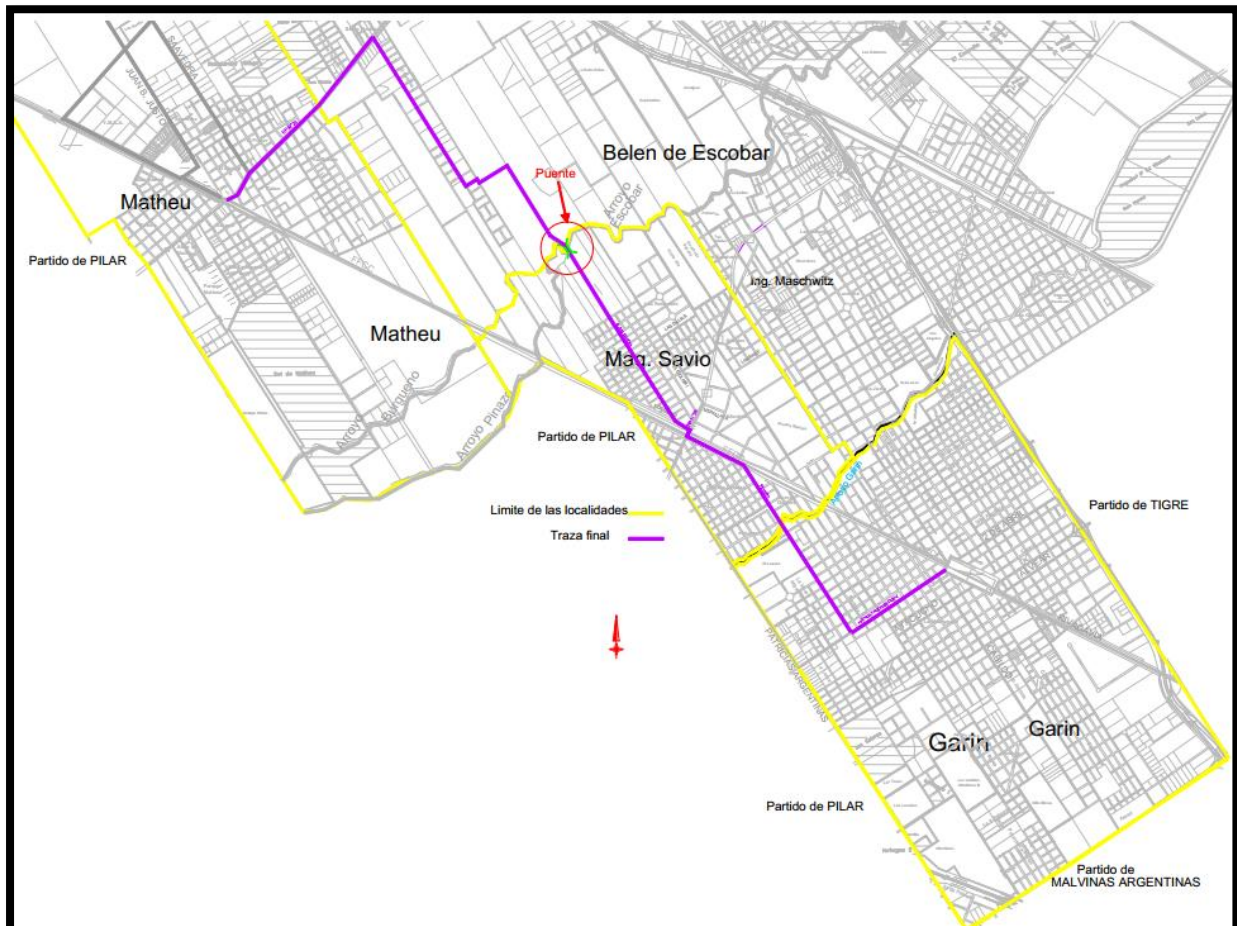


Imagen 1. Alternativa elegida para la conexión de las localidades. Fuente: Elaboración propia, 2022

El trazado comprende el tramo que va desde la estación de Garín hasta la intersección con la Ruta Provincial Nº 25 en Matheu, con un total de **12.6** km; De esta manera, se determina la progresiva 0.00 en la intersección de la calle Fructuoso Diaz y Beliera, en la localidad de Garín, atravesando luego la localidad de Maquinista Savio, para llegar a la progresiva final de 12600 metros en Matheu.

1.2. Características generales del trazado elegido

La traza del proyecto se desarrolla en un tramo con las siguientes características generales:

- Topografía horizontal sin ondulaciones significativas
- Sin pendientes transversales de gran importancia
- Sin afloramientos rocosos
- Sin materiales sueltos en los laterales del trazado

1.3. Obras complementarias

- Puente carretero: Existe un punto localizado con cierto conflicto a resolver que es el cruce del arroyo Escobar. Se ha previsto el desarrollo de una propuesta técnica para dar solución a tal conflicto. En el resto de la traza no posee grandes puntos de conflicto. por tratarse de uno de longitud reducida, no será necesario efectuar obras complementarias a los efectos de contrarrestar el deslumbramiento.
- Resolución Hidráulica: Se ha previsto la resolución de nuevas obras de arte que permitan el normal escurrimiento de las aguas, de manera que éstas no afecten la estabilidad del paquete estructural del camino.
- Señalamiento horizontal y vertical: En los sectores afectados a la obra, se mejorará la señalización horizontal, vertical, dinámica, estática, diurna y nocturna, adecuándola a la normativa vigente. Los cruces peatonales serán todos a nivel. Tanto los cruces como las sendas peatonales generarán mayor seguridad para los transeúntes y menor recorrido, y estos tendrán su señalización correspondiente.
- Iluminación

2. Memoria descriptiva

Los preceptos que rigen el proyecto se basan en la elección de técnicas constructivas que permitan optimizar la utilización de los recursos disponibles de la zona, y también reducir a la menor expresión inconvenientes que genera la ejecución de la obra al flujo de tránsito ferroviario, peatonal y vehicular como así también a los vecinos.

2.1. Descripción técnica del proyecto

En la siguiente imagen (2), se presenta el trazado y se identifican cada una de las partes a resolver, según los objetivos planteados. Esto surge a partir de un exhaustivo análisis del estado actual de toda la traza planteada.

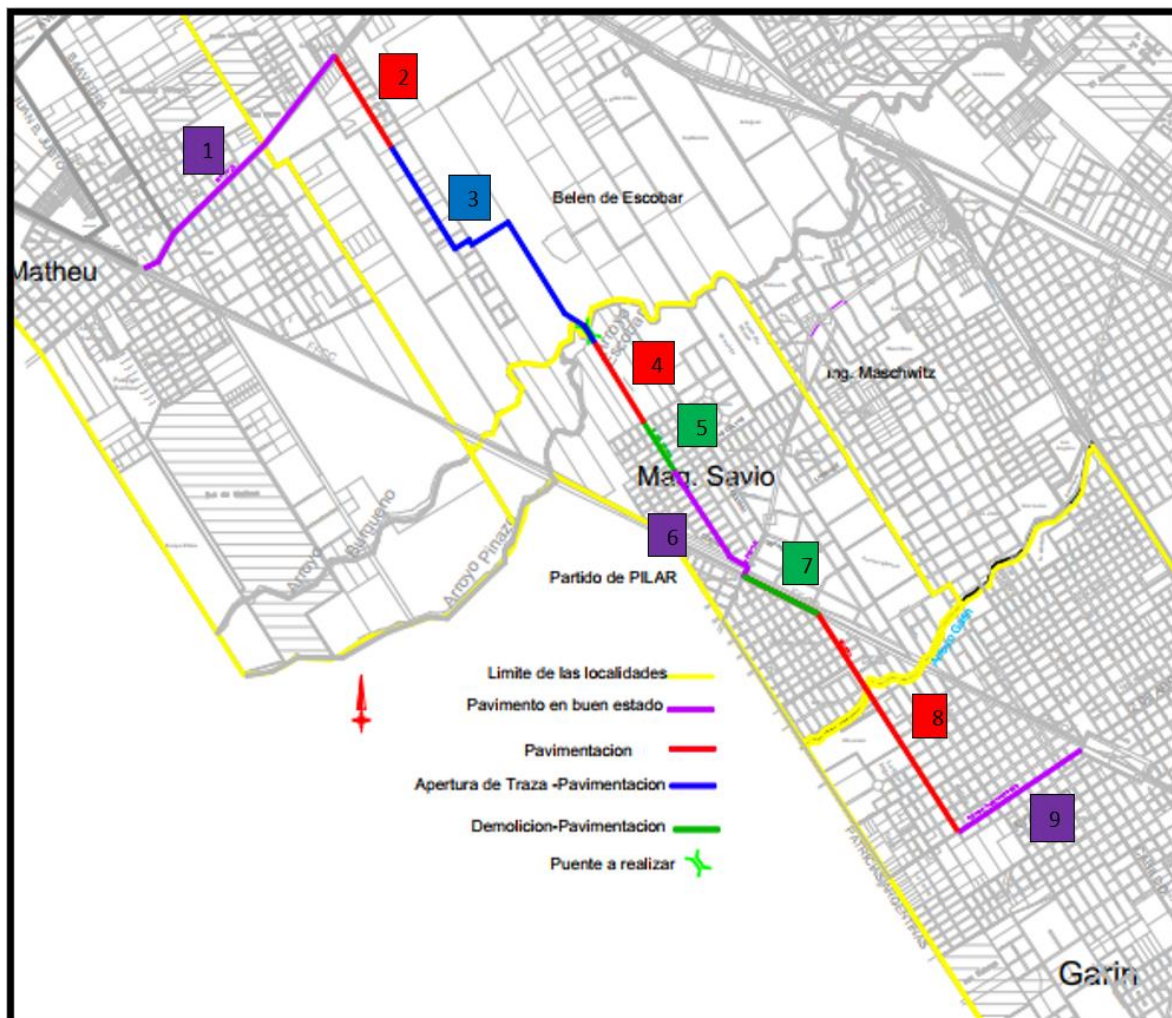


Imagen 2. Características de la Alternativa elegida y para la conexión de las localidades. Fuente: Elaboración propia, 2022

2.1.1. Especificaciones generales

Tramo 1,6 y 9

Pavimento en buen estado: No requiere reacondicionamiento, y se le dará uso con su estado actual. Se tienen en cuenta para determinar el señalamiento horizontal y vertical.

Tramo 2,4 y 8

Pavimentación: Conlleva todas las tareas de pavimentación rígido.

Tramo 3

Apertura de traza: Lugares donde existe trazado, y es necesario abrir caminos para la construcción de las calles.

Tramo 5 y 7

Demolición y pavimentación: En calles asfaltadas pero que necesitan ser reacondicionadas por no cumplir con las características requeridas por proyecto.

Se ha previsto un camino con dos carriles, uno por cada sentido de circulación. El ancho de calzada será de **7.34 m**. Se propone la resolución de la pavimentación mediante **pavimento rígido**.

3. Normas de aplicación

Hemos mencionado que el proyecto intenta dar solución a una problemática de índole vial. Partiendo de esto, se puede asegurar que las legislaciones y normativas que rigen la resolución técnica corresponden a la siguiente:

Legislaciones

- Ley Rutas nacionales y provinciales N°6312
- Ley Nacional de Transito N°24449.
- Ordenanza Municipal Escobar 4812/2010. Zonificación.
- Ordenanza Municipal de Escobar 4847/10
- Restricción al tránsito pesado.
- Código de Planeamiento Urbano.

Normativas técnicas

- Código de edificación.
- Reglamentos CIRSOC.
- Normas ASSHTO
- Normas IRAM.

4. Premisas previas del Comitente y criterios particulares Considerados

Como consideración previa y fundamental, el proyecto se debe enmarcar en el Plan Estratégico Territorial del Partido de Escobar (Ver Anexo N°1), dando forma y trazado a los conceptos generados en este Plan Estratégico agregando soluciones que a partir del análisis surgen y se consideran necesarias.

Como criterios particulares, se deberá atender los siguientes aspectos de interés:

- Localización del proyecto: La zona de implantación del proyecto es un área formada por construcciones civiles (como las vías del ferrocarril), zonas de uso comercial, residencial y rural.
- Ingeniería de proyecto: El primer parámetro técnico a tener en cuenta es el pasaje de los arroyos, donde se deberá contemplar la construcción del puente vial en la zona afectada, así como el diseño y construcción integral de defensas y embocaduras que abarquen las estructuras existentes.
- Tamaño: La traza tiene una longitud total de 12600 m.
- Evaluación medioambiental: Las consecuencias más significativas durante la ejecución de las tareas de obra y una vez puesta en funcionamiento. Niveles altos de contaminación sonora, contaminación visual, aumento de polución, contaminación de suelos, son algunos de los impactos no deseados generados en la obra.

5. Estudios previos

5.1. Relevamientos topográficos

Se realizó un relevamiento topográfico a lo largo de los 12.6 km de la traza destinada a la vinculación con un equipo facilitado por el municipio de Escobar.

Este trabajo se realizó a pie y de a tramos en distintos días, relevando la traza en promedio cada 100 metros, midiendo en cada eje de calle que intersecta nuestra traza y, con mayor detalle, las singularidades de esta como el puente que esta atraviesa, etc.

Matheu-Maq. Savio				
	Parcial	Prog.	T.N	Observaciones
1	0,0	0,0	24,7	Ruta 25
2	100,0	100,0	24,7	
3	100,0	200,0	24,5	
4	100,0	300,0	24,8	
5	100,0	400,0	24,7	
6	100,0	500,0	21,7	
7	100,0	600,0	21,3	
8	100,0	700,0	19,1	
9	100,0	800,0	17,6	

Maq. Savio- Garin				
	Parcial	Prog.	T.N	Observaciones
1	0,0	8300	17,6	
2	100,0	8400	17,7	
3	100,0	8500	17,6	Ruta 26
4	100,0	8600	17,6	
5	100,0	8700	16,7	
6	100,0	8800	16,3	
7	100,0	8900	16,4	
8	100,0	9000	15,0	
9	100,0	9100	13,8	

FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO - PROYECTO FINAL - AÑO 2021

10	100,0	900,0	17,5	
11	100,0	1000,0	17,6	
12	100,0	1100,0	17,5	
13	100,0	1200,0	17,5	
14	100,0	1300,0	17,6	
15	100,0	1400,0	18,7	
16	100,0	1500,0	20,1	
17	100,0	1600,0	22,5	
18	100,0	1700,0	23,8	
19	100,0	1800,0	23,8	
20	100,0	1900,0	23,6	
21	100,0	2000,0	22,9	
22	100,0	2100,0	23,8	
23	100,0	2200,0	25,0	
24	100,0	2300,0	25,0	
25	100,0	2400,0	25,1	Cruce V. Maro y R25
26	100,0	2500,0	24,4	
27	100,0	2600,0	23,2	
28	100,0	2700,0	21,3	
29	100,0	2800,0	19,4	
30	100,0	2900,0	18,2	
31	100,0	3000,0	17,4	
32	100,0	3100,0	18,8	
33	100,0	3200,0	17,6	
34	100,0	3300,0	17,7	
35	100,0	3400,0	17,7	
36	100,0	3500,0	17,7	
37	100,0	3600,0	16,1	
38	100,0	3700,0	16,2	
39	100,0	3800,0	16,2	
40	100,0	3900,0	12,5	
41	100,0	4000,0	10,1	
42	100,0	4100,0	10,1	
43	100,0	4200,0	9,0	
44	100,0	4300,0	8,8	
45	100,0	4400,0	8,7	
46	100,0	4500,0	8,7	
47	100,0	4600,0	9,3	
48	100,0	4700,0	9,2	
49	100,0	4800,0	8,3	
50	100,0	4900,0	7,8	
51	100,0	5000,0	7,8	
52	100,0	5100,0	6,3	
53	100,0	5200,0	6,5	
54	100,0	5300,0	6,6	
55	100,0	5400,0	6,4	
56	100,0	5500,0	6,2	
57	100,0	5600,0	5,0	

10	100,0	9200	13,8	
11	100,0	9300	12,5	Curva/cruce Ind-Beliera
12	100,0	9400	11,3	
13	100,0	9500	11,0	
14	100,0	9600	9,9	
15	100,0	9700	9,6	
16	100,0	9800	9,4	
17	100,0	9900	8,9	
18	100,0	10000	8,8	Puente existente
19	100,0	10100	9,3	
20	100,0	10200	8,6	
21	100,0	10300	9,0	
22	100,0	10400	9,3	
23	100,0	10500	10,0	
24	100,0	10600	10,1	
25	100,0	10700	10,4	
26	100,0	10800	10,7	
27	100,0	10900	10,6	
28	100,0	11000	11,1	
29	100,0	11100	11,5	
30	100,0	11200	11,7	
31	100,0	11300	12,2	
32	100,0	11400	12,9	Fructuozo Diaz
33	100,0	11500	13,1	
34	100,0	11600	12,6	
35	100,0	11700	12,0	
36	100,0	11800	12,2	
37	100,0	11900	12,6	
38	100,0	12000	13,5	
39	100,0	12100	15,0	
40	100,0	12200	16,4	
41	100,0	12300	17,4	
42	100,0	12400	18,1	
43	100,0	12500	18,4	
44	100,0	12600	18,6	
45	100,0	12700	18,9	Fin del trazado
46	100,0	12800	18,9	

58	100,0	5700,0	5,0	
59	100,0	5800,0	5,0	
60	100,0	5900,0	5,1	
61	100,0	6000,0	4,1	Puente
62	100,0	6100,0	4,4	
63	100,0	6200,0	5,5	
64	100,0	6300,0	5,7	
65	100,0	6400,0	6,7	
66	100,0	6500,0	7,3	
67	100,0	6600,0	8,1	
68	100,0	6700,0	9,3	
69	100,0	6800,0	9,6	
70	100,0	6900,0	11,1	
71	100,0	7000,0	11,2	
72	100,0	7100,0	11,2	
73	100,0	7200,0	12,3	
74	100,0	7300,0	13,6	
75	100,0	7400,0	13,7	
76	100,0	7500,0	13,8	
77	100,0	7600,0	14,9	
78	100,0	7700,0	16,1	
79	100,0	7800,0	16,1	
80	100,0	7900,0	16,1	
81	100,0	8000,0	16,3	
82	100,0	8100,0	17,5	
83	100,0	8200,0	17,6	
84	100,0	8300,0	17,6	

5.2. Estudios de suelos

Debido a la falta de estudio de suelo específico realizado en el tramo de ruta en estudio y a la falta de recursos para realizar el mismo durante el proyecto, se procede a comparar estudios de suelos de zonas aledañas que cuenten con la misma geografía.

Se transcriben los datos más relevantes de cada estudio.

a) Estudio geotécnico con fines de cimentaciones

Proyecto: Vivienda Unifamiliar

Ubicación: Puertos del Lago, Lote 146, Escobar, Buenos Aires.

Se trata de un predio con destino a Vivienda Unifamiliar.

Es objeto del informe es determinar las características de los estratos estudiados con el fin de obtener:

- Parámetros resistentes para el cálculo de fundaciones.

- Información acerca de la presencia y nivel de los acuíferos intervinientes.
- Datos que permitan recomendar sistemas de fundaciones acordes al caso.

El alcance de los trabajos comprende las tareas de campo, laboratorio y gabinete, obteniéndose los siguientes datos:

ESTRATIGRAFÍA COMPARATIVA DE LOS SONDEOS:

H (m)	USCS - SPT	SONDEO N°1	H (m)	USCS - SPT	SONDEO N°1
0,0m – 1,0m	CL N _{spt} 4	Arcilla Castaña de Baja plasticidad y grano fino	6,0m – 7,0m	CL N _{spt} 10	Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano fino
1,0m – 2,0m	CL N _{spt} 4	Arcilla Castaña de Baja plasticidad y grano fino	7,0m – 8,0m	CH N _{spt} 16	Arcilla Castaña de Alta plasticidad y grano medio
2,0m – 3,0m	CL N _{spt} 4	Arcilla Castaña de Baja plasticidad y grano fino	8,0m – 9,0m	ML N _{spt} 25	Limo Castaño de Baja plasticidad y grano fino
3,0m – 4,0m	CL N _{spt} 13	Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano grueso	9,0m – 10,0m	ML N _{spt} 20	Limo Castaño de Baja plasticidad y grano fino
4,0m – 5,0m	CL N _{spt} 11	Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano fino	10,0m – 11,0m	ML N _{spt} 40	Limo Castaño de Baja plasticidad y grano fino
5,0m – 6,0m	CL-ML N _{spt} 10	Limo con Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano medio	11,0m – 12,0m	S/R N _{spt} 40	Muestra Dura Sin Recuperación

5.1 Cimentaciones Superficiales:

Zapatas Aisladas:

Se considera para el caso la utilización de la fórmula de capacidad de carga de Brinch-Hansen, con coeficiente de seguridad 3 y utilizando cargas de servicio para el diseño.

Fórmula para el Cálculo de Tensión admisible en Zapatas Aisladas	$Q_u = qN_q S_q i_q d_q + cN_c S_c i_c d_c + \frac{\gamma'}{2} N_\gamma S_\gamma i_\gamma d_\gamma$
Qu	Carga última [kN]
q	Sobrecarga superficial [kN/m ²]
c	Cohesión [kN/m ²]
γ'	Peso Específico efectivo [kN/m ³]
b	Ancho de la cimentación [m]
N _q , N _c , N _γ	Factores dependientes de φ
S _q , S _c , S _γ	Factores de Forma
i _q , i _c , i _γ	Factores de Inclinación de la Carga
d _q , d _c , d _γ	Factores de Profundidad

Se considera admisible fundar mediante zapatras aisladas considerando los siguientes valores admisibles para fundaciones de zapatas aisladas cuadradas (Df corresponde al apoyo del mejoramiento de suelos):

ZAPATAS AISLADAS		
D _f (Cota de fundación)	k _s (Módulo de Reacción)	σ _{adm} (Tensión Admisible)
3,5m	16,5 MN/m³	138,1 kN/m²

Dada la evidencia de un estrato de menor resistencia hasta los 3m inclusive, se considera para el caso, que las mismas sean asentadas sobre un mejoramiento del terreno que salve el estrato con presencia de suelos blandos hasta la cota de fundación, determinada por el cálculo estructural. En dicho caso, se recomienda adoptar la realización de pozos romanos rellenos de hormigón pobre, hasta la cota adoptada para desplante de zapatas aisladas. La profundidad exacta se evidenciará al momento de realizar las excavaciones, pudiendo ser dispar a lo largo del predio.

Debe considerarse el cumplimiento de las condiciones establecidas para la hipótesis de cálculo por método de Brinch-Hansen, siendo para el caso necesario afectar por los factores correspondientes.

Fórmula para el Cálculo de Asentamientos en Zapatas Aisladas	
	$\delta = \frac{Q}{k_s \cdot B \cdot L}$
Q	Carga de Servicio [kN]
B	Lado Menor (Ancho)[m]
L	Lado Mayor (Largo)[m]
k_s	Módulo de reacción)[kN/m ³]
δ	Desplazamiento [m]

Debe considerarse que si se encuentra suelo expansivo (de alta plasticidad) en los estratos superficiales, se debe quitar o estabilizar el mismo con cal para la realización de este tipo de fundación. En caso de que el suelo expansivo se encuentre por debajo de los 4 metros, ya no es perjudicial para ningún tipo de fundación debido a su confinamiento.

Plateas/Soleras Elásticas:

Para el caso de la fundación mediante plateas, se recomienda adoptar las siguientes consideraciones constructivas:

- Compactación de suelos mediante rodillo pata de cabra con un número de pasadas mayor a 8 en todos los casos.
- Utilización de material de aporte tipo A4 con LL<40%, IP<10, IG<8, CBR >10% respecto a Proctor Standard, con Compactación mayor al 95% del Proctor Standard, manteniendo durante la compactación una humedad en el rango del $w_{opt} \pm 2\%$ para facilitar las tareas de compactación.

- Las capas serán de máximo 20cm.
- Comenzar las tareas retirando 40 a 50cm de material como mínimo, realizando un suelo-cal al 5% en la subrasante escarificando 15cm con rastra de discos o escarificador largo, y compactando como mínimo al 95% del Proctor Standard, siendo recomendable posteriormente a ella agregar un geotextil.
- La última capa antes de la Platea podrá efectuarse realizando un Suelo Cemento al 8% y al 98% del Proctor Standard.

Los valores de resistencia a adoptar para Plateas serán en función del paquete proyectado. Se recomienda adoptar un valor no superior a:

PLATEAS DE FUNDACIÓN	
K_v (Módulo de Reacción Vertical)	σ_{adm} (Tensión Admisible)
4800 kN/m ³	40 kN/m ²

b) Estudio geotécnico con fines de cimentaciones

Puertos del Lago

Araucarias – Lote 4. Belén de Escobar, Provincia de Buenos Aires

El estudio tiene por finalidad determinar las características de los estratos del terreno que permitan definir las condiciones de fundación.

Se realizaron trabajos en el terreno y en el laboratorio, obteniendo los siguientes datos:

- Sondeo 1

<i>Profundidad (m)</i>	<i>Descripción</i>
0,00 – 1,50	Limos arenosos, de consistencia medianamente compacta, color castaño.
1,50 – 3,50	Arcillas limosas, blandas a medianamente compactas, color castaño oscuro a gris verdoso.
3,50 – 6,00	Limos arenosos, de consistencia medianamente compacta a compacta, color castaño rojizo.

- Sondeo 2

<i>Profundidad (m)</i>	<i>Descripción</i>
0,00 – 3,50	Arcillas y arcillas limosas, de consistencia blanda a medianamente compacta, color castaño a gris verdoso.
3,50 – 6,00	Limos arenosos, de consistencia medianamente compacta a compacta, color castaño rojizo.

5. Nivel freático

- La napa freática fue detectada a 2,2 m de profundidad al momento de efectuarse los sondeos.

6. Resultados de laboratorio

- El Anexo 1 contiene los resultados de los ensayos mencionados presentados en forma gráfica.


7. Recomendaciones para fundar

Consideraciones generales

- La ubicación de los sondeos efectuados se muestra en el croquis del Anexo 2.
- Se ha tomado el nivel del terreno actual como nivel de referencia (cota 0) para las siguientes recomendaciones.

Fundación mediante platea rígida

- A los efectos de realizar los cálculos se ha tenido en cuenta una platea rígida, de aproximadamente 10 metros de lado.
- La misma se podrá apoyar superficialmente, previa limpieza del terreno retirando los primeros centímetros de suelos sueltos o con restos vegetales, compactación del terreno expuesto verificando una consistencia homogénea y agregado de suelos seleccionados (tipo tosca), compactados adecuadamente, hasta alcanzar el nivel de apoyo de la platea.
- En este caso se recomienda una **tensión admisible de $0,5 \text{ kg/cm}^2$** para dichos suelos y un **coeficiente de balasto vertical $K_v = 0,8 \text{ kg/cm}^3$** .
- Prever posibles asentamientos significativos de la platea debidos a la presencia de arcillas blandas y fuertemente consolidables.

		OBRA: Repavimentación Carlos del García Ubicación: Maq. Savio ,Escobar.		PLANILLAS DE SONDEOS				INFORME GEOTÉCNICO Fecha 13/09/19																		
PLANILLA DE LABORATORIO																										
SONDEO N° 1			OBRA: CARLOS DEL GARCIA				FECHA: 27/08/2019																			
MUESTRA	PROFUNDIDAD	COLOR	CLASIFICACIÓN	N° DE GOLPES	ENSAYO DE PENETRACIÓN (SPT)					HUMEDAD NATURAL				TRIAXIAL		OBSERVACIONES										
					LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO				Tamiz N°200												
N°	[m]	INSPECCIÓN VISUAL	SUCS	N(medido)	N(medido)					%				v	vd	Cu	Φ	NF= 3,8m bajo boca de pozo								
					1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	cm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	g/cm ³	g/cm ³	kg/cm ²	*		
1	0,5	Castaño Oscuro	CL	14						45	20	24	24	33						95	1,83	1,46				
2	1,0	Castaño Oscuro	CL	31						45	21	22	22	34						95	1,88	1,48				
3	2,0	Castaño	CL	16						45	22	24	24	33						96	1,40	1,52	0,40	5		
4	3,0	Castaño	ML	30						45	25	27	27	37						94	1,76	1,52				
5	4,0	Castaño	ML	20						45	24	24	31	33						91	1,78	1,46	0,65	9		
6	5,0	Castaño	CL	23						45	29	34	34	35						93	1,88	1,41			CaCO ₃	
7	6,0	Castaño	ML	24						45	27	28	28	37						80	1,84	1,51				
8	7,0	Castaño	ML	25						45	28	28	30	37						81	1,83	1,50				
9	8,0	Castaño	ML	39						45	37	37	37	39						67	1,88	1,34				
10	9,0	Castaño	ML	40						43	34	36	36	39						70	1,40	1,32				
11	10,0	Castaño	ML	30						45	33	33	34	34						58	1,76	1,40				
12	11,0	Castaño	ML	37						45	32	33	34	34						54	1,78	1,41				
13	12,0	Castaño	ML	34						45	32	34	34	36						59	1,84	1,38				

Conclusión de los estudios de suelo analizados:

En base a los datos obtenidos de los estudios de suelo disponibles se considera que el suelo del lugar del proyecto podría presentar características similares a las mencionadas, por lo cual se adopta un valor de **CBR=4%**

6. Desarrollo de la solución Técnica

6.1. Desagües

A continuación, se determinarán las cuencas del trazado seleccionado según el desarrollo del Proyecto Final a partir de estas, determinaremos el área necesaria para dimensionar los sumideros y conductos de la traza.

El presente cálculo se basa en el cálculo de los desagües para la traza seleccionada para desarrollar el proyecto, esta se realizará siguiendo la normativa de la Dirección Nacional de vialidad.

MEMORIA TÉCNICA

- 1) **Determinación de Cuencas:** En primer lugar, a partir del trazado del camino seleccionado se procede a determinar las cuencas que afectan dicha traza. A continuación, en el siguiente plano se encuentran señaladas la totalidad de las cuencas:

Plano con cuencas – Ver PLANO 1

- 2) **Superficies de Cuencas:** Se procede a calcular el área de la cuenca 2 para poder dimensionar la alcantarilla. La ubicación de las alcantarillas son los puntos más bajos del camino para cada cuenca. En nuestro caso, calcularemos solo una, que es coincidente con el puente que vamos a materializar en nuestro proyecto.

Las demás alcantarillas ya existen en esta traza seleccionada es por ello que no las dimensionaremos.

- Cuenca 1:
- Cuenca 2: 1056 Ha
- Cuenca 3:

Plano con ubicación de alcantarilla – Ver PLANO 2

- 3) **Superficies de sub cuencas:** Se procede a calcular las áreas de cada una de las sub cuencas, para determinar el caudal que tomara cada sumidero.

- Cuenca 1: 13 Ha
- Cuenca 2: 10 Ha

- Cuenca 3: 19.8 Ha
- Cuenca 4: 16 Ha
- Cuenca 5: 7.2 Ha
- Cuenca 6: 18 Ha
- Cuenca 7: 8.9 Ha
- Cuenca 8: 19 Ha
- Cuenca 9: 12.8 Ha
- Cuenca 10: 7 Ha
- Cuenca 11: 7.4 Ha
- Cuenca 12: 15.7 Ha
- Cuenca 13: 8 Ha
- Cuenca 14: 5 Ha
- Cuenca 15: 66.6 Ha
- Cuenca 16: 18.5 Ha
- Cuenca 17: 26 Ha
- Cuenca 18: 28 Ha
- Cuenca 19: 1 Ha
- Cuenca 20: 7 Ha
- Cuenca 21: 4 Ha
- Cuenca 22: 3 Ha
- Cuenca 23: 9 Ha
- Cuenca 24: 1 Ha
- Cuenca 25: 3 Ha
- Cuenca 26: 2 Ha
- Cuenca 27: 3 Ha
- Cuenca 28: 3 Ha
- Cuenca 29: 4.8 Ha
- Cuenca 30: 2.5 Ha
- Cuenca 31: 7 Ha
- Cuenca 32: 0.7 Ha
- Cuenca 33: 4.5 Ha
- Cuenca 34: 8.3 Ha
- Cuenca 35: 22 Ha
- Cuenca 36: 1.6 Ha
- Cuenca 37: 28 Ha
- Cuenca 38: 5 Ha
- Cuenca 39: 9 Ha
- Cuenca 40: 29 Ha
- Cuenca 41: 6 Ha
- Cuenca 42: 43 Ha

- Cuenca 43: 21 Ha

Plano con sub cuencas – Ver Plano 3, 4, 5

- 4) **Ubicación de los sumideros:** Se define la ubicación de cada uno de estos dependiendo de las sub cuencas que consideramos. Nuestros sumideros se ubicarán en los puntos más bajos de las sub cuencas en la traza del camino

Plano con ubicación de sumideros – Ver Plano 6,7,8,9 y 10

- 5) **Cálculo del caudal de Alcantarilla:** A partir de la Cuenca 2, se obtiene la longitud del recorrido máximo de las aguas en la Cuenca.

Para el cálculo del caudal de la alcantarilla se considera que es un suelo natural no permeable con relieve y pendiente del terreno ondulado (1% - 3,5%) y pavimentos.

Precipitación máxima histórica: 59 mm/h

Cálculo del caudal de la alcantarilla, cuenca 2, a partir del método racional generalizado:

$$Q = \alpha * \beta * \frac{M * E * R}{360}$$

Siendo:

$$Q = \text{Caudal} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$\alpha = \text{entre } 0.85 \text{ y } 0.93$$

Si la cuenca es muy pequeña el valor se va acercando a la unidad, como este metodo es aplicable a cuencas de hasta 2000 km^2 nuestra cuenca es una cuenca pequeña en comparacion, utilizaremos

$$\alpha = 0.93$$

$$\beta = 0.9$$

$$M = \text{Area de Cuenca (Ha)}$$

E = Coef. de Escorrentia – obtenido en tabla según pendiente y terreno.

$$R = \text{Intensidad} \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right)$$

Área de la Cuenca (M)

M = 1056 Ha

Intensidad (R):

En primer lugar, se obtiene la pendiente de L:

$$I = \frac{h_L - h_O}{L} = \frac{21.25 - 5}{4387} = 0,037 = 3.7\%$$

Siendo:

I = Pendiente (%)

h_L = Cota altimetrica punto "L" de la cuenca (m.)

h_O = Cota altimetrica punto "O" de la cuenca (m.)

L = Longitud del punto más bajo al punto hidrológicamente mas alejado (m.)

Sabiendo que:

$$tc = 16,6 * \frac{L}{V}$$

Siendo:

tc = Tiempo de concentración (min.)

L = Longitud del punto más bajo al punto hidrológicamente mas alejado (km.)

V = Velocidad de escurrimiento agua $\left(\frac{m}{s}\right)$

– Por tabla según tipo de terreno y pendiente.

A partir de la longitud entre los puntos "L" y "O" (correspondientes a la longitud del punto hidrológicamente más alejado), y la velocidad de escurrimiento obtenida por Tabla IV según el terreno y la pendiente:

Longitud entre los puntos "L" y "O" de la Cuenca = LO = L = 4.3 Km.

V = 1,20 (m/s)

Se obtiene el tiempo de concentración:

$$tc = 16,6 * \frac{4.3}{1,2} = 59.48 \text{ min}$$

Sabiendo que la Intensidad se obtiene de la siguiente formula:

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (59.48 \text{ min})^{-0,625} = 3,29 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 3,29 \text{ mm/h}$

Coefficiente de Escorrentía (E):

Teniendo en cuenta las consideraciones del terreno y que la pendiente es de 3,7 % por Tabla I obtenemos que el coeficiente de escorrentía resulta ser:

$$E = 0,70$$

Finalmente, se procede a calcular el caudal para las alcantarillas a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = 0.93 * 0.9 * \frac{1056 * 0.70 * 3.29}{360} = 5.66 \text{ m}^3/\text{s}$$

- 6) Cálculo del caudal de los sumideros:** A partir de las Sub Cuencas delimitadas por todos los polígonos, se obtienen las longitudes de recorridos máximos de las aguas en las Sub Cuencas.

Cálculo del caudal de los sumideros

Para A1:

- Cuenca A1: 13 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 13 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 784 \text{ m.} = 0.78 \text{ km.}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{26.25 - 22.5}{784} = 0,00478 = 0,47\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.78}{0.3} = 43 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (43 \text{ min})^{-0,625} = 4,03 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 4,03 mm/h**

Escorrentía (E):

Teniendo en cuenta las consideraciones del terreno y que la pendiente es de 0,47% no se puede obtener ningún valor de la Tabla I, adoptándose un coeficiente de escorrentía medio:

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{13 * 0.45 * 4.03}{360} = 0,065 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,065 \text{ m}^3/\text{s} = 65.48 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,067 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,067 \text{ m}^2$$

Para A2:

- Cuenca A2: 10 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 10 Ha

Intensidad (R):

$$L = 914 \text{ m.} = 0.91 \text{ km.}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{26.25 - 22.5}{914} = 0,0041 = 0,41\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.91}{0.3} = 50 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (50 \text{ min})^{-0,625} = 3,67 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 3,67 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{13 * 0.45 * 3.67}{360} = 0,059 m^3/s$$

$$0,059 m^3/s = 59.63 l/s$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,059 m^3/s}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,059 m^2$$

Para A3:

- Cuenca A3: 20 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 20 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1872 m. = 1.8 km.$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 8.75}{1872} = 0,00467 = 0,46\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.8}{0.3} = 99.6 min$$

$$I \left(\frac{mm}{h} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (99.6 \text{ min})^{-0,625} = 2.38 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2,38 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{20 * 0.45 * 2.38}{360} = 0,059 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,059 \text{ m}^3/\text{s} = 59.63 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,059 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,059 \text{ m}^2$$

Para A4:

- Cuenca A4: 20 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 16 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 1512 \text{ m.} = 1.5 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{1512} = 0,00496 = 0,49\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.5}{0.3} = 83 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (83 \text{ min})^{-0,625} = 2,67 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2,67 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{16 * 0.45 * 2.67}{360} = 0,053 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,053 \text{ m}^3/\text{s} = 53.4 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,053 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,053 \text{ m}^2$$

Para A5:

- Cuenca A5: 7.2 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 7.2 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1357 \text{ m.} = 1.4 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{1357} = 0,00552 = 0,55\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.4}{0.3} = 77 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (77 \text{ min})^{-0,625} = 2,8 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2,8 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{7.2 * 0.45 * 2.8}{360} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,025 \text{ m}^3/\text{s} = 25.2 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,025 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,025 \text{ m}^2$$

Para A6:

- Cuenca A6: 18 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 18 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1280 \text{ m.} = 1.3 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{1280} = 0,00585 = 0,58\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.3}{0.3} = 71.9 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (71.9 \text{ min})^{-0,625} = 2,92 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2,92 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{18 * 0.45 * 2.92}{360} = 0,066 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,066 \text{ m}^3/\text{s} = 65.7 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,51 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,066 \text{ m}^2$$

Para A7:

- Cuenca A7: 8.9 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 8.9 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1216 \text{ m.} = 1.2 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{1216} = 0,0061 = 0,61\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.2}{0.3} = 66 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (66 \text{ min})^{-0,625} = 3,08 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 3,08 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{8.9 * 0.45 * 3.08}{360} = 0,034 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,034 \text{ m}^3/\text{s} = 34.26 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,034 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,034 \text{ m}^2$$

Para A8:

- Cuenca A7: 8.9 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 19 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 1212 \text{ m.} = 1.2 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{1212} = 0,0061 = 0,61\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.2}{0.3} = 66 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (66 \text{ min})^{-0,625} = 3,08 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 3,08 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{19 * 0.45 * 3.08}{360} = 0,073 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,073 \text{ m}^3/\text{s} = 73.15 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,073 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,073 \text{ m}^2$$

Para A7:

- Cuenca A7: 8.9 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 8.9 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1216 \text{ m.} = 1.2 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{1216} = 0,0061 = 0,61\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.4}{0.3} = 77 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (77 \text{ min})^{-0,625} = 2,8 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2,8 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{7.2 * 0.45 * 2.8}{360} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,025 \text{ m}^3/\text{s} = 25.2 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,025 \text{ m}^3/\text{s}}{0,7 * \sqrt{2} * 10 * 0,10}$$
$$A = 0,025 \text{ m}^2$$

Para A9:

- Cuenca A9: 12.8 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 12.9 Ha

Intensidad (R):

$$L = 818 \text{ m.} = 0.8 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{22.5 - 17.5}{818} = 0,0061 = 0,61\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.8}{0.3} = 44 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (44 \text{ min})^{-0,625} = 3,97 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 3,97 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{12.8 * 0.45 * 3.97}{360} = 0,063 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,063 \text{ m}^3/\text{s} = 63.52 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,063 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,063 \text{ m}^2$$

Para A10:

- Cuenca A9: 12.8 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 7 Ha

Intensidad (R):

$$L = 759 \text{ m.} = 0.75 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{25 - 17.5}{759} = 0,00988 = 0,98\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.75}{0.3} = 41.5 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (41.5 \text{ min})^{-0,625} = 4,12 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 4,12 \text{ mm/h}$

Escoorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{7 * 0.45 * 4.12}{360} = 0,036 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,036 \text{ m}^3/\text{s} = 36.05 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,036 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,036 \text{ m}^2$$

Para A11:

- Cuenca A11: 7.4 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 7.4 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 620 \text{ m.} = 0.6 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 15}{620} = 0,004 = 0,403\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0,6}{0,3} = 33 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (33 \text{ min})^{-0,625} = 4,75 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 4,75 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{7.4 * 0.45 * 4.75}{360} = 0,044 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,044 \text{ m}^3/\text{s} = 43.93 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,044 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,044 \text{ m}^2$$

Para A12:

- Cuenca A12: 15.7 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 15.7 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1242 \text{ m.} = 1.2 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{15 - 7.5}{1242} = 0,006 = 0,6\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.2}{0.3} = 66 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (66 \text{ min})^{-0,625} = 3,08 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 3,08 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{15.7 * 0.45 * 3.08}{360} = 0,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,06 \text{ m}^3/\text{s} = 60.54 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,06 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,06 \text{ m}^2$$

Para A13:

Cuenca A13: 8 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 8 Ha

Intensidad (R):

$$L = 698 \text{ m.} = 0.7 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 8.75}{698} = 0,012 = 1.2\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.7}{0.3} = 38.7 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (38.7 \text{ min})^{-0,625} = 4,3 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 4,3 mm/h**

Escoorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{8 * 0.45 * 4.3}{360} = 0,043 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,043 \text{ m}^3/\text{s} = 43 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,043 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,043 \text{ m}^2$$

Para A14:

- Cuenca A14: 5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 5 Ha

Intensidad (R):

$$L = 553 \text{ m.} = 0.5 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{15 - 8.75}{553} = 0,011 = 1.13\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.5}{0.3} = 27.66 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (27.66 \text{ min})^{-0,625} = 5,31 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 5,31 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{5 * 0.45 * 5.31}{360} = 0,033 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,033 \text{ m}^3/\text{s} = 33.2 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,033 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,033 \text{ m}^2$$

Para A15:

- Cuenca A15: 5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 66.6 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1866 \text{ m.} = 1.8 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{23.75 - 8.75}{1866} = 0,008 = 0.8\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.8}{0.3} = 99.6 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (99.6 \text{ min})^{-0,625} = 2,38 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 2,38 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{66.6 * 0.45 * 2.38}{360} = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.19 \text{ m}^3/\text{s} = 198 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,19 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0,19 \text{ m}^2$$

Para A16:

- Cuenca A16: 18.5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 18.5 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 1666 \text{ m.} = 1.6 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{23.75 - 8.75}{1666} = 0,009 = 0.9\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.6}{0.3} = 88.5 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (88.5 \text{ min})^{-0,625} = 2,56 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 2,56 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{18.5 * 0.45 * 2.56}{360} = 0.059 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.059 \text{ m}^3/\text{s} = 59.2 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,059 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.059 \text{ m}^2$$

Para A17:

- Cuenca A17: 18.5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 26 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 1995 \text{ m.} = 1.9 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{23.75 - 7.5}{1995} = 0,0081 = 0.81\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.9}{0.3} = 105 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (105 \text{ min})^{-0,625} = 2,3 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 2,3 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{26 * 0.45 * 2.3}{360} = 0.075 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.075 \text{ m}^3/\text{s} = 75 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,075 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.075 \text{ m}^2$$

Para A18:

- Cuenca A18: 28 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 28 Ha

Intensidad (R):

$$L = 2502 \text{ m.} = 2.5 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{23.75 - 7.5}{2502} = 0,0064 = 0.64\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{2.5}{0.3} = 138 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (138 \text{ min})^{-0,625} = 1,94 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 1,94 mm/h**

Escorrentía (E):

Teniendo en cuenta las consideraciones del terreno y que la pendiente es de 0,042% no se puede obtener ningún valor de la Tabla I, adoptándose un coeficiente de escorrentía medio:

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{28 * 0.45 * 1.94}{360} = 0.068 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.068 \text{ m}^3/\text{s} = 68 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0,068 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.068 \text{ m}^2$$

Para A19:

- Cuenca A19: 1 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 1 Ha

Intensidad (R):

$$L = 316 \text{ m.} = 0.3 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{8.75 - 7.5}{316} = 0,0039 = 0.39\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.3}{0.3} = 16 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (16 \text{ min})^{-0,625} = 2,8 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2,8 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{1 * 0.45 * 2.8}{360} = 0.0035 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.0035 \text{ m}^3/\text{s} = 3.5 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.07 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.0035 \text{ m}^2$$

Para A20:

- Cuenca A20: 20.7 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 20.7 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 703 \text{ m.} = 0.7 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{8.75 - 5}{703} = 0.00533 = 0.53\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.7}{0.3} = 38.7 \text{ min}$$

$$I\left(\frac{\text{mm}}{\text{h}}\right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (38.7 \text{ min})^{-0,625} = 4,3 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 4,3 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{20.7 * 0.45 * 4.3}{360} = 0.11 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.11 \text{ m}^3/\text{s} = 111 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.11 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.11 \text{ m}^2$$

Para A21:

Cuenca A21: 4 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 4 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 600 \text{ m.} = 0.6 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{7.5 - 5}{600} = 0,0041 = 0.41\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.6}{0.3} = 33.32 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (33.32 \text{ min})^{-0,625} = 4,7 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 4,7 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{4 * 0.45 * 4.7}{360} = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.02 \text{ m}^3/\text{s} = 23.5 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.02 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.02 \text{ m}^2$$

Para A22:

- Cuenca A22: 3 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 3 Ha

Intensidad (R):

$$L = 365 \text{ m.} = 0.36 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{7.5 - 5}{365} = 0,0068 = 0.68\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$tc = 16,6 * \frac{0.36}{0.3} = 19.92 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (19.92 \text{ min})^{-0,625} = 6,5 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 6,5 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{3 * 0.45 * 6.5}{360} = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.02 \text{ m}^3/\text{s} = 24.37 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.02 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2} * 10 * 0.10}$$

$$A = 0.02 \text{ m}^2$$

Para A23:

- Cuenca A23: 9 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 9 Ha

Intensidad (R):

$$L = 905 \text{ m.} = 0.9 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{7.5 - 5}{905} = 0,0027 = 0.27\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.9}{0.3} = 49.8 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (49.8 \text{ min})^{-0,625} = 3,67 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 3,67 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{9 * 0.45 * 3.67}{360} = 0.04 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.040 \text{ m}^3/\text{s} = 41.3 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.040 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.040 \text{ m}^2$$

Para A24:

- Cuenca A24: 1 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 1 Ha

Intensidad (R):

$$L = 518 \text{ m.} = 0.5 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{8.75 - 5}{518} = 0,0072 = 0.72\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.5}{0.3} = 27.6 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (27.6 \text{ min})^{-0,625} = 5,32 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 5,32 mm/h**

Escoorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{1 * 0.45 * 5.32}{360} = 0.007 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.007 \text{ m}^3/\text{s} = 6.65 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.07 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.007 \text{ m}^2$$

Para A25:

- Cuenca A25: 3 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 3 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 428 \text{ m.} = 0.4 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{12.5 - 10}{428} = 0,0058 = 0.58\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.4}{0.3} = 22.13 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (22.13 \text{ min})^{-0,625} = 6,1 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 6,1 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{3 * 0.45 * 6.1}{360} = 0.023 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.023 \text{ m}^3/\text{s} = 22.9 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.023 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.023 \text{ m}^2$$

Para A26:

- Cuenca A26: 2 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 2 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 428 \text{ m.} = 0.4 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{12.5 - 10}{428} = 0,0058 = 0.58\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.4}{0.3} = 22.13 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (22.13 \text{ min})^{-0,625} = 6,1 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 6,1 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{3 * 0.45 * 6.1}{360} = 0.023 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.023 \text{ m}^3/\text{s} = 22.9 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.023 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.023 \text{ m}^2$$

Para A27:

- Cuenca A27: 3 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 3 Ha

Intensidad (R):

$$L = 264 \text{ m.} = 0.26 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{15 - 12.5}{264} = 0,0094 = 0.94\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.26}{0.3} = 14.38 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (14.38 \text{ min})^{-0,625} = 7,99 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 7.99 mm/h**

Escoorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{3 * 0.45 * 7.99}{360} = 0.03 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.03 \text{ m}^3/\text{s} = 30 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.03 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.03 \text{ m}^2$$

Para A28:

Cuenca A28: 3 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 3 Ha

Intensidad (R):

$$L = 398 \text{ m.} = 0.4 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{15 - 12.5}{398} = 0,0062 = 0.62\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.4}{0.3} = 22.13 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (22 \text{ min})^{-0,625} = 6,13 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 6.13 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{3 * 0.45 * 6.13}{360} = 0.022 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.023 \text{ m}^3/\text{s} = 22.98 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.023 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.023 \text{ m}^2$$

Para A29:

- Cuenca A29: 3 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 4.8 Ha

Intensidad (R):

$$L = 418 \text{ m.} = 0.4 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{15 - 12.5}{418} = 0,0059 = 0.59\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.4}{0.3} = 22.13 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (22.13 \text{ min})^{-0,625} = 6,1 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 6.1 \text{ mm/h}$

Esorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{4.8 * 0.45 * 6.1}{360} = 0.036 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.036 \text{ m}^3/\text{s} = 36.6 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.036 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.036 \text{ m}^2$$

Para A30:

- Cuenca A30: 2.5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 2.5 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 353 \text{ m.} = 0.35 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 15}{353} = 0,007 = 0.7\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.35}{0.3} = 19.44 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (19.44 \text{ min})^{-0,625} = 6,62 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 6.62 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{2.5 * 0.45 * 6.62}{360} = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.02 \text{ m}^3/\text{s} = 20.7 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.02 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.02 \text{ m}^2$$

Para A31:

- Cuenca A30: 7 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 7 Ha

Intensidad (R):

$$L = 536 \text{ m.} = 0.53 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 15}{536} = 0,0046 = 0.46\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.53}{0.3} = 29 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (29 \text{ min})^{-0,625} = 5,16 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 5.16 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{7 * 0.45 * 5.16}{360} = 0.045 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.045 \text{ m}^3/\text{s} = 45 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.045 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.045 \text{ m}^2$$

Para A33:

- Cuenca A33: 4.5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 4.5 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 336 \text{ m.} = 0.3 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 15}{336} = 0,0074 = 0.7\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.3}{0.3} = 16 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (16 \text{ min})^{-0,625} = 7,44 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 7.44 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{4.5 * 0.45 * 7.44}{360} = 0.042 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.042 \text{ m}^3/\text{s} = 42 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.042 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.042 \text{ m}^2$$

Para A34:

- Cuenca A34: 8.3 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 8.3 Ha

Intensidad (R):

$$L = 459 \text{ m.} = 0.45 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 17.5}{459} = 0,0 = 0\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.45}{0.3} = 24.9 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (24.9 \text{ min})^{-0,625} = 5,67 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 5.67 mm/h**

Escorrentía (E):

Teniendo en cuenta las consideraciones del terreno y que la pendiente es de 0,042% no se puede obtener ningún valor de la Tabla I, adoptándose un coeficiente de escorrentía medio:

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{8.3 * 0.45 * 5.67}{360} = 0.058 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.058 \text{ m}^3/\text{s} = 58.8 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.058 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.058 \text{ m}^2$$

Para A35:

- Cuenca A35: 22 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 22 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 1031 \text{ m.} = 1 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 10}{1031} = 0,009 = 0.96\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1}{0.3} = 55 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (55 \text{ min})^{-0,625} = 3,45 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 3.45 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{22 * 0.45 * 33}{360} = 0.09 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.09 \text{ m}^3/\text{s} = 95 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.09 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.09 \text{ m}^2$$

Para A36:

- Cuenca A36: 1.6 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 1.6 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 310 \text{ m.} = 0.3 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{12.5 - 10}{310} = 0,008 = 0.8\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0,3}{0,3} = 16 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (16 \text{ min})^{-0,625} = 7,47 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 7.47 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

Teniendo en cuenta las consideraciones del terreno y que la pendiente es de 0,042% no se puede obtener ningún valor de la Tabla I, adoptándose un coeficiente de escorrentía medio:

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{1.6 * 0.45 * 7.47}{360} = 0.0149 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.0149 \text{ m}^3/\text{s} = 14.95 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.0149 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.0149 \text{ m}^2$$

Para A37: 28 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 28 Ha

Intensidad (R):

$$L = 1415 \text{ m.} = 1.4 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 10}{1415} = 0,005 = 0.5\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{1.4}{0.3} = 77 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (77 \text{ min})^{-0,625} = 2,8 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 2.8 mm/h**

Escorrentía (E):

Teniendo en cuenta las consideraciones del terreno y que la pendiente es de 0,042% no se puede obtener ningún valor de la Tabla I, adoptándose un coeficiente de escorrentía medio:

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{28 * 0.45 * 2.8}{360} = 0.098 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.098 \text{ m}^3/\text{s} = 98 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.098 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.098 \text{ m}^2$$

Para A38:

Cuenca A38: 5 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 5 Ha

Intensidad (R):

$$L = 326 \text{ m.} = 0.3 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{10 - 8.75}{326} = 0,003 = 0.38\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.3}{0.3} = 16 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (16.66 \text{ min})^{-0,625} = 7,29 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 7.29 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{5 * 0.45 * 7.29}{360} = 0.045 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.045 \text{ m}^3/\text{s} = 45.6 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.045 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.045 \text{ m}^2$$

Para A39:

- Cuenca A39: 9 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 9 Ha

Intensidad (R):

$$L = 716 \text{ m.} = 0.7 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{8.75 - 8.75}{716} = 0,00 = 0\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.7}{0.3} = 38.7 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (38.7 \text{ min})^{-0,625} = 4,3 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 4.3 mm/h**

Escoorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{9 * 0.45 * 4.3}{360} = 0.048 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.048 \text{ m}^3/\text{s} = 48.37 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.048 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.048 \text{ m}^2$$

Para A40:

- Cuenca A40: 29 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 29 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 884 \text{ m.} = 0.88 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{10 - 8.75}{884} = 0,001 = 0.1\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.88}{0.3} = 48.6 \text{ min}$$

$$I\left(\frac{\text{mm}}{\text{h}}\right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (48.6 \text{ min})^{-0,625} = 3,73 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima $R = 3.73 \text{ mm/h}$

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{29 * 0.45 * 3.7}{360} = 0.135 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.135 \text{ m}^3/\text{s} = 135 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.135 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.135 \text{ m}^2$$

Para A41:

- Cuenca A41: 6 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

$$M = 6 \text{ Ha}$$

Intensidad (R):

$$L = 743 \text{ m.} = 0.74 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{10 - 8.75}{743} = 0,001 = 0.16\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.74}{0.3} = 40.9 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (40.9 \text{ min})^{-0,625} = 4,16 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 4.16 mm/h**

Escorrentía (E):

$$E = 0.45$$

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{6 * 0.45 * 4.16}{360} = 0.031 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.031 \text{ m}^3/\text{s} = 31.2 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.031 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.031 \text{ m}^2$$

Para A42:

- Cuenca A42: 43 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 43 Ha

Intensidad (R):

$$L = 865 \text{ m.} = 0.8 \text{ km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{17.5 - 10}{865} = 0,008 = 0.8\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.8}{0.3} = 44.26 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (44.26 \text{ min})^{-0,625} = 3,96 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 3.96 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{43 * 0.45 * 4}{360} = 0.215 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.215 \text{ m}^3/\text{s} = 215 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.215 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.215 \text{ m}^2$$

Para A43:

- Cuenca A43: 21 Ha

$$Q = \frac{M * E * R}{360}$$

Área de la Sub-Cuenca (M)

M = 21 Ha

Intensidad (R):

$$L = 705 \text{ m.} = 0.7\text{km}$$

$$I = \frac{h_U - h_K}{L} = \frac{20 - 12.5}{705} = 0,01 = 1.06\%$$

Por Tabla IV resulta ser que la velocidad de escurrimiento es de 0,30 m/s

$$t_c = 16,6 * \frac{0.7}{0.3} = 38 \text{ min}$$

$$I \left(\frac{\text{mm}}{\text{h}} \right) = a * t^b$$

Precipitación de 5 (cinco) años de recurrencia $a = 42,31$ y $b = -0,625$

Se obtiene:

$$I = 42,31 * (38 \text{ min})^{-0,625} = 4,35 \text{ mm/h}$$

Por lo tanto, se adopta la precipitación máxima **R = 4.35 mm/h**

Escorrentía (E):

E = 0.45

Se procede a calcular el caudal a partir de los datos obtenidos anteriormente:

$$Q = \frac{21 * 0.45 * 4.35}{360} = 0.114 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.114 \text{ m}^3/\text{s} = 114.18 \text{ l/s}$$

Área del sumidero (A):

$$A * c * \sqrt{2 * g * H} = Q$$

$$A = \frac{Q}{c * \sqrt{2 * g * H}}$$

$$A = \frac{0.114 \text{ m}^3/\text{s}}{0.7 * \sqrt{2 * 10 * 0.10}}$$

$$A = 0.114 \text{ m}^2$$

LOS SUMIDEROS DEBEN AUMENTAR SU SECCION EN UN 20% POR POSIBLES OBSTRUCCIONES.

VAMOS A SEPARAR LOS SUMIDEROS EN DOS TIPOS:

- SUMIDERO T1
- SUMIDERO T2

VAMOS TENER EN CUENTA AQUELLA AREA MAS DESFAVORABLE Y POR UNA CUESTION DE SIMPLIFICACION CONSTRUCTIVA UTILIZAREMOS ESE SUMIDERO EN CADA PUNTO MAS BAJO Y AL FINAL DE CADA SUBCUENCA.

COMO REFERENCIA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL SUMIDERO TIPO 1 TOMAREMOS EL SUMIDERO PARA EL AREA 42 QUE NOS DIO UN AREA DE 0.215 M2, ESTE TIPO DE SUMIDERO LO UTILIZAREMOS EN A15,A20,A40,A42,A43.

Área 42 =0.215 m2*1.20= 0.258 m2 CADA SUMIDERO T1 A LO LARGO DE LA TRAZA DEL CAMINO SERA DE 1.00M DE LARGO X 0.30 M DE ANCHO

COMO REFERENCIA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL SUMIDERO TIPO 2 TOMAREMOS EL SUMIDERO A37 QUE NOS DIO UN AREA DE 0.098 M2, ESTE TIPO DE SUMIDERO LO UTILIZAREMOS EN TODOS AQUELLOS QUE NO USAMOS EL SUMIDERO T1.

Área 37 =0.098 m2*1.20= 0.1176 m2 CADA SUMIDERO A LO LARGO DE LA TRAZA DEL CAMINO T2 SERA DE 1.00M DE LARGO X 0.15 M DE ANCHO

7) Diseño de los conductos:

Las velocidades en los conductos varían entre 0,6 m/s (por autolimpieza) a 3.5 m/s (por erosión en las estructuras accesorias). Utilizaremos $V_e = 3.5 \text{ m/s}$

$$V_e = 3,5 \text{ m/s} = \text{Velocidad permisible}$$

Se predimensiona considerando un 80% de la velocidad límite de erosión:

$$V = 0,8 * V_e$$

$$V = 0,8 * 3,5 = 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Para dimensionar los conductos voy a dimensionar el conducto de mayor caudal

- $Q = 0.215 \text{ m}^3/\text{s}$ para A42

Se obtiene el Área correspondiente a la velocidad V y al caudal Q , empleando la ecuación que relaciona el caudal con la velocidad y el área:

$$Q = V * A \rightarrow A = \frac{Q}{V} = \frac{0.215}{2.8} = 0.076 \text{ m}^2$$

El área A obtenida se incrementa un 50% por posibles obstrucciones.

$$0.076 \text{ m}^2 * 1.5 = 0.114 \text{ m}^2$$

Se selecciona un caño de hormigón de 600 mm = 0.6 m (diámetro mínimo a utilizar)

$$Q = \text{Caudal} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$V = \text{Velocidad} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$A = \text{Área de conducto} (\text{m}^2)$$

Se calcula la velocidad real de escurrimiento aplicando la Formula de Chezy:

$$V_r = c * \sqrt{r * i} = \text{velocidad real de escurrimiento}$$

Siendo:

$$r = \frac{\text{Área de la sección de escurrimiento} (\text{m}^2)}{\text{Perímetro mojado} (\text{m})}$$

Vamos a suponer que el conducto trabaja a 70% de su capacidad

$$r = \frac{0.22 (m^2)}{1.32 (m)} = 0.16$$

$$c = \frac{r^{1/6}}{n} ; \text{ De Tabla VIII } \rightarrow n = 0,016$$

$$c = \frac{0,36^{\frac{1}{6}}}{0,016} = 46.36$$

$$i = \frac{17.5 - 11}{866} = 0.0075$$

Se reemplazan los valores obtenidos y se calcula la velocidad real:

$$V_r = 46.36 * \sqrt{0,16 * 0,0075} = 1,606 \text{ m/s}$$

$$V_r \leq V_e \quad (1,6 \text{ m/s} \leq 3,5 \text{ m/s}) \quad \text{VERIFICA}$$

Este calculo corresponde al conducto que desplaza mayor caudal de agua, es por ello que se calculó este conducto con la subcuenca A42. Si este conducto verifica los conductos que desplacen menor caudal de agua también verificaran.

Los conductos de menor diámetro que se deben utilizar son de diámetro 600 mm. Utilizaremos este diámetro en toda la traza.

8) Diseño de la alcantarilla:

Para determinar el área necesaria para la alcantarilla se emplea la Formula de Talbot:

$$A = C * \sqrt[4]{M^3}$$

Siendo:

$$M = \text{Area de Cuenca (Ha)} = 1056 \text{ Ha}$$

Por tabla se obtiene que para zonas de terrenos llanos el valor de C varía entre 0,036 y 0,055. En nuestro caso utilizaremos un promedio:

$$C = 0,0455$$

Se reemplazan los valores, y se obtiene:

$$A = 0,0455 * (1056)^{\frac{3}{4}} = 8.42 \text{ m}^2$$

Por posibles obstrucciones se aumenta el Área para la sección de la Alcantarilla en un 20%:

$$A' = 8,42 * 1,20 = 10,12 \text{ m}^2$$

Se adopta una sección rectangular de 4,5 x 2.50 mts.

Ver PLANO 10

6.2. Movimiento de suelo

En cuanto al movimiento de suelo se tendrá en cuenta el suelo de desmonte y de aporte a lo largo de toda la traza. Para esto se considera que el camino no presenta ondulaciones de importancia, por lo que las pequeñas pendientes longitudinales del pavimento copiarán las pendientes del terreno natural.

6.2.1. Apertura de caja

Se retira 30 cm de la primera capa de suelo a lo largo de 8,7 km por el ancho necesario para el camino adicionándole un metro más.

Dimensiones(m)			Volumenes de suelo(m3)	
Longitud	Ancho de la excavacion	hdesm.	Desmonte	D*1,4 (Esponjamiento)
			8700	8,34

Cantidad total de suelo de desmonte a transportar: 30474.4 m3

6.2.2. Suelo de aporte

Se aporta 30 cm de suelo seleccionado tipo A4 a lo largo de 8,7 km por el ancho necesario para el camino.

Dimensiones(m)			Volumenes de suelo(m3)
Longitud		hapor.	

	Ancho de la excavacion		Desmonte	D*1,2
8700	8,34	0,3	21767,4	26120,9

Cantidad total de suelo seleccionado a transportar: 26120 m3

6.3. Diseño del pavimento rígido

Los pavimentos de hormigón se dimensionan de acuerdo con el modelo propuesto por el Dr. Westergaard, cuyas hipótesis son:

- La losa se comporta como una placa elástica.
- La losa está en contacto con la subrasante en toda su superficie
- Las reacciones de la subrasante son verticales y directamente proporcionales a la deflexión de la losa:

$$P=K*W$$

Donde:

P= Reacción de la subrasante

K=Modulo de reacción de la subrasante

W=deflexión de la losa.

El hormigón estará sometido reiteradamente a flexión debido a la repetición de cargas (efecto de fatiga del material). El fin de la vida útil de un pavimento de hormigón es cuando se han consumido la totalidad de las reiteraciones de cargas permitidas por el material.

Para el dimensionamiento, se utilizó el **Método PCA**, que se explica a continuación:

Conocido el número de repeticiones diarias de cada carga por eje simple y por eje tándem, se multiplica a cada calor de carga por el factor de seguridad de carga (es un coeficiente de seguridad = 1,2).

Luego se multiplica el número de repeticiones diarias por 365 y por el número de años de vida útil, obteniéndose el número total de repeticiones de cada carga a lo largo de la vida útil del pavimento. Entramos al ábaco para el proyecto de espesores, con carga por eje (simple o tándem), h (espesor de losa adoptado) y "Kd", este último es el K de diseño y se obtiene del grafico entrando con K de la subrasante y espesor adoptado de la subbase (hay un gráfico para cada tipo de subbase). Este Kd tiene en cuenta el aumento de K debido a la presencia de la subbase. Si en lugar de K de la subrasante el dato es su valor soporte C.B.R., el K lo obtenemos del Grafico que relaciona K y C.B.R. de la subrasante.

Del ábaco del proyecto de espesores, Fig. A o Fig. B, con carga por eje (simple o tándem), Kd y h adoptado, encontramos la tensión del H°(σ). Luego dividimos σ/σ_r ; donde σ_r es la tensión de rotura por flexión (módulo de rotura por flexión), es dato.

Con σ_{sr} entramos al Grafico y obtenemos el número de repeticiones que provoca la falla. Si el número de repeticiones de la vida útil x 100, lo dividimos por el número de repeticiones que provoca la falla obtenemos el consumo (porcentual) de reiteraciones por fatiga. Sumando cada uno de estos porcentajes de cada carga por eje (simple o tándem) encontramos el porcentaje total de reiteraciones por fatiga a lo largo de a vida útil del pavimento. Esta suma debe ser menor al 100%, caso contrario debemos modificar alguno de los siguientes parámetros:

- Aumentar el espesor de la losa "h" que habíamos adoptado.
- Aumentar el espesor de subbase que habíamos adoptado.
- Cambiar el tipo de H°.

El método PCA puede adicionar la consideración de un factor de erosión de subbase en función de la banquina pavimentada o no, y otro factor en función de la presencia o no de pasadores.

Datos:

- CBR= 4%
- Vida útil= 40 años
- Se adopta un espesor de H°=18 cm.

A partir del Ábaco N°1 determinamos k, el módulo de reacción de la subrasante, que determina la capacidad portante de la misma. En nuestro caso igual a 3.75 kg/cm³.

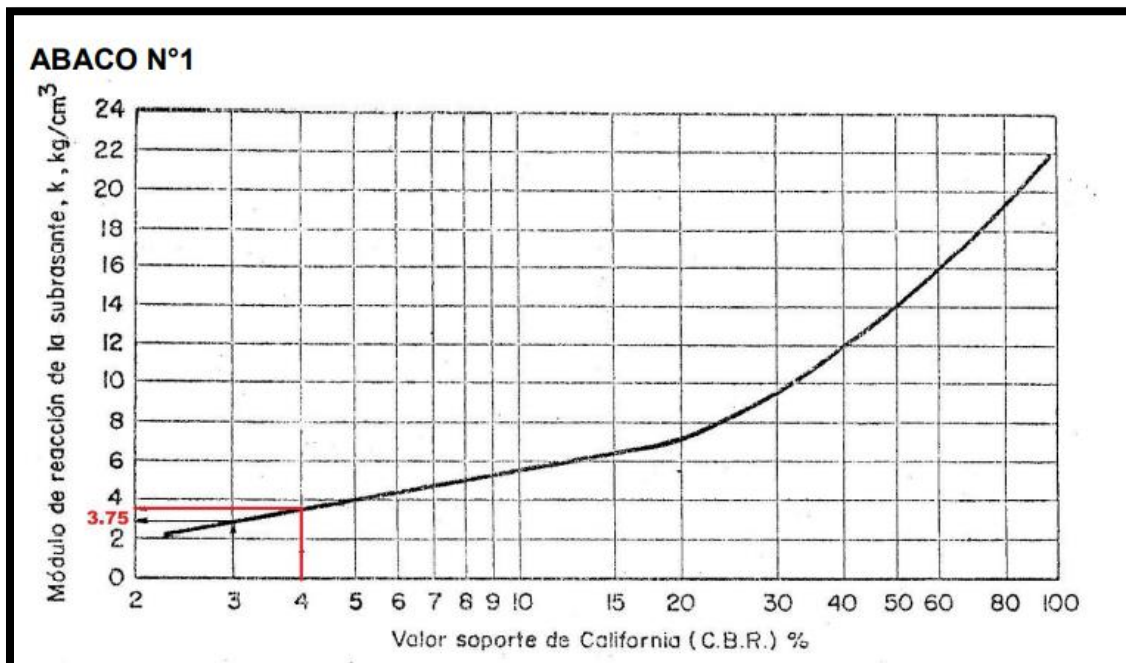
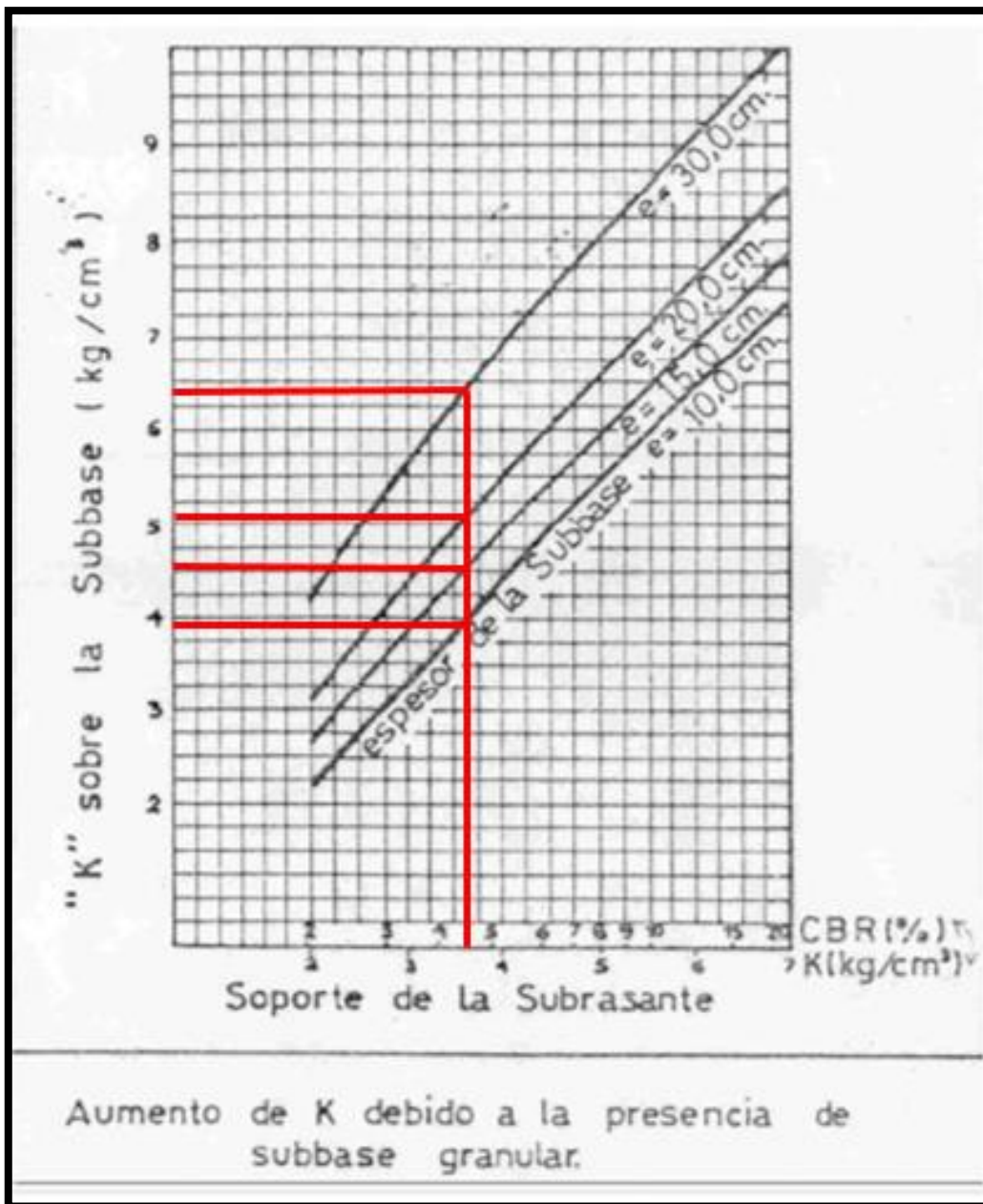


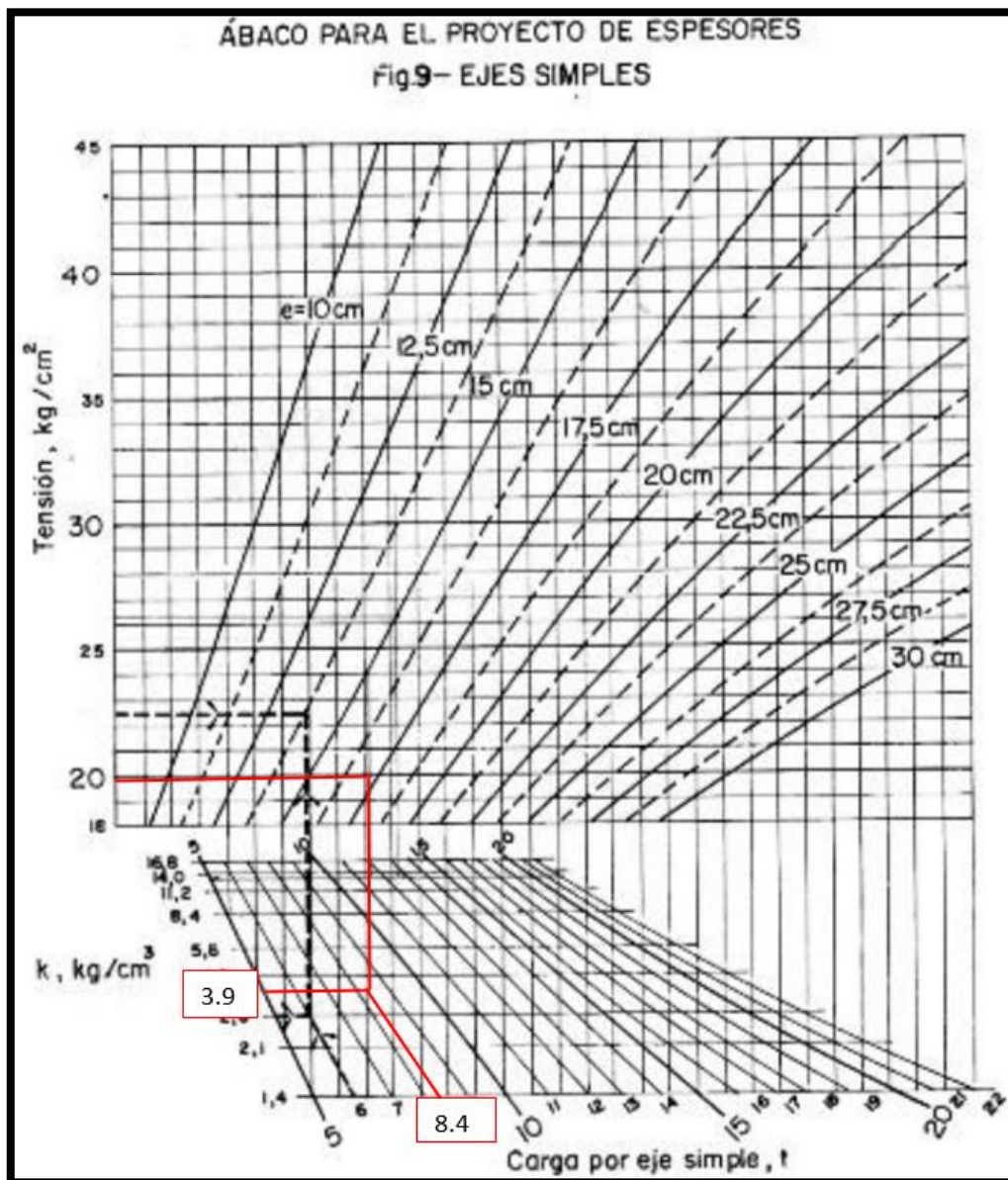
TABLA N° 2 (AUMENTO DE Kd)



Los datos adoptados fueron:

CBR (%)	Espesor de losa	Espesor de subbase granular	Kd(Subbase)	Módulo de rotura
K				
Kg/cm ³	cm	cm	Kg/cm ³	Kg/cm ²
3,75	18	10	3,9	45
		15	4,5	
		20	5,1	
		30	6,4	

Entramos al ábaco para el proyecto de espesores, con carga por eje, espesor adoptado y el valor K_d , adoptado anteriormente.



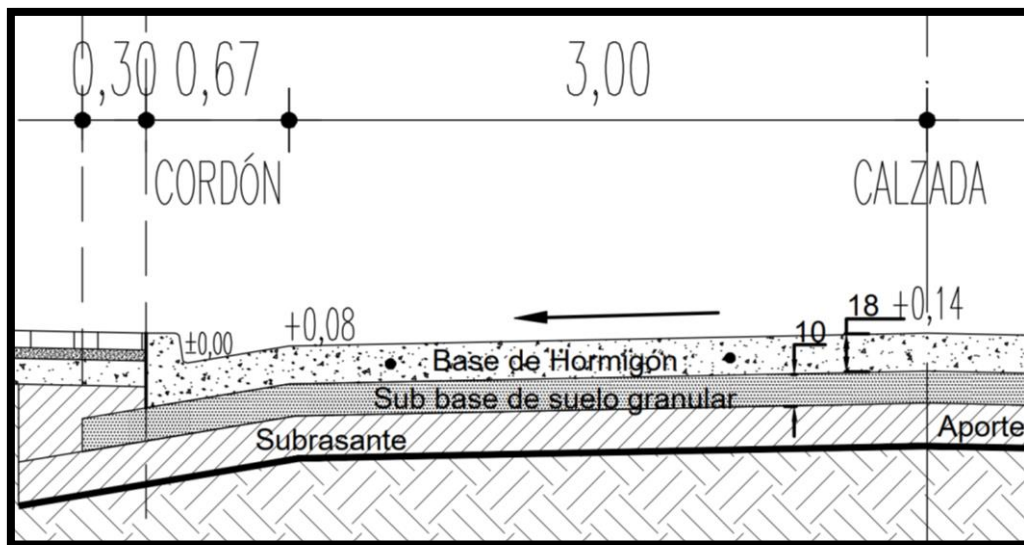
Con un espesor de losa de hormigón de calidad H-30 igual a 18cm, y un espesor de subbase granular de 10 cm, y la tensión debido a la carga es igual a 20 kg/cm^2 , se obtienen los siguientes resultados de consumo de fatiga del pavimento:

Ejes simples							
Cargas		Repeticiones		Tensión debido a la carga (kg/cm^2)	Relación de tensiones	Repeticiones permitidas	Consumo de fatiga (%)
Carga (kg)	Carga*Coef. De seguridad (kg)	Diarias	En 40 años				
7000	8400	700	10220000	20	0,444	Ilimitadas	0

Las cargas por eje para cada tipo se mayoran utilizando un coeficiente de seguridad (FS=1,2). Las repeticiones diarias de cada carga se deberán multiplicar por 365 y por la cantidad de años considerados en la vida útil, en nuestro caso 40 años, para determinar las repeticiones totales a lo largo de la vida útil de cada carga por cada tipo de eje que transite.

Conclusión: (*Ver plano 8*)

- **Espesor de losa de hormigón= 18cm**
- **calidad H-30**
- **espesor de subbase granular= 10 cm**



6.4. Señalización

La señalización deberá cumplir las especificaciones técnicas del "PLIEGO UNICO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES"-

6.4.1. Señalización vertical

Son las señales de regulación de tránsito, destinadas en su gran mayoría a los conductores de los vehículos, colocadas al costado de la vía o elevadas sobre la calzada(aéreas).

Debe tenerse en cuenta para cada cartel que tiene que poder leerse de ambos sentidos ya que tendrá la indicación de ambas caras de la chapa.

- De prevención

Advierten la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación.



Imagen 1. Señalamiento vertical de prevención. Fuente: Pliego Único-DNV.

La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vínculo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

- De reglamentación

Transmiten ordenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepciones a las reglas generales de circulación.



Imagen 4: Señalamiento vertical de reglamentación. Fuente: Pliego Único - DNV.

Deben colocarse al inicio del lugar donde se prohíbe la circulación, normalmente sobre el lado derecho de la calzada. Las señales de estacionamiento se ubican desde el inicio de la prohibición (dentro de los primeros treinta metros de la cuadra y sobre el costado que se prohíbe).

- De información

Carecen de consecuencias jurídicas. Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario.



Imagen 5: Señalamiento vertical de información. Fuente: Pliego Único - DNV.

Se colocan al costado de la vía de circulación (verticales) o elevadas sobre la cabeza mediante pórticos. La posición varía según las condiciones de la vía y el tipo de tránsito vehicular.

Las señales son ubicadas en las proximidades o previo al ingreso de la zona en cuestión.

- Transitoria

Señalizan la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en la vía, o en zonas próximas a las mismas, siendo su principal función el desplazamiento de vehículos y personas de manera segura y cómoda, evitando riesgos de accidente y demoras innecesarias.

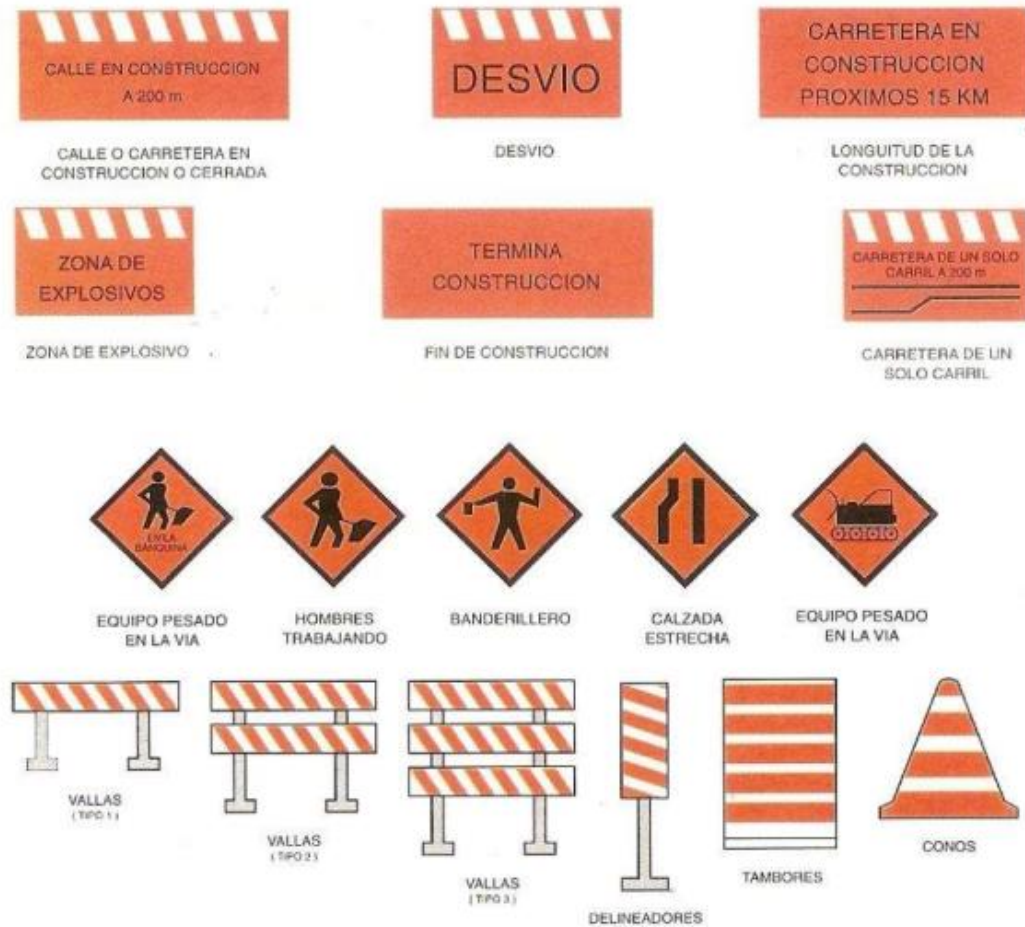


Imagen 6: Señalamiento vertical transitoria. Fuente: Pliego Único - DNV.

Se ubican de tal forma que el conductor tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Normalmente se instalan al lado derecho de la calle o carretera.

Donde sea necesario un énfasis adicional se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

6.4.2. Señalamiento horizontal

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se coloca sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el transito o indicar la presencia de obstáculos.

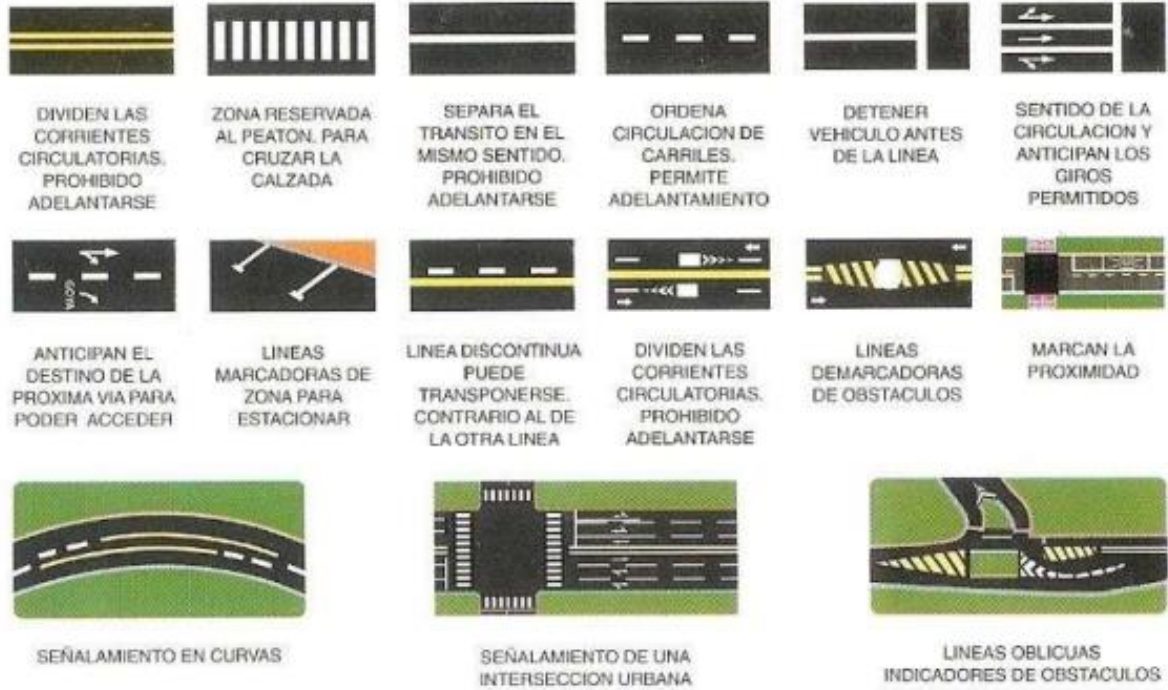


Imagen 7: Señalamiento horizontal. Fuente: Pliego Único - DNV.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO

INGENIERÍA CIVIL

ANEXO 3B

“Viabilidad técnica del Puente sobre arroyo Escobar “

DOCENTES ASESORES

Prof.: Ing. Fazio Javier

JTP: Ing. Marino Ricardo

GRUPO N° 4

Barragan Marina

Veloz Marcelo

Fecha de entrega:

Año 2022

Observaciones:

Firma del Docente:

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	3
2. REGLAMENTOS Y BIBLIOGRAFÍA DE APLICACIÓN	5
3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.	6
4. ANALISIS DE CARGA Y DEFORMACIONES IMPUESTAS PARA EL TABLERO DEL PUENTE.	10
5. DISTRIBUCION TRANVERSAL DE LAS CARGAS Y SOLICITACIONES DE DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES. 10	
6. CALCULO Y PREDIMENSIONADO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE LAS VIGAS PRINCIPALES.	12
7. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DEL PUENTE	23
8. DOCUMENTACION TECNICA NECESARIA PARA DEFICINICION DEL PROYECTO.	23

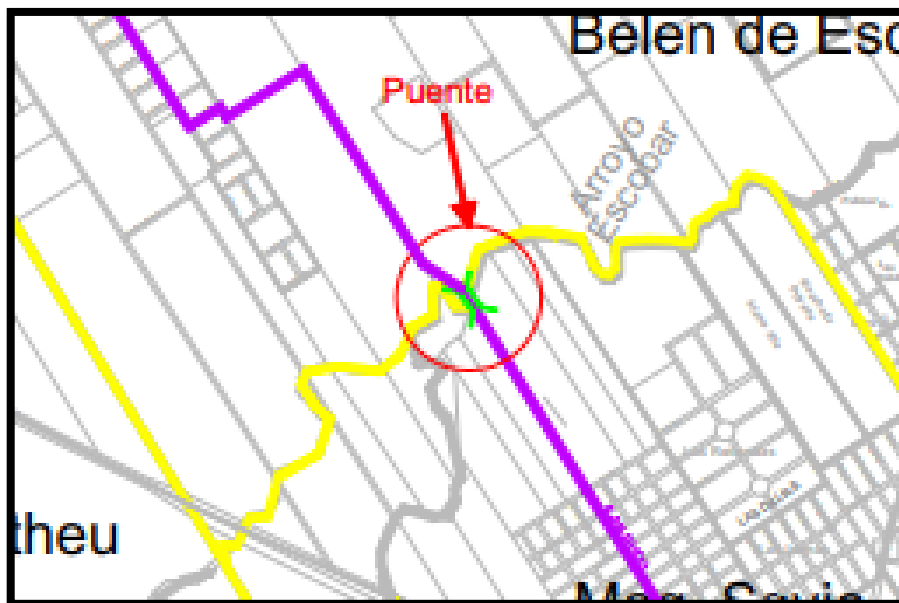
PUENTE DE HORMIGÓN ARMADO Y HORMIGÓN PRETENSADO

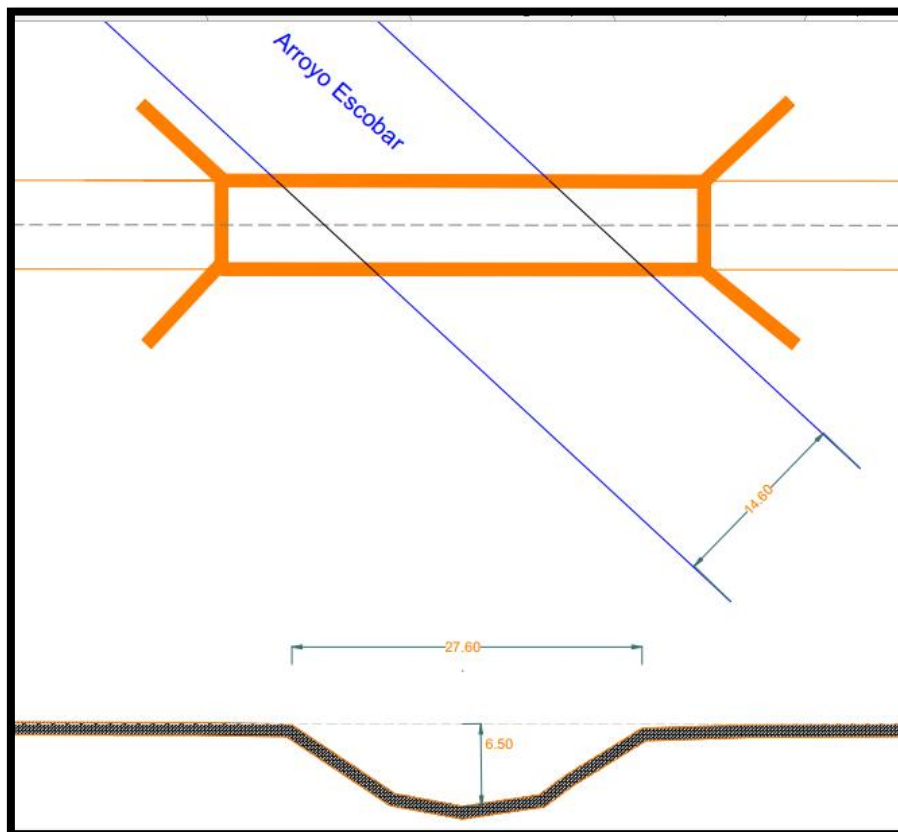
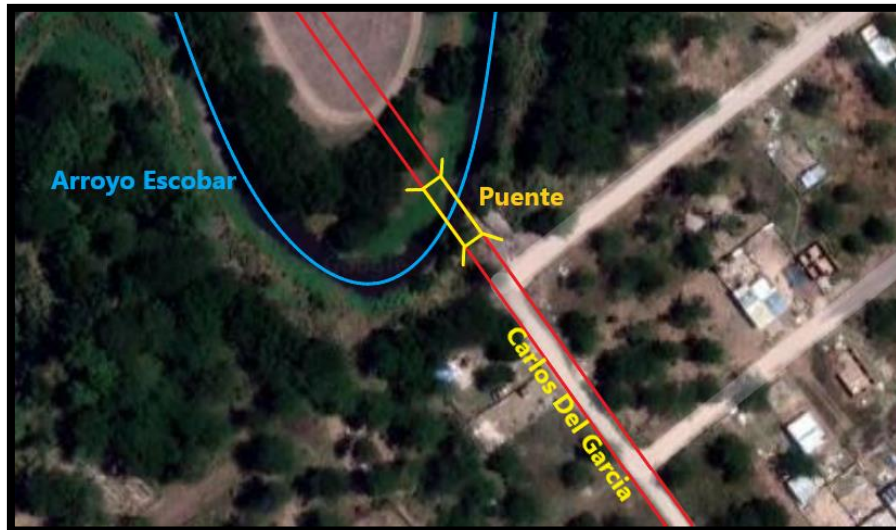
1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Destino, dimensiones y características

Se trata de un Puente vial en Maquinista Savio, que buscará salvar el pasaje de un arroyo que divide esta localidad con la de Matheu. Este cumple las siguientes características generales:

- Proyecto: Puente en el trazado de Ruta inexistente desarrollada en parte de este proyecto.
- Tipo de puente: Carretero
- Obstáculo a salvar: Cruce de arroyo Escobar de un ancho de 27.6 m.





Para el proyecto se adoptará un puente de categoría A30. El tipo de superestructura es de luces parcialmente moderadas. Cada tramo del puente será isostático, sustentado en los extremos de las vigas por dispositivos de apoyos armados de neopreno. La infraestructura estará materializada por apoyos intermedios (pilas) y de extremo (estribo). El suelo no es apto para recibir fundaciones directas. La altura libre hasta el lecho del arroyo es de 6.50 metros.

Además, contará con las siguientes características específicas:

- Se tienen 2 tramos con luces de 19 m entre ejes de pilas y estribos.
- Barandas, guardarruedas y cenefas.
- Contar con 2 carriles de 4m de ancho por cada sentido de circulación
- Banquinas de 1.4 m de ancho a cada lado.
- Las defensas elegidas son del tipo "New Jersey".
- En ambos accesos al puente se prevén losas de aproximación

1.2. Acciones consideradas

Se consideran todas las acciones previstas en el reglamento BASES PARA EL CÁLCULO DE PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO de la DNV.

1.3. Descripción estructural

Resultan dos tramos isostáticos, simplemente apoyados. Cada tablero descansa en apoyos de neopreno armados con placas de acero, de planta rectangular, uno bajo cada viga principal, que se ubican sobre las vigas dintel. En los extremos de cada tablero se hormigonan vigas transversales coladas in-situ junto con la losa.

Se construirán pilas con dinteles de sección rectangular y soportadas por columnas-pilote. En el caso de los estribos, también se construirán estribos que apoyarán sobre pilotes excavados y hormigonados in situ.

2. REGLAMENTOS Y BIBLIOGRAFÍA DE APLICACIÓN

BASES DNV

BASES PARA EL CÁLCULO DE PUENTES DE
HORMIGÓN ARMADO

División Puentes

Departamento de Puentes y Obras Especiales

Dirección Nacional de Vialidad

CIRSOC 201

PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE
HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.

Reglamento del Centro de Investigación de los Reglamentos
Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

C220 DafStb

DIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y
HORMIGÓN ARMADO SEGÚN DIN 1045

C240 DafStb

MÉTODOS AUXILIARES PARA EL CÁLCULO DE LAS SOLICITACIONES Y DEFORMACIONES DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y HORMIGÓN ARMADO SEGÚN DIN 1045.

3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

En los cálculos, el reglamento DNV considera por separado los esfuerzos debidos al momento flector, axial, de corte y reacciones, debido a la carga permanente, sobrecarga accidental, influencias de temperatura y contracción y cuando sea necesario los originados por otra fuerza adicional. En todos los casos se determina la suma más desfavorable de los esfuerzos simultáneos.

Los elementos principales que conforman un puente son los pilares o pilas, tablero, estribos, y fundaciones. A continuación, se describen las consideraciones de diseño para cada uno de los elementos nombrados.



Fig.1: Elementos principales de un puente

3.1. Tablero

El tablero forma parte de la superestructura y este compuesto por la losa sobre la que circula el tránsito, sostenido sobre vigas longitudinales arriostradas en sentido transversal en los extremos sobre ejes de apoyos y eventualmente intermedias.

Este consiste es una sección compuesta que es ejecutada por etapas, donde las vigas principales son prefabricadas, y la losa y riostras hormigonadas in-situ.

Es sobre el tablero donde se aplican las cargas presentes en los reglamentos, que además deben soportar las cargas permanentes de los elementos no estructurales que cumplen otras funciones como: veredas, barandas, defensas, iluminación, etc.

3.1.1. Armado

El armado depende del elemento.

- Vigas:
 - Armadura Longitudinal a Flexión

- Armadura de Corte
- Armadura de Piel si corresponde

- Tablero:
 - Armadura principal superior e inferior
 - Armadura longitudinal de repartición y contracción

- Vigas Transversales:
 - Armadura principal de Flexión y Torsión
 - Armadura de Corte

3.2. Pilares / Pila

Las funciones primordiales de los pilares son disminuir la luz del puente, y transmitir las cargas desde la superestructura hasta las fundaciones. Para este caso se adopta pilares tipo tabique o tipo columnas.

Tipos:

- Tabiques

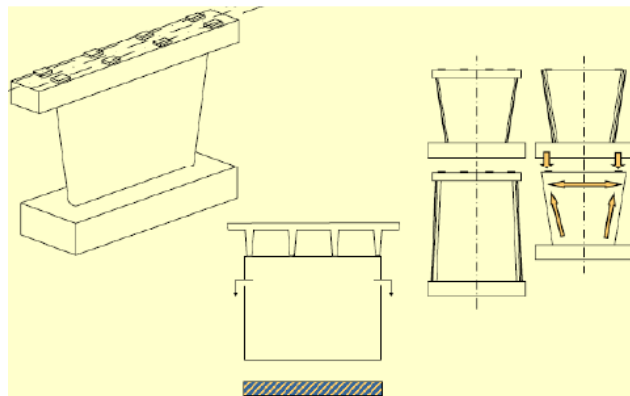


Fig.3: Pilares atabicados

- Pórticos:

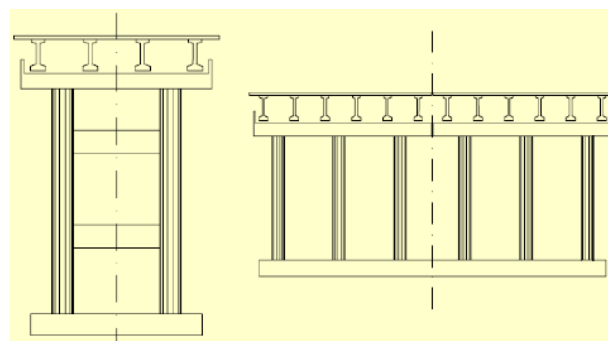


Fig.4: Pilares aporticados

- Columnas: podemos apreciar múltiples, únicas y con pilotes.

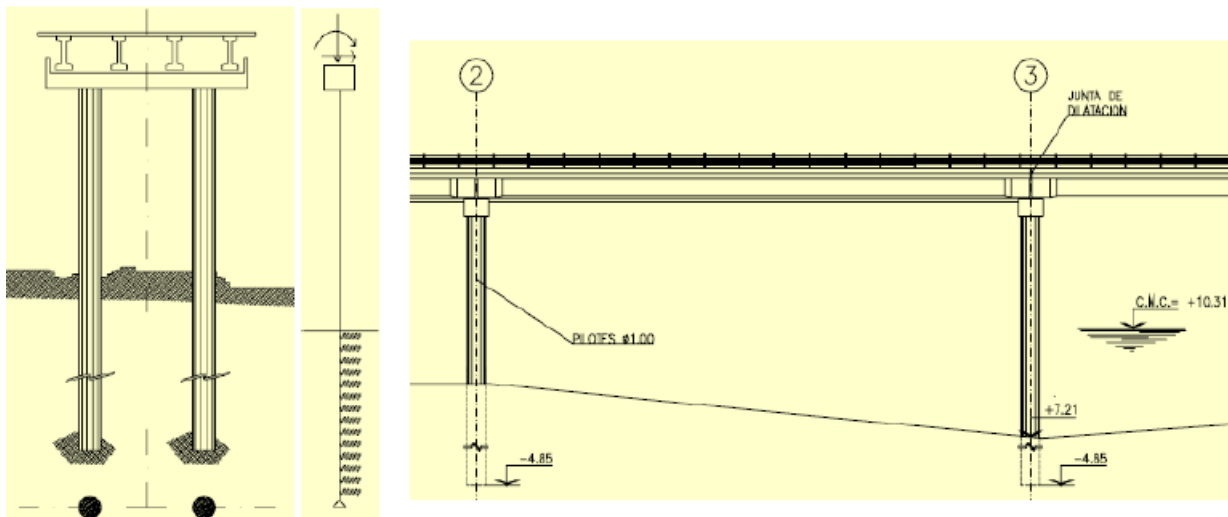
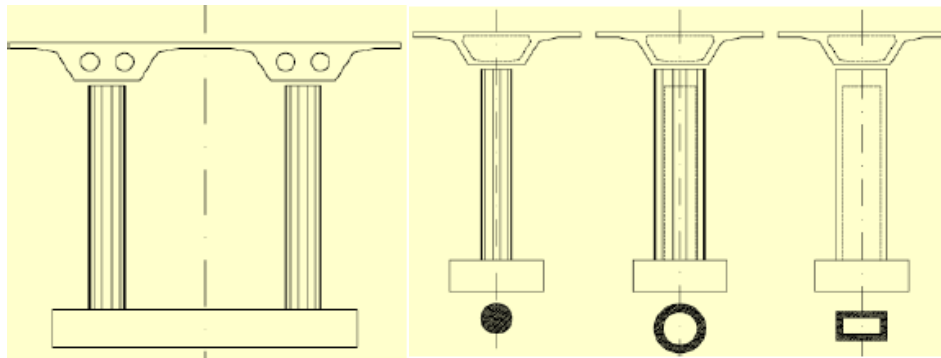


Fig.5: Pilares tipo columnas

3.3. Estribos

Apoyos extremos de un puente, que además de transmitir las reacciones del tablero al suelo, puede contener el suelo a los lados del puente.

Para este caso se considera su elección según si sostienen o no el suelo, de manera que se pueden clasificarse en abiertos/reales o cerrados/falsos. Según el esquema estático se pueden clasificar en de gravedad, en cantiléver o pantallas.

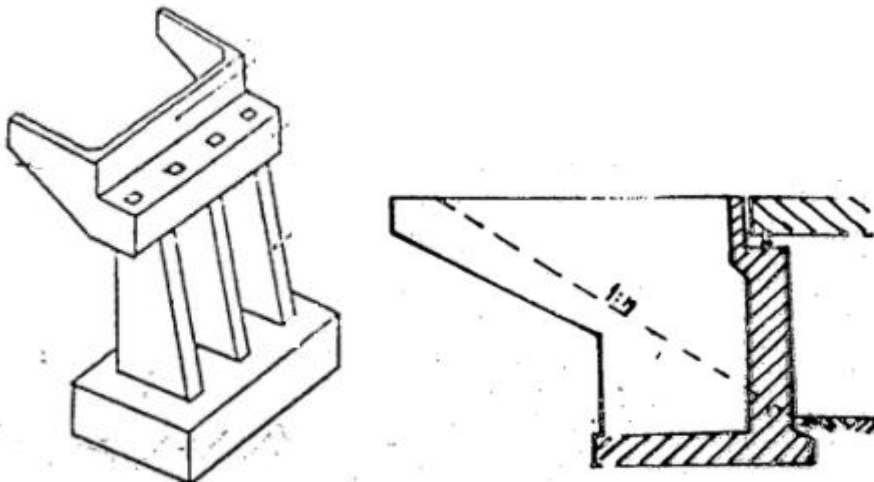


Fig.6: Estribo abierto y cerrado correspondientemente

3.4. Fundaciones

Las fundaciones transmiten las cargas de las pilas al suelo. Para este caso se adopta tipos de fundación indirectas. A saber:

- Directas (Superficiales): Podemos tener zapatas, plateas, macizos o pozos.
- Indirectas (Profundas): Son mayormente pilotes o pantallas.

Para el diseño de la fundación se debe obtener información del suelo, llevando a cabo una investigación del subsuelo que incluya perforaciones y ensayos del suelo en la zona a fundar.

El tipo y costo de las fundaciones se deberá considerar en los estudios económicos, técnicos y estéticos para determinar la ubicación y el tipo de puente a construir según las indicaciones del CIRSOC 201.

3.5. Losa de Aproximación y Continuidad

Las losas de continuidad consisten en elementos que eliminan las juntas intermedias en el tablero sin afectar la sustentación isostática del elemento.

Las losas de aproximación se encuentran en los extremos del puente y evitan desniveles entre el camino y el tablero bajo posibles asentamientos diferenciales.

3.6. Apoyos

Los apoyos consisten en los elementos de transición entre el tablero y las pilas, que generan la condición isostática del tablero. Para el caso, consiste en bloques de neopreno con placas de acero.

4. ANALISIS DE CARGA Y DEFORMACIONES IMPUESTAS PARA EL TABLERO DEL PUENTE.

Dimensiones adoptadas:

Largo de la Viga: $L = 19m$

Ancho del Tablero: $A = 11.60m$

Espesor del Tablero: $et = 0.18m$

Se analizan las cargas a aplicar en la estructura:

Permanentes:

- Peso de la Viga: A ser definido en la etapa de dimensionado, considerado como el área de la viga en el tramo multiplicado al peso específico del H°A°, adoptado como $\gamma h = 25kN/m^2$.
- Peso del Tablero: El tablero se adopta de $et = 0.18m$ de alto, lo que equivale a:
 - Superficialmente Distribuida: $Qt = et * \gamma h = 4.5kN/m^2$.
 - Linealmente Distribuida: $qt = Qt * A = 52.2kN/m$
- Peso de las defensas adoptadas: La sección transversal de las defensas es de $0.23m^2$ de hormigón armado, lo que da una carga distribuida lineal de $5.75kN/m$.
- Peso de la Carpeta con pendiente de desagüe: La carpeta de rodamiento se estima de forma triangular, con una altura de $8cm$ en el tablero y $6cm$ en las veredas, lo que da un área rectangular equivalente de $0.07m \times 11.6m = 0.812m^2$. Se adopta un hormigón simple de $22kN/m^3$, lo que da una carga distribuida de $17.86kN/m$.

Sobrecargas:

- Vehículo de Diseño: 2 aplanadoras A-30 cuyas resultantes se encuentran en el centro del tramo, total $60t = 600kN$.
- Multitud Compacta: $6kN/m^2$ en toda zona vehicular no ocupada por una aplanadora, lo que equivale a $48kN/m$ en las zonas extremas, donde el ancho es $8m$, y $18kN/m$ en las zonas donde se encuentran las aplanadoras, con un ancho de $3m$.
- Sobrecarga de Veredas: $4kN$ en toda zona peatonal, ancho $1.16m$, lo que equivale a $4.64kN/m$.

5. DISTRIBUCION TRANVERSAL DE LAS CARGAS Y SOLICITACIONES DE DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES.

Para la transmisión transversal de las cargas se colocan vigas transversales en los extremos de los vanos, considerando esto en conjunto con el espesor de la losa como suficiente para establecer una correcta distribución transversal de las cargas entre las 5 vigas.

Si bien el reglamento permite distribuir las cargas equitativamente en todas las vigas, se adopta una mayoración de 15% en las vigas para toda carga excepto el peso propio.

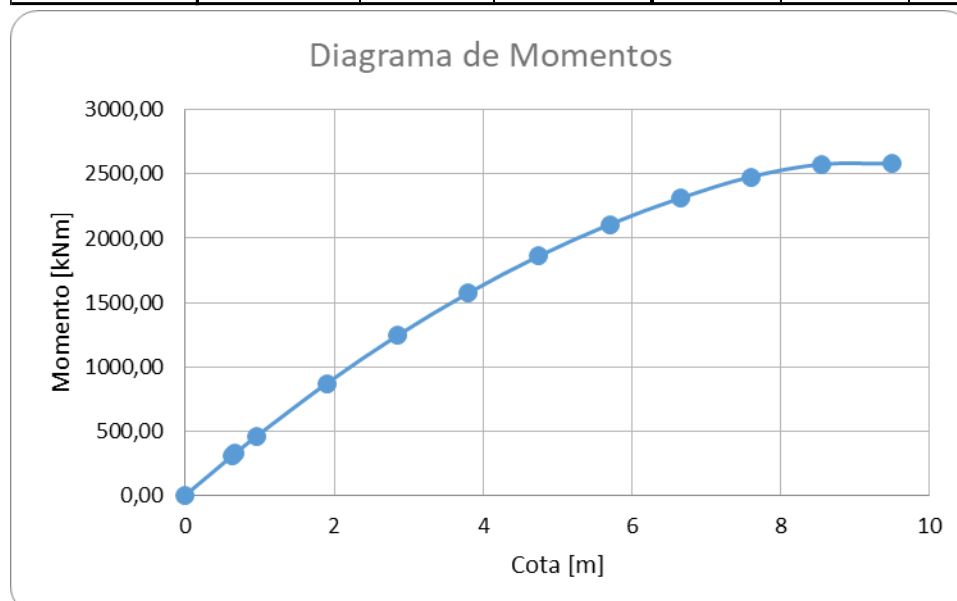
En función de la luz del vano se extrapola un coeficiente de impacto de $1.3 - 0.005 * 9m = 1.255$ a ser aplicado al vehículo de diseño y la multitud compacta.

Con estas consideraciones, las cargas de diseño en cada viga son:

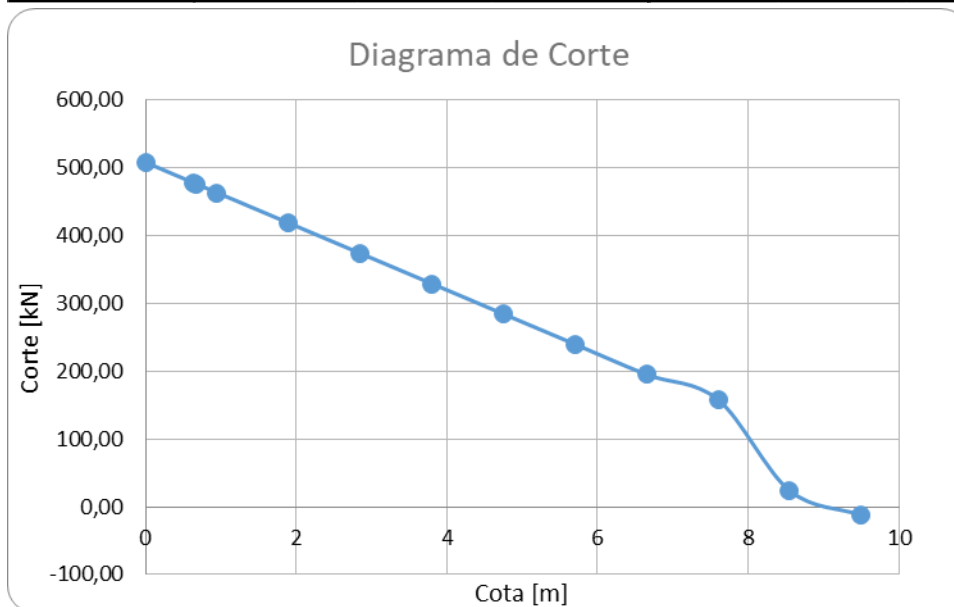
- Peso Propio: Según dimensiones finales.
- Tablero: $52.2kN/m * 1.15 * 0.2 = 12kN/m$
- Adicionales: $(17.86 + 5.75)kN/m * 1.15 * 0.2 = 5.44kN/m$
- Aplanadora: $[34, 26]t * 1.15 * 0.2 * 1.255 = [12.21, 9.34]t$
- Multitud Compacta: $[48, 18]t/m * 1.15 * 0.2 * 1.255 = [17.24, 6.47]t$
- Vereda: $4.64t/m * 1.15 * 0.2 = 3.21t/m$

Con estas consideraciones y cargas se determinan los siguientes esfuerzos en la viga.

Momentos Ultimos [kNm]							
Cota	Peso Propio	Tablero	Adicionales	Vereda	MC	Aplan	Total
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,635	73,98	69,70	31,59	14,96	64,36	54,75	309,34
0,665	77,35	72,87	33,03	15,64	67,26	57,34	323,49
0,95	108,78	102,49	46,45	21,99	94,22	81,91	455,84
1,9	206,11	194,19	88,02	41,67	175,99	163,82	869,79
2,85	291,99	275,10	124,69	59,03	245,31	245,72	1241,84
3,8	366,42	345,23	156,48	74,07	302,18	327,63	1572,00
4,75	429,39	404,56	183,37	86,80	346,60	409,54	1860,26
5,7	480,92	453,11	205,37	97,22	378,57	491,45	2106,64
6,65	521,00	490,87	222,49	105,32	398,09	573,35	2311,11
7,6	549,62	517,84	234,71	111,11	408,65	655,26	2477,19
8,55	566,80	534,02	242,05	114,58	414,53	702,97	2574,95
9,5	572,52	539,42	244,49	115,74	415,75	692,05	2579,96



Cortes Ultimos [kN]							
Cota	Peso Propio	Tablero	Adicionales	Vereda	MC	Aplan	Total
0	120,53	113,56	51,47	30,58	105,73	86,22	508,09
0,635	112,47	105,97	48,03	28,53	96,97	86,22	478,20
0,665	112,09	105,61	47,87	28,44	96,56	86,22	476,79
0,95	108,48	102,20	46,33	27,52	92,63	86,22	463,37
1,9	96,43	90,85	41,18	24,46	79,52	86,22	418,65
2,85	84,37	79,49	36,03	21,41	66,42	86,22	373,93
3,8	72,32	68,14	30,88	18,35	53,31	86,22	329,21
4,75	60,27	56,78	25,74	15,29	40,21	86,22	284,50
5,7	48,21	45,42	20,59	12,23	27,10	86,22	239,78
6,65	36,16	34,07	15,44	9,17	13,99	86,22	195,06
7,6	24,11	22,71	10,29	6,12	8,65	86,22	158,10
8,55	12,05	11,36	5,15	3,06	3,73	-11,50	23,85
9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,18	-11,50	-12,68

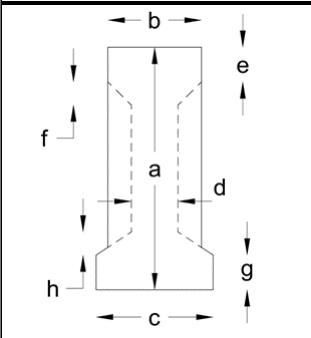
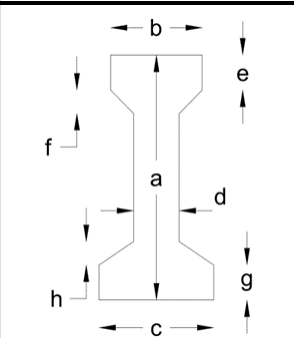


6. CALCULO Y PREDIMENSIONADO DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE LAS VIGAS PRINCIPALES.

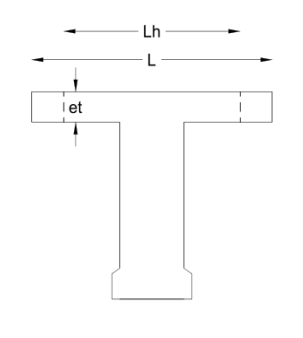
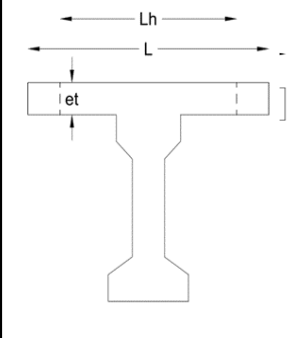
6.1. Secciones y Materiales:

Se definen para la viga principal del puente las siguientes secciones:

Viga Simple: Tesado y Colado del Tablero.

Dimensiones en Apoyo			Dimensiones en Tramo		
					
a	1.15	m	a	1.15	m
b	0.50	m	b	0.50	m
c	0.60	m	c	0.60	m
d	0.30	m	d	0.30	m
e	0.25	m	e	0.25	m
f	0.15	m	f	0.15	m
g	0.25	m	g	0.25	m
h	0.15	m	h	0.15	m
Características Geometricas			Características Geometricas		
Area	0.603	m ²	Area	0.508	m ²
Baricentro	0.555	m	Baricentro	0.549	m
Inercia	0.069	m ⁴	Inercia	0.067	m ⁴
Ws	0.116	m ³	Ws	0.111	m ³
Wi	0.124	m ³	Wi	0.121	m ³

Viga Combinada: Cargas de Servicio y Ultimas.

Seccion Compuesta Apoyo			Seccion Compuesta Tramo		
					
et	0,18	m	et	0,18	m
L	2,32	m	L	2,32	m
Lh	1,64	m	Lh	1,64	m
Area	0,898	m ²	Area	0,803	m ²
Baricentro	0,780	m	Baricentro	0,803	m
Inercia	0,163	m ⁴	Inercia	0,157	m ⁴
Wsl	0,296	m ³	Wsl	0,297	m ³
Wsv	0,440	m ³	Wsv	0,451	m ³
Wi	0,209	m ³	Wi	0,195	m ³

Se adoptan, además, las siguientes calidades de materiales para cada elemento:

Hormigón

Hormigon Viga			Hormigon Tablero		
Resistencia Caracteristica	60	MPa	Resistencia Caracteristica	30	MPa
b1	0.65		b1	0.85	
Modulo Elasticidad	36406.04	MPa	Modulo Elasticidad	25742.96	MPa
Resistencia al Tesar	0.75		Resistencia al Tesar	0.75	
	45	MPa		22.5	MPa
Peso Especifico	25	kN/m ³	Peso Especifico	25	kN/m ³

Las calidades son distintas, por lo que se homogeniza la sección con un coeficiente de acuerdo a la relación de los módulos de elasticidad:

Coef Homogen.	0.707
---------------	-------

Acero

Acero			
ADN420	fy	420	MPa
C-1900	fpy	1400	MPa
	fpu	1840	MPa
	fpy adm	1148	MPa
	fpu adm	1361.6	MPa
	gp	0.28	
	Area	98.7	mm ²
		0.0000987	m ²
	E	195000	MPa
Diam	12.7	mm	

6.2. Definiciones de Estados de Carga:

Se definen cuatro momentos a verificar las tensiones en el elemento:

- Al momento del Tesado (Viga Simple)
- Al colocar el Tablero (Viga Simple)
- Al colocar las Cargas Permanentes (Viga Combinada)
- Bajo cargas totales (Viga Combinada)

Se analizan los apoyos y el centro del tramo.

Los momentos máximos a resistir en cada caso son:

Momentos en Centro de Tramos								
Situación	Concepto	Carga		Momento		Seccion	Momento por Viga	
Tesado	Peso Propio	12,6875	kN/m	572,52	kNm	Viga	572,52	kNm
Tablero	Peso Propio	12,6875	kN/m	572,52	kNm	Viga	1111,94	kNm
	Tablero	52,2	kN/m	2355,53	kNm			
Cargas Permanentes	Peso Propio	12,6875	kN/m	572,52	kNm	Viga + Tablero	1356,43	kNm
	Tablero	52,2	kN/m	2355,53	kNm			
	Adicionales	23,66	kN/m	1067,66	kNm			
Cargas Totales	Peso Propio	12,6875	kN/m	572,52	kNm	Viga + Tablero	2579,96	kNm
	Tablero	52,2	kN/m	2355,53	kNm			
	Adicionales	23,66	kN/m	1067,66	kNm			
	Sobrecargas	SEPARADO		5342,923	kNm			

Momento debido a Sobrecargas en Mitad de Tramo				
Concepto	Carga		Momento	
Vereda	11,2	kN/m	402,71	kNm
MC 1	48	kN/m	2166,00	kNm
MC 2	30	kN/m	719,40	kNm
MC			1446,60	kNm
Aplanadora	340	kN	2408	kNm
Momento por Sobrecargas Total			4257,31	kNm
Momento con Impacto (exc. Vereda)			5342,923	kNm

A continuación, se diseña el postesado bajo cargas totales, adoptando una Categoría T.

Cálculo de postesado

Se diseña un postesado categoría T en base a los siguientes datos:

Pretensado Parcial (T)		
Traccion Maxima	5,42	MPa
Comp. Max Viga	-36,00	MPa
Comp. Max Losa	-18,00	MPa
Coef. Homogen.	0,71	
Mom. Tramo a Verificar	2579,96	kNm
Luz	19,00	m
Perdida Estimada	14,0%	
Cota de Tesado	0,67	m
Flecha	0,59	m
Secciones Relevantes		
Viga + Tablero en Tramo		
Area	0,803	m ²
Baricentro	0,803	m
Inercia	0,157	m ⁴
Wsl	0,297	m ³
Wsv	0,451	m ³
Wi	0,195	m ³
Viga + Tablero en Apoyo		
Area	0,898	m ²
Baricentro	0,780	m
Inercia	0,163	m ⁴
Wsl	0,296	m ³
Wsv	0,440	m ³
Wi	0,209	m ³

Datos del Pretensado		
Exc Extremo	0,11	m
Flecha	0,59	m
Pret Final	-2475	kN
Pret Ini	-2877,9	kN
Dist. Pret	-32,36	kN/m
Contram Pret	-1460,25	kNm

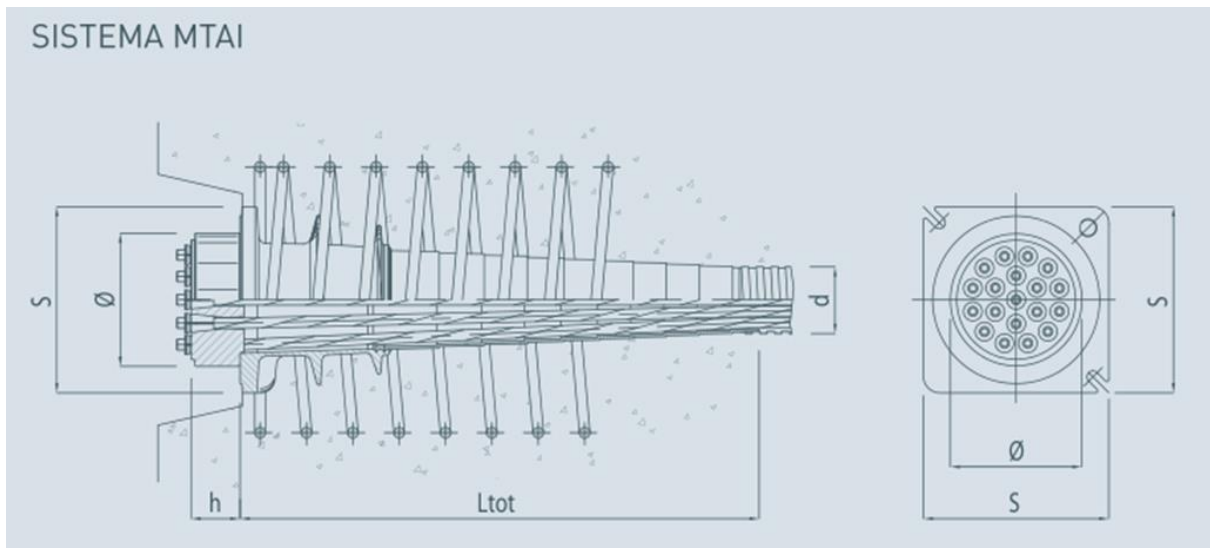
Las tensiones en el Tramo y en el extremo son:

Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Carga Axil	-2475	kN	Carga Axil	-2475	kN
Momento	1119,71	kNm	Momento	-272,21	kNm
Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Sup - Losa*	-4,85	MPa	Sup - Losa*	-1,53	MPa
Sup - Viga	-5,57	MPa	Sup - Viga	-2,46	MPa
Inf	2,66	MPa	Inf	-4,39	MPa
* Tensiones Homogeneizadas			* Tensiones Homogeneizadas		

Para lograr este postesado se requieren el siguiente número de cables C1900 3x12.7mm:

Dimensionado de Armaduras							
Esfuerzo		Tension Adm		Esfuerzo por Cable		Numero Cables	
-2877,9	kN	1148	MPa	113,31	kN	25,40	cables
ADOPTO						27	cables
Se adoptan		3	anclajes de		9	cables	
			Armadura		0,002665	m2	

Se adoptan entonces 3 anclajes de 9 alambres provistos por TENSA bajo su sistema MTAI. Las dimensiones del sistema son:



UNIDAD DEL SISTEMA MTAI/MTAIM	4	7	9	12	15	19	22	27	31	37
Ltot [mm]	475	531	688	708	736	783	823	848	1009	1107
S [mm]	150	180	200	220	250	280	300	325	350	400
Ø [mm]	105	125	146	160	176	200	230	250	270	280
h [mm]	45	49	52	62	69	74	80	87	91	96
hm [mm]	77	84	84	92	98	106	110	115	122	131
d (int/ext) [mm]*	45/50	62/67	72/77	80/85	85/90	95/100	100/105	110/115	115/120	130/135

El sistema adoptado verifica los límites admisibles de $0.7f_{ci} = 31.5\text{MPa}$:

Verificación de Placa de Anclaje		
Mayorador	1,2	
Carga Post Ult	-3453,49	kN
Ult. Por anclaje	-1,15	MN
Dimensiones	0,20	m
Area	0,040	m ²
Tension	-28,78	MPa
Tension Adm	-31,5	MPa
Verifica?	SI	

Se requieren las siguientes armaduras adicionales para completar los requisitos reglamentarios:

Armadura de Desgarramiento		
Mayorador	1,2	
Pretensado Ultimo	3453,49	kN
Multiplicador	0,5	
Minorador Bielas	0,75	
Esfuerzo Dimensionante	2302,33	kN
Armadura Requerida	54,82	cm ²
Diametro	12	mm
Planos de Estribado	4	
Estribos	13	un

Armadura de Fisuración		
Mayorador	1,2	
Pretensado Ultimo	3453,49	kN
Multiplicador	0,02	
Esfuerzo Dimensionante	69,07	kN
Armadura Requerida	1,64	cm ²
Diametro	6	mm
Planos de Estribado	1	
Estribos	6	un

Siendo la primera una serie de estribos cuya función es resistir las tensiones de tracción perpendiculares al tesado, y la segunda un horquillado colocado en las secciones extremas rodeando los anclajes.

A continuación, se verifican las secciones correspondientes a los restantes tres estados de carga a verificar:

Verificación de las tensiones al momento del tesado – Pretensado Máximo

Pretensado Parcial (T)			Datos del Pretensado		
Tracc. Max. Apoyos	3.35	MPa	Exc Extremo	-0.12	m
Tracc. Max. Tramos	1.68	MPa	Flecha	0.59	m
Compresion Max	-27.00	MPa	Pret Final	-2475	kN
Momento a Verificar	572.52	kNm	Pret Ini	-2877.91	kN
Luz	19.00	m	Dist. Pret	-37.63	kN/m
Perdida Estimada	14.0%		Contram Pret	-1697.97	kNm
Cota de Tesado	0.67	m			
Flecha	0.59	m			

Viga en Tramo			Viga en Apoyo		
Area	0.508	m ²	Area	0.603	m ²
Baricentro	0.549	m	Baricentro	0.555	m
Inercia	0.067	m ⁴	Inercia	0.069	m ⁴
Ws	0.111	m ³	Ws	0.116	m ³
Wi	0.121	m ³	Wi	0.124	m ³

Las tensiones al tesar son:

Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Carga Axil	-2877.91	kN	Carga Axil	-2877.91	kN
Momento	-1125.44	kNm	Momento	285.79	kNm
Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Sup	4.50	MPa	Sup	-7.25	MPa
Inf	-15.84	MPa	Inf	-2.47	MPa

No se verifican las tensiones de tracción, por lo que se coloca armadura adicional capaz de tomar la totalidad de la tracción con tensiones disminuidas.

Armadura de Traccion		
Zona	0,22	
Tracc	0,25	m
Tracc	286,4	kN
Tension	200	MPa
Ar	14,32	cm ²
Diam	20	mm
Area	3,14	cm ²
Un	4,56	Bar

Verificación de las tensiones al colar el tablero – Pretensado Máximo

Pretensado Parcial (T)		
Tracc. Max. Apoyos	3,35	MPa
Tracc. Max. Tramos	1,68	MPa
Compresion Max	-27,00	MPa
Momento a Verificar	1111,94	kNm
Luz	19,00	m
Perdida Estimada	14,0%	
Cota de Tesado	0,67	m
Flecha	0,59	m
Secciones Relevantes		
Viga en Tramo		
Area	0,508	m ²
Baricentro	0,549	m
Inercia	0,067	m ⁴
Ws	0,111	m ³
Wi	0,121	m ³
Viga en Apoyo		
Area	0,603	m ²
Baricentro	0,555	m
Inercia	0,069	m ⁴
Ws	0,116	m ³
Wi	0,124	m ³

Datos del Pretensado		
Exc Extremo	-0,12	m
Flecha	0,59	m
Pret Final	-2475	kN
Pret Ini	-2877,91	kN
Dist. Pret	-37,63	kN/m
Contram Pret	-1697,97	kNm

Las tensiones son:

Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Carga Axil	-2877,91	kN	Carga Axil	-2877,91	kN
Momento	-586,03	kNm	Momento	285,79	kNm
Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Sup	-0,37	MPa	Sup	-7,25	MPa
Inf	-10,97	MPa	Inf	-2,47	MPa

Se verifican todos los requisitos reglamentarios.

Verificación de las tensiones bajo cargas permanentes– Pretensado Mínimo

Pretensado Parcial (T)		
Traccion Max.	5,42	MPa
Comp. Max. Viga	-27,00	MPa
Comp. Max. Losa	-13,50	MPa
Coef. Homogen.	0,71	
Mom. Tramo a Verificar	1356,43	kNm
Luz	19,00	m
Perdida Estimada	14,0%	
Cota de Tesado	0,67	m
Flecha	0,59	m
Secciones Relevantes		
Viga + Tablero en Tramo		
Area	0,803	m ²
Baricentro	0,803	m
Inercia	0,157	m ⁴
Wsl	0,297	m ³
Wsv	0,451	m ³
Wi	0,195	m ³
Viga + Tablero en Apoyo		
Area	0,90	m ²
Baricentro	0,780	m
Inercia	0,163	m ⁴
Wsl	0,296	m ³
Wsv	0,440	m ³
Wi	0,209	m ³

Datos del Pretensado		
Exc Extremo	0,11	m
Flecha	0,59	m
Pret Final	-2475	kN
Pret Ini	-2877,91	kN
Dist. Pret	-32,36	kN/m
Contram Pret	-1460,25	kNm

Las tensiones son:

Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Carga Axil	-2475	kN	Carga Axil	-2475	kN
Momento	-103,82	kNm	Momento	-272,21	kNm
Tensiones en Tramo			Tensiones en Apoyo		
Sup - Losa*	-1,93	MPa	Sup - Losa*	-1,30	MPa
Sup - Viga	-2,85	MPa	Sup - Viga	-2,14	MPa
Inf	-3,62	MPa	Inf	-4,06	MPa
* Tensiones Homogeneizadas			* Tensiones Homogeneizadas		

Se verifican todos los requisitos reglamentarios.

Verificación de las Perdidas

Se verifica a continuación que las perdidas asumidas son correctas.

Perdidas por Friccion			Acortamiento Elastico		
k	0,002	1/m	Kcir	1	
n	0,20	1/rad	Ppi	2,81	MN
Ppj	959,30	kN	fcpi	20,23	MPa
Delta Cables	0,30	m	fg	-9,98	MPa
Flecha 1	0,89	m	fcir	10,25	MPa
Giro 1	0,19	rad	Kes	0,5	
Perdida 1	-34,86	kN	Perdida	27,45	MPa
Flecha 2	0,59	m		0,073	MN
Giro 2	0,12	rad	RESTANTE	2,736	MN
Perdida 2	-22,97	kN	Contraccion		
Flecha 3	0,29	m	Ksh	0,92	
Giro 2	0,06	rad	V/S	18,125	cm
Perdida 3	-11,22	kN	RH	70	
TOTAL	-69,05	kN	SH	24,93	MPa
RESTANTE	-2808,86	kN	Perdida	0,066	MN
			RESTANTE	2,669	MN

Fluencia			Relajacion		
Kcr	1,6		Kre	35	MPa
Fcir	-10,37	MPa	J	0,04	
Fcds	10,25	MPa	fpi	1054,02	MPa
CR	-1,047	MPa	fpu	1840	MPa
Perdida	-0,003	MN	fpi/fpu	0,573	
RESTANTE	2,672	MN	C	2,021	
			RE	66,59591	MPa
			Perdida	0,177	MN
			FINAL	2,495	MN
			REL	13,3%	
			Adoptado	14,0%	
			Se considera aceptable		

Las perdidas adoptadas verifican las propuestas por el reglamento.

Verificación de ELU:

Se verifica la sección a flexión ultima según la ecuación de tensión ultima en el acero propuesta por el Reglamento.

Ver ELU		
Momento Ultimo	2579,96	kNm
Minorador	0,9	
Momento Nominal	2866,62	kNm
Armaduras Adicionales		
Superior	5	20
Inferior	0	20
Verificacion de Cables		
gp	0,28	
b1	0,65	
d	1,26	m
dp	1,25	m
pp	0,4%	
w	0,0%	
w'	1,7%	
fpu	1840	MPa
fps	1750,30	MPa
Tp	4664,4	kN
Ts	0	kN
a	0,06	m
Momento	5700,44	kNm
Verifica?	SI	

Dimensionado al Corte

Se dimensiona al corte bajo cargas totales

Datos Generales			
Datos		Valor	Unidad
Pretensado Final		2475	kN
Contracarga de Pretensado		32,36	kN/m
Altura Final		1,33	m
Altura Util d - [11.4.1]		1,064	m
Raiz de Resistencia Final		7,75	MPa
Ancho del Alma		0,30	m
Formula de la Parabola Media	a	-0,007	1/m
	b	-0,124	N/A
Minorador de Corte		0,75	
50 Diametros de Cable		0,635	m
Area Minima de la Seccion		0,803	m ²

Esfuerzos							
Seccion	x [m]	dp [m]	Pret [kN]	Vp [kN]	Vu [kN]	Mu [kNm]	Vu*dp/Mu
Apoyo	0	0,66	0	307,42	508,09	0,00	1,00
50d	0,635	0,74	2475	286,87	478,20	309,34	1,00
h/2	0,665	0,74	2475	285,90	476,79	323,49	1,00
1	0,95	0,77	2475	276,68	463,37	455,84	0,78
2	1,9	0,87	2475	245,94	418,65	869,79	0,42
3	2,85	0,96	2475	215,19	373,93	1241,84	0,29
4	3,8	1,04	2475	184,45	329,21	1572,00	0,22
5	4,75	1,10	2475	153,71	284,50	1860,26	0,17
6	5,7	1,16	2475	122,97	239,78	2106,64	0,13
7	6,65	1,20	2475	92,23	195,06	2311,11	0,10
8	7,6	1,23	2475	61,48	158,10	2477,19	0,08
9	8,55	1,24	2475	30,74	23,85	2574,95	0,01
10	9,5	1,25	2475	0,00	12,68	2579,96	0,01

Resistencia al Corte Aportada por el Hormigon								
Seccion	V1 (11-9)	V2 (11-9)	V3 (11.9)	fpc	V4 (11-12)	Vc	Vn	Vs
	[kN]	[kN]	[kN]	[MPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Apoyo	1719,6	412,09	989,01	0,00	1049,17	989,01	677,46	-311,55
50d	1719,6	412,09	989,01	3,08	1323,85	989,01	637,60	-351,40
h/2	1719,6	412,09	989,01	3,08	1322,88	989,01	635,72	-353,29
1	1376,3	412,09	989,01	3,08	1313,66	989,01	617,83	-371,17
2	793,8	412,09	989,01	3,08	1282,92	793,81	558,21	-235,60
3	585,4	412,09	989,01	3,08	1252,18	585,41	498,58	-86,83
4	470,4	412,09	989,01	3,08	1221,44	470,43	438,95	-31,48
5	392,7	412,09	989,01	3,08	1190,69	412,09	379,33	-32,76
6	333,5	412,09	989,01	3,08	1159,95	412,09	319,70	-92,38
7	284,8	412,09	989,01	3,08	1129,21	412,09	260,07	-152,01
8	248,5	412,09	989,01	3,08	1098,47	412,09	210,80	-201,29
9	142,0	412,09	989,01	3,08	1067,72	412,09	31,80	-380,28
10	133,4	412,09	989,01	3,08	1036,98	412,09	16,90	-395,18

Se detecta una necesidad de armadura de corte en los cuartos de la viga, dimensionándose una armadura de estribos en base a este valor y la armadura mínima de corte de estos elementos.

Dimensionado al Corte		
Corte Dimensionante	-31,48	kN
Armadura de Calculo	-0,704	cm ² /m
Planos de Estribado	2	
Diametro	10	mm
Separacion	0,4	m
Armadura	3,65	cm ² /m
Verificacion de Armadura Minima		
Minimo 11.5.6.3	12,26	cm ² /m
Minimo 11.5.6.4	2,58	cm ² /m
Armadura Minima	2,58	cm ² /m
Verifica?	SI	

Con esto, quedan definidas todas las armaduras de la viga.

7. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DEL PUENTE

El tipo de puente dimensionado es un puente isostático de vigas postesadas fabricadas y traídas a obra, con una losa de tablero hormigonada in-situ.

Estas vigas son pretensadas a nivel de suelo y luego montadas con grúas sobre los estribos de hormigón y las vigas superiores de las pilas centrales construidas previamente, interponiendo entre ellas un apoyo de neopreno zunchado con acero dimensionado para resistir las deformaciones esperables debido a la reología del Hormigón, y las reacciones de vinculo en todas las direcciones en los apoyos. Este apoyo es necesario para lograr la sollicitación isostática simplemente apoyada considerada en los cálculos.

En cada unión extrema de las vigas se debe construir una viga transversal con continuidad en todas las vigas, necesaria para lograr la correcta repartición transversal de cargas bajo la cual se diseñó la viga. Esta debe ser capaz de compatibilizar los giros y alabeos de las vigas en los extremos siendo dimensionada en base a estas deformaciones impuestas. No se considera necesario colocar vigas transversales intermedias.

8. DOCUMENTACION TECNICA NECESARIA PARA DEFINICION DEL PROYECTO.

Es necesario que tanto la documentación técnica como gráfica sea clara y precisa. Consideramos que la documentación mínima de proyecto debe incluir:

- *Antecedentes:* Estudio de suelos; análisis químico de los suelos, aguas y materiales de contacto; análisis de las condiciones de exposición de la estructura ante la acción del medio ambiente; emplazamiento.
- *Materiales:* Clase de materiales a emplear con sus características y propiedades; control de aptitud de los materiales según normas vigentes.
- *Memoria de cálculo:* Reglamentos utilizados en el cálculo; calidad de los materiales; vida útil de diseño y estrategia de diseño y mantenimiento; hipótesis de cargas y estados de combinación de las mismas; modelo estructural adoptado; resolución del modelo; cálculo completo que justifique las dimensiones adoptadas, verificaciones de los estados límites último y límite de servicio; si se emplea algún software se debe adjuntar lo realizado e indicar su objeto y campo de aplicación.
- *Especificaciones técnicas:* especificaciones técnicas generales donde consten las referencias a los reglamentos y normas utilizados; especificaciones técnicas particulares.
- *Planos y planillas ejecutivas.*



ANEXO 3C

“Iluminacion “

DOCENTES ASESORES

Prof.: Ing. Claudio Tamburini

GRUPO N° 4

Barragan Marina

Veloz Marcelo

Fecha de entrega:

Año 2022

Observaciones:

Firma del Docente:

Iluminación

Nuestro proyecto final es una solución a las problemáticas planteadas en el diagnóstico. Una de las principales y como eje del proyecto, fue la de poseer escasa vinculación entre las distintas localidades del partido de Escobar.

La traza seleccionada en nuestro proyecto atraviesa distintas zonas, desde zonas urbanas hasta zonas rurales.

La misma posee 12,5 km de longitud. De esos 12,5 km, 1,9 km no poseen traza, es decir, debemos realizar una apertura de la misma.

Para poder desarrollar técnicamente la solución elegida se debió realizar un relevamiento de esta traza. Luego de realizar este relevamiento y trabajar sobre la solución técnica se sugirió realizar un pavimento en hormigón a lo largo de esta.

Al existir 10,6 km de esta traza, el 85% de estos km ya poseen iluminación.

Se desarrolló entonces un esquema general del tipo y/o estado de iluminación que posee la traza seleccionada. (VER PLANO 1).

Adjuntamos además fotos representativas del tipo de iluminación existente:

Luminarias LED a lo largo de la Ruta Provincial N25



Luminarias VSAP Vapor de Sodio de Alta Presión a lo largo de las calles Victor Maro hasta la calle Púan, Carlos del García, Independencia y Beliera estas 3 ultimas calles en todo su desarrollo.



Postes de luz sin luminarias a lo largo de la calle Victor Maro desde la calle Púan hasta la finalización de la traza de Victor Maro.



Estos 3 escenarios nos harán desarrollar 2 situaciones en la extensión de la traza que desarrollaremos a lo largo de este anexo:

1. Con luminarias con vapor de sodio de alta presión – con sugerencias a lo largo del anexo
2. Sin luminarias - con sugerencias a lo largo del anexo
3. Con luminarias led – sin sugerencias en este anexo

Existen dos tipos de líneas de tensión eléctrica, las instalaciones de líneas eléctricas aéreas y la instalación de líneas subterráneas.

En el presente proyecto se utilizará la línea eléctrica aérea por poseer ciertas ventajas frente a las líneas subterráneas, además de según el recorrido realizado, en toda la traza se observa que las zonas en donde existe iluminación led poseen línea de tensión aérea.

Nuestro proyecto es puramente de desarrollo vial y el anexo eléctrico es un complemento del mismo, es por ello que nos centraremos en continuar la misma tipología de línea de tensión que ya existe en el mismo y no desarrollaremos una solución como extensión de línea subterránea ya que eso implicaría un proyecto fuera de foco de nuestras problemáticas planteadas en conectar y/o vincular las distintas localidades del Partido de Escobar.

Obviamente la línea subterránea posee ventajas significativas.

Nosotros nombraremos únicamente aquellas ventajas que les compete a la línea de tensión área.

En primer lugar, nombraremos el costo, ya que este en este tipo de línea es mucho menor frente a la línea subterránea, sobre todo en el primer momento de la instalación inicial.

Fiabilidad, si se produjera un fallo eléctrico, este es, no solo más sencillo de localizar, además toma menos tiempo encontrarlo y más rápido repararlo por ubicarse mucho más accesible.

Como solución propuesta se desarrolla la utilización de luces led ya que representan una forma de iluminación que trae consigo ventajas como: ahorro de energía eléctrica, mejor calidad de la luz, menor contaminación ambiental, entre otras.

Poseen larga duración y una alta eficiencia energética. No contienen mercurio, ni tungsteno, ni cualquier elemento toxico. Además, reducen en un 80% las emisiones de dióxido de carbono tanto para la salud como para el medio ambiente.

Tienen la ventaja de encenderse en forma instantánea y reproducir colores con gran fidelidad. Son más resistentes a temperaturas extremas, humedad y distinto tipo de vibraciones y poseen un ahorro de energía gracias a su larga vida útil (tres veces más que las lámparas de luces convencionales).

A continuación, se nombrarán características que deben cumplir este tipo de instalaciones enmarcadas en normativas y recomendaciones concernientes a este tipo de instalaciones y se definirán algunos requisitos que se deberán tener en cuenta en nuestro proyecto.

Requisitos luminotécnicos

Los niveles de iluminación serán los establecidos en la Norma IRAM AADL J 2022-2, Alumbrado Público, Vías de Tránsito, Parte 2 – Clasificación y niveles de iluminación.

Distribución luminosa: Deberá ser asimétrica, angosta y media de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1.

Ángulo vertical de máxima emisión: Deberá estar comprendido entre los 60 y 70° medidos en el plano vertical de máxima emisión.

Distribución Luminosa transversal: Deberá ser angosta de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1

Intensidad Luminosa en la dirección horizontal: La intensidad luminosa, según la dirección que forma el ángulo igual o superior a 80° respecto de la vertical descendente contenida entre los planos verticales cuyos ángulos horizontales de 80 y 90° respecto al plano normal de la calzada, no deberá superar 150cd/klm de flujo luminoso de la lámpara.

Rendimiento: El rendimiento de la luminaria en el hemisferio inferior será mayor a 74%.

El rendimiento en el hemisferio inferior lado calzada a dos veces la altura de montaje deberá ser superior a 44%. La emisión luminosa en el hemisferio superior no será mayor del 3% del flujo total emitido por la lámpara.

Valor de la eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada: mínimo requerido 95lm/W.

Como concepto general, a continuación, se enuncian las tablas siguientes, las cuales deberán ser utilizadas para el diseño de la instalación:

Tabla N°1 - Clasificación de calzadas

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

Según el tipo de calzada que desarrollamos en nuestro proyecto clasificaremos la calzada según Tabla 1 como Calzada CLASE C**

Tabla N°2 – Características del alumbrado por el método de luminancias

Clase	Valores mínimos admitidos			TI (%)	G
	Luminancias promedio	Uniformidades			
	Nivel Inicial L_{med} (cd/m ²)	U_0 1) L_{min}/L_{med}	U_L $L_{c min}/L_{c max}$		
A	2.7	0.4	0.7	≤ 10	≥ 6
B1	2	0.4	0.6	≤ 20	≥ 5
B2	1.3	0.4	0.6	≤ 15	≥ 6
C*	2.7	0.4	0.6	≤ 15	≥ 6
1) En el caso de calzadas de cinco carriles en un mismo sentido de circulación, se					
B1 Ruta de clase B con entornos iluminados					
B2 ruta de clase B con entornos no iluminados					
U_L corresponde a los valores de uniformidad longitudinal de cada carril.					
U_0 corresponde a los valores de uniformidad general.					
TI Incremento del umbral de percepción.					
* En el caso de utilizar el método de luminancias para clase C.					

Según tabla 2, nuestra calzada es clase B1

Tabla N° 3 – Características del alumbrado por el método de iluminancias

Clase	Valores mínimos admitidos			Grado mínimo de apantallamiento
	Nivel inicial promedio Emed (LX)	Uniformidad		
		G ₁ E _{min} / E _{med}	G ₂ E _{min} / E _{max}	
C	40	1/2	1/4	APANTALLADO
D	27	1/3	1/6	SEMIAPANTALLADO
E	16	1/4	1/8	SEMIAPANTALLADO
F	10	1/4	1/8	NO APANTALLADO

Según tabla 3, nuestra calzada es clase D. Luego con un programa de cálculo se determinará el nivel de luminancia y este deberá cumplir con esta tabla.

Tabla N° 4 – Valores límite

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

Requisitos eléctricos

Se deberán cumplir con los siguientes valores admisibles:

Caída de tensión: La sumatoria de las caídas de tensión máxima será de $\Delta V=3\%$, en la condición más desfavorable de cada circuito, desde el tablero de alimentación a la última columna de cada fase.

Resistencia de PAT:

- Columnas: máximo 10Ω (diez ohm) por elemento, una jabalina y un fusible de 6A en cada columna
- Subestación transformadora y tableros eléctricos: máximo 3Ω (tres ohm) por elemento, dos jabalinas.

Factor de potencia: Se corregirá el factor de potencia de cada luminaria a $\cos\phi\geq 0,95$.

Distribución de cargas: La distribución de cargas estará equilibrada en las tres (3) fases, permitiendo el desequilibrio en una sola fase en una intensidad de corriente menor a la que circula por una luminaria.

Conexión de luminarias: No podrán conectarse sobre una misma fase dos (2) luminarias consecutivas.

Calidad de los módulos: Los módulos alimentados con la fuente correspondiente deben ser adecuados para funcionar correctamente con una tensión de red de 220V +/- 10% nominales y una frecuencia de 50 Hz.

Columnas metálicas

Las columnas serán metálicas construidas con materiales homologados, cumpliendo en la fabricación de las columnas en un todo de acuerdo a la norma IRAM 2591 o IRAM IAS U500-2592, según sea el tipo empleado. Deberán recibir un tratamiento superficial de desengrasado y una terminación final formada por una capa de antióxido al cromato de cinc y otra de pintura esmalte sintético.

Las columnas deberán responder a las normas IRAM 2619 y 2620.

Luminarias

Como se definió anteriormente, el tipo de luminarias a utilizar serán luminarias LED.

Se define como luminaria LED un artefacto de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por uno o varios LED o módulos LED. Comprende todos los dispositivos necesarios para el apoyo, fijación, protección de los LED y, si es necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión a la red de alimentación.

Con respecto a los módulos LED, se denomina módulo LED a una unidad suministrada como fuente de luz. Además de uno o más LED puede contener otros componentes, por ejemplo, ópticos, mecánicos eléctricos y electrónicos o ambos, pero excluyendo los dispositivos de control.

Para alcanzar la potencia total solicitada para la luminaria se deberán colocar módulos cuya potencia individual no supere los 40W. Esto se verificará luego en el programa de cálculo y con luxímetro "in situ" una vez concluidos los trabajos.

Sobre cada LED deberá existir, un lente de tal manera de producir una curva de distribución lumínica apta para la distribución luminosa de la especificación de la luminaria.

La fuente de alimentación deberá ser de la potencia adecuada según la potencia de los módulos a los cuales alimentará.

Las fuentes para incorporar deberán tener cables para la conexión a la bornera de red de la luminaria y a la bornera o cables con fichas del módulo LED.

Las fuentes podrán ser de tensión o corriente constante y/o potencia constante, siendo los parámetros de salida los necesarios para uno o varios módulos determinados por el módulo al que serán conectadas. La tensión de alimentación será de 220V+- 10% --50Hz.

Deberá tener aislación entre primario y secundario: deberá soportar la prueba de rigidez dieléctrica con 3000Vca, durante 1minuto y de resistencia de aislación con 500Vcc obteniendo una resistencia superior a 20MΩ.

La Intensidad de corriente de línea deberá ser superior a 0,95 In (corriente nominal) funcionando con el módulo correspondiente. El THD total de la corriente de entrada deberá ser inferior a 15% funcionando con el módulo correspondiente. Deberá poseer filtro de radio frecuencia para evitar el ruido inyectado a la red. El ripple de la corriente sobre los LED deberá ser igual o menor a 20% In.

La fuente operando a plena potencia deberá tener un rendimiento superior a 80% medido con 220Vca de tensión de entrada. La fuente deberá poseer filtro de salida de alta frecuencia y contar con las siguientes protecciones obligatorias:

Cortocircuito a la salida.

Sobre corriente a la salida.

Sobre tensión a la salida.

Baja tensión a la salida

Las conexiones eléctricas deberán realizarse según la norma IRAM-AADL J 2028-1.

Los interruptores fotoeléctricos deberán cumplir con las normas IRAM –AADLJ 2024 y 2025, según normas IEC 61347 (seguridad) y ANSI C136.10 (funcionamiento).

Serán aptos para accionar cargas de hasta 1.000W y maniobrar corriente hasta 10 A.

El nivel mínimo de activación debe ser de 10lx y el máximo de desconexión de 100lx con retardo.

Requerimientos para los conductores eléctricos

Para la conexión de las luminarias ubicadas en la vereda por la que se encuentra la red de alimentación se utilizarán conductores de cobre electrolítico de 2,5 mm² con aislación de PVC.

Cuando la red de alumbrado se encuentra en la vereda opuesta, en la acometida a columnas se empleará conductor de cobre de 2x4 mm² trenzado o 4+4 mm² concéntrico, aislado en polietileno reticulado (XLPE) IRAM 2164.

En los casos de líneas de distribución con conductores de aluminio, se utilizarán morsetos para la conexión.

Se incorporarán fusibles Neozed de 6 A para cada columna.

Las conexiones eléctricas deberán asegurar un contacto correcto y serán capaces de soportar los ensayos previstos en IRAM AADL J 2021 y J 2028. Deberán tener un aislamiento que resista picos de tensión de al menos 2,5kV y una temperatura ambiente de 200° C. IRAM-AADL J2021 e IRAM-NM 280.

Requerimientos para los tableros de comando

Estas son las cajas estancas, con puerta de cierre laberíntico.

Estarán constituidos por dos secciones: una para uso de la Empresa proveedora del suministro de energía y la restante para alojar los elementos de accionamiento y protección del sistema de iluminación. En la entrada correspondiente al suministro público se deberán instalar indicadores de presencia de tensión. El grado de protección será IP 65, según IRAM 2444.

El tablero de comando se montará a una altura de 2,40 m desde el nivel de empotramiento a la base del tablero.

Cada tablero poseerá un esquema topográfico y un esquema eléctrico unifilar, adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Se deberá asegurar una efectiva Puesta a Tierra del gabinete.

El límite máximo de luminarias de cada circuito de salida no podrá exceder el consumo de 20A. Cada circuito trifásico deberá poseer su contactor individual de acuerdo a la carga requerida por el circuito.

Los circuitos monofásicos que componen cada una de las tres fases de salida de alimentación de iluminación, tendrán interruptores termomagnéticos individuales unipolares y su intensidad nominal no podrá ser inferior a 10A.

Los tableros deberán estar formados por:

- Tres (3) leds indicadores de tensión para las tres fases, ubicado en la contratapa.
- Un (1) seccionador bajo carga tetrapolar (con corte de neutro) con fusibles de ACR, clase GL (según IEC 61008-2-1) con indicación de su intensidad de corriente nominal ($I_n = \dots A$), o un (1) interruptor del tipo compacto o tipo caja moldeada, tetrapolar, y cuya I_{cc} (corriente de cortocircuito) verifique el cálculo para la instalación.
- Un (1) interruptor diferencial tetrapolar clase AC (según IEC 61008-2-1), con $I_d = 30 \text{ mA}$, $t_c = 200 \text{ ms}$, más apto para su utilización en circuitos con transitorios de conexionado de capacitores y armónicos de corriente producidos por lámparas con reactancias para alumbrado y con capacidad para ser utilizado como seccionador bajo carga.

- Tres (3) interruptores termomagnéticos bipolares de 10A clase C para los servicios internos (automatismo de encendido de lámparas, calefacción e iluminación interior).
- Un (1) interruptor termomagnético bipolar de 16A clase C para un tomacorriente monofásico.
- Un (1) interruptor termomagnético tetrapolar de 32A clase C para un tomacorriente trifásico.
- Contactores trifásicos categoría AC3 - bobina 220V - 50Hz para las salidas de línea.
- Interruptores termomagnéticos tripolares de clase C para distribución de los circuitos.
- Interruptores termomagnéticos unipolares o seccionadores unipolares de contacto seco de clase C para las salidas de línea.
- Un (1) tomacorrientes 2x16A + T (220V).
- Un (1) tomacorrientes 3x32A + N (380V)+ T
- Borneras componibles.
- Barra de cobre para distribución de neutro y fases.
- Barra de cobre para puesta a tierra.
- Una (1) resistencia de calefacción permanente de 20W [o dos (2) de 20W de haber temperaturas inferiores a -5°C en la zona].
- Un (1) termostato, con un (1) contactor categoría AC1 In=6A – bobina de 220V y resistencia de calefacción de 20W - 220V (en caso de existir temperaturas inferiores a -5°C).
- Una (1) fotocélula.
- Una (1) llave de tres posiciones Manual - Neutro - Automático (M-N-A).
- Un (1) artefacto de iluminación interior del tablero con lámpara fluorescente compacta electrónica a rosca o en su defecto tubo fluorescente.

Las borneras serán montadas en rieles DIN. Se deberá colocar un (1) contactor por circuito y no se admitirá más de un cable de conexión por fase o polo.

Los seccionadores manuales (tetrapolares) de entrada y los fusibles serán de una capacidad nominal adecuada al consumo total requerido por cada tablero. Los interruptores termomagnéticos deberán poseer la capacidad apropiada a la intensidad de corriente del circuito a comandar.

La totalidad de los componentes eléctricos de los gabinetes contarán con un cartel de acrílico de fondo negro con letras blancas identificando como mínimo el número de circuito, fase, etc.

Los cables deberán estar identificados con su número de cable, fase, origen y destino, tensión e intensidad de corriente nominales).

Los tableros se deberán instalar en el sitio a convenir con la empresa prestadora de energía, respetando la normativa de seguridad vial y deberán contar con una célula fotoeléctrica, diseñada para operar con circuitos de 220V, 50Hz. Su función será la de comandar por medio de un contactor a las lámparas. Se deberá instalar en la parte superior del gabinete de comando y protección. Se deberá verificar la orientación y los umbrales de funcionamiento y deberán poder modificarse en caso de ser necesario

Las columnas se vincularán con tierra por medio de una jabalina de cobre con alma de acero, de 3/8" de diámetro y 1.500 mm de longitud, en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 2309.

Las columnas se vincularán a las jabalinas por medio de un conductor Cu, de 10 mm² de

sección. La unión conductor-jabalina se hará con soldadura cupro-alumino-térmica o elemento de fijación por compresión en frío. La unión del conductor con la columna se hará por medio de terminal a compresión de cobre estañado y bulones rosca mínima W5/16".

El valor de la resistencia de puesta a tierra individual no deberá ser mayor a 10 ohms.

Método constructivo a realizar

Se ubicarán las columnas metálicas según las características nombradas anteriormente en coincidencia con el PLANO 1 que se presentó en este anexo. Serán emplazadas a una distancia máxima de 30 mts entre una y otra. Para lograr el emplazamiento se procederá a ubicar las mismas a una distancia de 70 cm del cordón de la vereda.

1- Para luminarias con vapor de sodio de alta presión

Se sugiere provisión, reconversión y reacondicionamiento en columnas existentes de:

*Luminaria para alumbrado público LED 120/140W - fl>= 16.000lm.

* Accesorios de conexión (nuevo cableado, morsetos, portafusible y fotocontrol)

* Reacondicionamiento integral de columna metálica de alumbrado público (rasquetado, lijado y pintado. Verificación y corrección de puesta a tierra de ser necesario).

Cantidad de luminarias a aplicar este procedimiento 4470 m = **150 columnas**

La verificación de la distancia a utilizar la luminaria se realizara con el programa y a partir de esta distancia que ya se eligió (30 mts) anteriormente se seleccionara un tipo de luminaria que verifique.

2- Para traza sin luminarias

Se sugiere la provisión e instalación de:

* Columna metálicas recta de tres tramos, diámetros 114-90-76mm, altura libre 9,50 m, con brazo acople desmontable diám. 60 mm x 600 mm, 15° de inclinación, acometida aérea.

* Luminaria para alumbrado público LED 120/140W - fl>= 16.000lm,

* Accesorios de conexión (morsetos, portafusible, fusibles, fotocontrol, cables, herrajes)

*Fundación de base H21.

Cantidad de columnas a instalar 2730 m = **90 columnas**

A continuación, se diseñó el tipo de luminaria de la vía gracias al programa DIALUX 14.13

En el que se indicaron características de esta conexión como ancho de carril= 7.34 m, Cantidad de carriles = 2, No se diseña camino peatonal ni carril para bicicletas. Se caracteriza el pavimento como R3 con un q0:0.070 y para pavimento mojado como W3 con un q0:0.20

El factor de mantenimiento a utilizar será de 0.50.

Se diseña para una velocidad típica de usuario de $\geq 60\text{km/h}$ donde también se autorizan vehículos lentos con $\leq 40\text{ km/h}$ y NO SE AUTIZA CICLISTAS NI PEATONES

Se define un requerimiento adicional que pretende impedir un grave empeoramiento de la visibilidad cuando la carretera esta mojada.

La iluminación de esta vía pública está considerada que está conectada con otras vías públicas con cruces sencillos ≤ 3 unidades por km.

Se espera que pasen por día 7000 vehículos o menos.

Esta vía esta tenida en cuenta como que en algún punto de su traza va a tener una zona conflictiva. Se define como zona conflictiva como aquella área en la que se cruzan distintos aflujos de tráfico motorizado y también aquellas áreas que son utilizadas por otros usuarios de la vía pública.

Todos estos parámetros me clasifican la clase de iluminación que debe llevar, el resultado es MEW4

La clase de iluminación que se utilizara para la evaluación es MEW4.

El programa nos arroja los siguientes datos:

Parámetros	Valor límite	Unidad	Base
<input checked="" type="checkbox"/> Lm	0.75	cd/m ²	(Luminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> U0	0.40		(Luminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> TI	15	%	(Luminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> SR	0.50		(Iluminancia)
<input checked="" type="checkbox"/> U0 (mojado)	0.15		(Luminancia)

Una vez obtenidos estos valores procedemos a seleccionar alguna luminaria para exterior y que pertenezca al catálogo del programa. Se seleccionó:

Luminaria seleccionada actualmente

Luminarias: DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3

Flujo luminoso de luminarias: 18208 lm

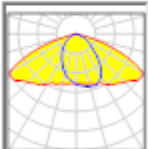

Potencia de luminarias: 118 W

Emisión de luz 1 Emisión de luz 2

Lámparas: Definido por el usuario

Flujo luminoso de la: 17160 lm

Potencia: 115 W

Con los siguientes requerimientos: La máxima distancia que se requirió fue de 30 mts.

Parámetros que pueden variar para la optimización:

Parámetros	Mínimo	Máximo	Amplitud de paso	Unidad
<input checked="" type="checkbox"/> Distancia entre mástiles	20.000	30.000	1.000	m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del punto de luz	8.500	10.000	0.500	m
<input checked="" type="checkbox"/> Saliente del punto de luz	-1.500	0.500	0.500	m
<input checked="" type="checkbox"/> Inclinación	0	15	5	°

Número de combinaciones a controlar: 880

Parámetro fijo para la optimización

Distancia entre mástiles: m

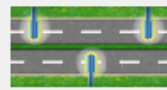
Altura del punto de luz: m

Saliente del punto de luz: m

Inclinación: °

Distancia Mástil-Calzada: m Distancia fija

Longitud del brazo: m Longitud fija del brazo

Tipo de disposición: **Bilateral desplazado** 

El programa nos optimizó los requerimientos y nos mostró los siguientes valores:

Separación [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinación [°]	Tipo	Lm [cd/m²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...)
30.000	8.500	0.500	10	(1)	2.43	0.75	4	0.59	0.37
30.000	8.500	0.500	15	(1)	2.36	0.73	4	0.59	0.36
30.000	8.500	0.000	0	(1)	2.29	0.83	4	0.65	0.47
30.000	8.500	0.000	5	(1)	2.34	0.82	4	0.63	0.46
30.000	8.500	0.000	10	(1)	2.34	0.82	4	0.62	0.45
30.000	8.500	0.000	15	(1)	2.29	0.79	4	0.61	0.43
valores...					0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separación [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinación [°]	Tipo	Lm [cd/m²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...)
30.000	8.500	-0.500	0	(1)	2.14	0.86	4	0.69	0.44
30.000	8.500	-0.500	5	(1)	2.20	0.87	4	0.67	0.46
30.000	8.500	-0.500	10	(1)	2.22	0.87	4	0.66	0.47
30.000	8.500	-0.500	15	(1)	2.20	0.85	4	0.64	0.48
30.000	8.500	-1.000	0	(1)	1.97	0.83	4	0.75	0.42
30.000	8.500	-1.000	5	(1)	2.05	0.86	4	0.72	0.44
valores...					0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	8.500	-1.000	10	(1)	2.09	0.88	4	0.70	0.45
30.000	8.500	-1.000	15	(1)	2.09	0.88	5	0.68	0.45
30.000	8.500	-1.500	0	(1)	1.79	0.82	4	0.81	0.43
30.000	8.500	-1.500	5	(1)	1.89	0.84	4	0.77	0.43
30.000	8.500	-1.500	10	(1)	1.95	0.85	5	0.75	0.44
30.000	8.500	-1.500	15	(1)	1.96	0.86	5	0.73	0.45
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.000	0.500	0	(1)	2.35	0.79	3	0.63	0.41
30.000	9.000	0.500	5	(1)	2.37	0.79	3	0.62	0.40
30.000	9.000	0.500	10	(1)	2.34	0.77	4	0.62	0.38
30.000	9.000	0.500	15	(1)	2.27	0.76	4	0.61	0.37
30.000	9.000	0.000	0	(1)	2.23	0.84	3	0.66	0.48
30.000	9.000	0.000	5	(1)	2.26	0.84	4	0.65	0.47
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.000	0.000	10	(1)	2.26	0.83	4	0.64	0.46
30.000	9.000	0.000	15	(1)	2.22	0.81	4	0.63	0.45
30.000	9.000	-0.500	0	(1)	2.09	0.88	3	0.70	0.47
30.000	9.000	-0.500	5	(1)	2.14	0.89	4	0.69	0.49
30.000	9.000	-0.500	10	(1)	2.16	0.87	4	0.67	0.50
30.000	9.000	-0.500	15	(1)	2.13	0.85	4	0.66	0.50
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.000	-1.000	0	(1)	1.94	0.86	4	0.75	0.44
30.000	9.000	-1.000	5	(1)	2.01	0.89	4	0.72	0.46
30.000	9.000	-1.000	10	(1)	2.04	0.89	4	0.71	0.46
30.000	9.000	-1.000	15	(1)	2.03	0.90	4	0.70	0.48
30.000	9.000	-1.500	0	(1)	1.78	0.84	4	0.80	0.45
30.000	9.000	-1.500	5	(1)	1.87	0.86	4	0.77	0.46
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.000	-1.500	10	(1)	1.91	0.87	4	0.75	0.47
30.000	9.000	-1.500	15	(1)	1.92	0.88	4	0.73	0.48
30.000	9.500	0.500	0	(1)	2.28	0.81	3	0.65	0.42
30.000	9.500	0.500	5	(1)	2.29	0.80	3	0.65	0.41
30.000	9.500	0.500	10	(1)	2.26	0.79	3	0.64	0.40
30.000	9.500	0.500	15	(1)	2.19	0.78	3	0.64	0.38
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.500	0.000	0	(1)	2.17	0.85	3	0.68	0.50
30.000	9.500	0.000	5	(1)	2.20	0.85	3	0.67	0.50
30.000	9.500	0.000	10	(1)	2.19	0.84	3	0.66	0.49
30.000	9.500	0.000	15	(1)	2.14	0.83	4	0.65	0.47
30.000	9.500	-0.500	0	(1)	2.05	0.90	3	0.71	0.51
30.000	9.500	-0.500	5	(1)	2.09	0.89	3	0.70	0.52
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.500	-0.500	10	(1)	2.10	0.88	4	0.69	0.53
30.000	9.500	-0.500	15	(1)	2.07	0.87	4	0.68	0.54
30.000	9.500	-1.000	0	(1)	1.90	0.89	3	0.75	0.47
30.000	9.500	-1.000	5	(1)	1.97	0.90	3	0.73	0.48
30.000	9.500	-1.000	10	(1)	1.99	0.91	4	0.72	0.49
30.000	9.500	-1.000	15	(1)	1.98	0.92	4	0.70	0.50
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

Separaci [m]	Altura [m]	Saliente sobre la calzada [m]	Inclinatic [°]	Tipo	Lm [cd/m ²]	U0	TI [%]	SR	U0 (mojad...
30.000	9.500	-1.500	0	(1)	1.76	0.87	3	0.79	0.46
30.000	9.500	-1.500	5	(1)	1.84	0.88	4	0.77	0.48
30.000	9.500	-1.500	10	(1)	1.88	0.88	4	0.76	0.49
30.000	9.500	-1.500	15	(1)	1.88	0.89	4	0.74	0.49
30.000	10.000	0.500	0	(1)	2.21	0.81	3	0.67	0.44
30.000	10.000	0.500	5	(1)	2.22	0.81	3	0.67	0.43
				valores...	0.75	0.40	15	0.50	0.15

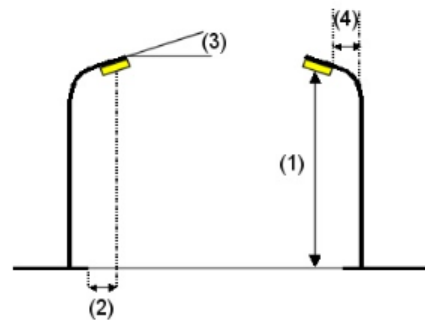
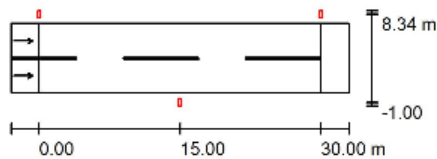
Se seleccionó una separación de 30 metros con una altura de 9.5 m y una saliente sobre la calzada de 1.00 m con una inclinación de 0°. La separación máxima se fijó en 30 metros ya que este proyecto está basado en los requerimientos mínimos de “EL PLIEGO UNICO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES”

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.340 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.50

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3
 Flujo luminoso (Luminaria): 18209 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 18209 lm
 Potencia de las luminarias: 118.0 W
 Organización: bilateral desplazado
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 9.397 m
 Altura del punto de luz: 9.500 m
 Saliente sobre la calzada (2): -1.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): -0.200 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 222 cd/klm
 con 80°: 8.84 cd/klm
 con 90°: 0.20 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G5.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Matheu-Maq. Savio-Garin / Lista de luminarias

DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3

(Tipo 1)

Nº de artículo: Opus Column Top Emergency

Flujo luminoso (Luminaria): 17160 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 17160 lm

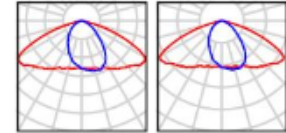
Potencia de las luminarias: 115.0 W

Alumbrado de emergencia: 1049 lm, 3.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 45 83 99 100 100

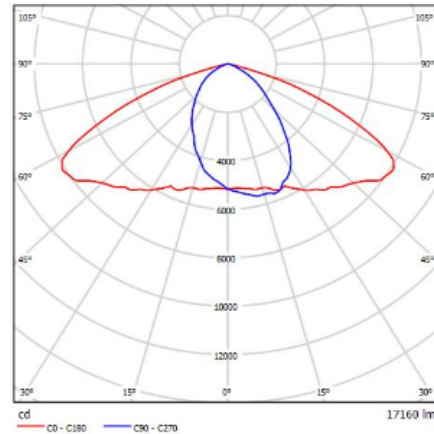
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000), 1 x OPUC COLUMN (Factor de corrección 1.000).



DEXTRA Opus Column Top Emergency OPUCL L200 W LE3 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 45 83 99 100 100

Opus Column - IP65

Column top mounted wide lensed luminaire, matt grey weather resistant and salt spray tested paint finish. Aluminium housing and polycarbonate front cover. Integral column spigot fixing mechanism included and supplied with 10m prewired flex to facilitate installation.

Tipo de luminaria elegida:

Options:

LE3 - Lithium Emergency (1049 lumens output)

LS3 - Lithium Selftest

LA3 - Lithium Autotest

PH - Photocell

NEM - NEMA Socket

S40 - 40-50mm Spigot

S50 - 50-60mm Spigot

S60 - 60-76mm Spigot

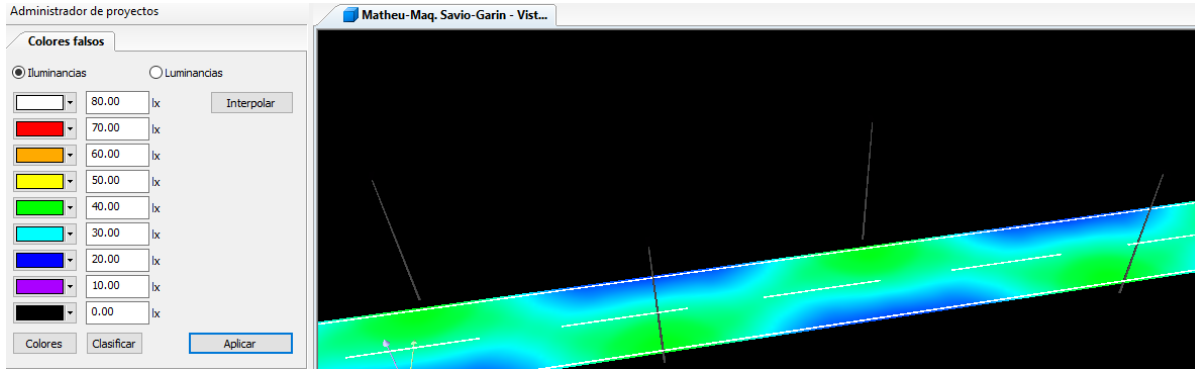
OPUC WB - Opus Column Wall Mount Bracket

BL - Black Body

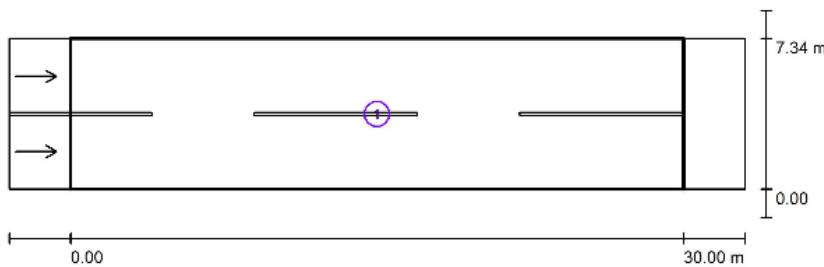
C73 - CRI 70 3000K

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

En la traza se pueden observar en nuestro proyecto los datos luminotécnicos con la siguiente gama de colores:



Matheu-Maq. Savio-Garin / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.340 m
 Trama: 10 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070, Revestimiento de la calzada (húmedo): W3, q0 (húmedo): 0.200
 Clase de iluminación seleccionada: MEW4
 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR	U0 (húmedo)
Valores reales según cálculo:	1.90	0.89	0.85	3	0.75	0.47
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	/	≤ 15	≥ 0.50	≥ 0.15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Matheu-Maq. Savio-Garin / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.50

Escala 1:258

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070, Revestimiento de la calzada (húmedo): W3, q0 (húmedo): 0.200

Clase de iluminación seleccionada: MEW4

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR	U0 (húmedo)
Valores reales según cálculo:	1.90	0.89	0.85	3	0.75	0.47
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	/	≤ 15	≥ 0.50	≥ 0.15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	U0 (húmedo)
1	Observador 1	(-60.000, 1.835, 1.500)	1.91	0.89	0.85	3	0.47
2	Observador 2	(-60.000, 5.505, 1.500)	1.90	0.89	0.85	3	0.48

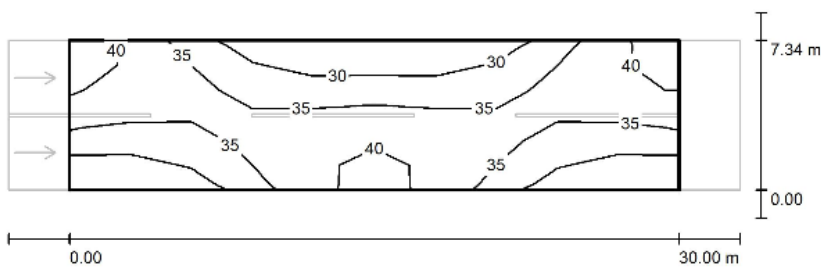
Matheu-Maq. Savio-Garin / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Clase de iluminación

Clase de iluminación seleccionada: MEW4

Esta clase de iluminación se basa en la siguiente situación vial:

Parámetros	Valor
Velocidad típica del usuario principal	Alta (>60 km/h)
Usuario principal	Tráfico motorizado
Otros usuarios autorizados	Vehículos lentos
Usuario excluido	Ciclista, Peatón
Situación de iluminación	A2

Matheu-Maq. Savio-Garin / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)

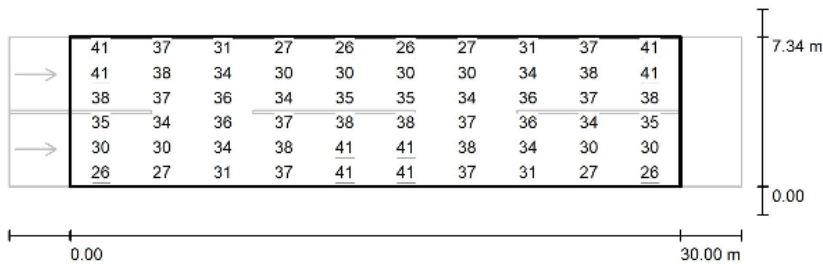


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	26	41	0.756	0.629

Matheu-Maq. Savio-Garin / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)

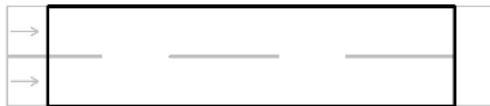


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	26	41	0.756	0.629

Matheu-Maq. Savio-Garin / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



6.728	<u>41</u>	37	31	27	<u>26</u>	<u>26</u>	27	31	37	<u>41</u>
5.505	<u>41</u>	38	34	30	30	30	30	34	38	<u>41</u>
4.282	38	37	36	34	35	35	34	36	37	38
3.058	35	34	36	37	38	38	37	36	34	35
1.835	30	30	34	38	<u>41</u>	<u>41</u>	38	34	30	30
0.612	<u>26</u>	27	31	37	<u>41</u>	<u>41</u>	37	31	27	<u>26</u>
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	26	41	0.756	0.629

ANEXO 4

DE REFERENCIA

Anexo 4

Estudios de suelos referenciales

1.1 Estudios de suelos

Debido a la falta de estudio de suelo específico realizado en el tramo de ruta en estudio y a la falta de recursos para realizar el mismo durante el proyecto, se procede a agrupar varios estudios de suelos de zonas aledañas que cuenten con la misma geografía, para luego hacer una comparativa y sacar conclusiones necesarias para el desarrollo técnico del proyecto.

A continuación, se describen las características generales de los estudios de suelo y luego, se muestran textual y en su formato original cada uno.

I. Estudio geotécnico con fines de cimentaciones

Proyecto: Vivienda Unifamiliar

Ubicación: Puertos del Lago, Lote 146, Escobar, Buenos Aires.

Se trata de un predio con destino a Vivienda Unifamiliar.

Es objeto del informe es determinar las características de los estratos estudiados con el fin de obtener:

- Parámetros resistentes para el cálculo de fundaciones.
- Información acerca de la presencia y nivel de los acuíferos intervinientes.
- Datos que permitan recomendar sistemas de fundaciones acordes al caso.

El alcance de los trabajos comprende las tareas de campo, laboratorio y gabinete, obteniéndose los correspondientes datos.



WEG
INGENIERÍA

**Estudio Geotécnico
con fines de
Cimentación**

**Informe
5070-S-19**

**Fecha
17/09/19**

INFORME GEOTÉCNICO

**Estudio Geotécnico con fines de
Cimentación**

Informe N° 5070-S-19

Proyecto: Vivienda Unifamiliar

**Ubicación: Puertos del Lago, Lote 146, Escobar,
Buenos Aires.**

Comitente: Arq. Federico Smokvina (Crissa)

Archivo	Fecha	Revisión	Campo	Laboratorio	Informe	Revisor
Informe 5070-S-19 rev0.pdf	17/09/19	0	AA	EC	JM	SV



WEG
INGENIERÍA

info@wegingenieria.com.ar
www.wegingenieria.com.ar

ÍNDICE

(INDEXADO CON HIPERVÍNCULOS)

1 Generalidades

1.1 Descripción del Proyecto

1.2 Ubicación

1.3 Objeto y Alcances

1.4 Nomenclatura a utilizar

1.5 Sistema de Unidades

2 Investigación de Campo

2.1 Ubicación de los sondeos

2.2 Muestreo de Suelos

2.3 Medición del nivel de acuífero libre

2.4 Normativa Correspondiente

3. Ensayos de Laboratorio

3.1 Normativas de aplicación

3.2 Tratamiento de las muestras

3.3 Ensayos sobre muestras de suelos

3.4 Clasificación de Suelos

4 Estratigrafía

4.1 Estratigrafía descriptiva de los sondeos realizados

5 Cimentaciones

5.1 Cimentaciones Superficiales

5.2 Cimentaciones Profundas

6 Ubicación aproximada de los sondeos

7 Conclusiones y Recomendaciones

8 ANEXO I: Planillas Resumen de Sondeos

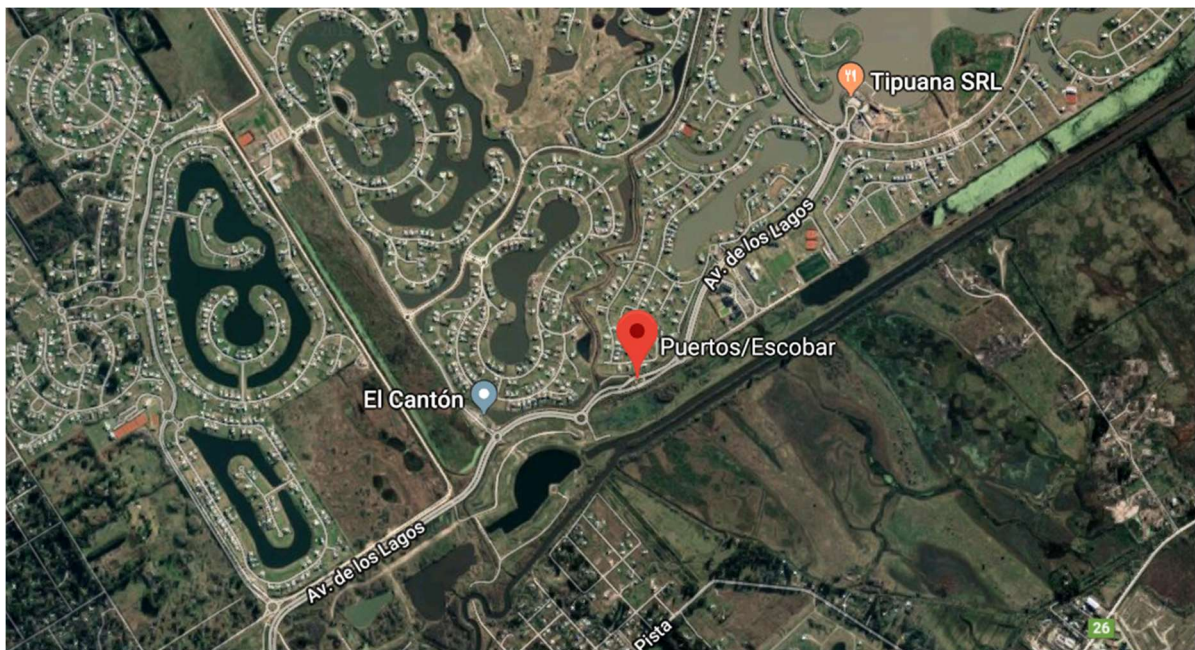
1- Generalidades

1.1 Descripción del Proyecto:

Se trata de un predio con destino a Vivienda Unifamiliar.

1.2 Ubicación:

El predio en cuestión se encuentra emplazado en Puertos del Lago – Lote 146 – Escobar – Buenos Aires.



1.3 Objeto y Alcances:

Es objeto del presente informe determinar las características de los estratos estudiados con el fin de obtener:

- Parámetros resistentes para el cálculo de fundaciones.
- Información acerca de la presencia y nivel de los acuíferos intervinientes.
- Datos que permitan recomendar sistemas de fundaciones acordes al caso.

El alcance de los trabajos comprende las tareas de campo, laboratorio y gabinete que permiten cumplir los objetivos propuestos e informarlos, siendo todos ellos en cada caso acordes al proyecto en cuestión.

1.4 Nomenclatura a utilizar:

Se detalla a continuación parte de la nomenclatura a utilizar para el desarrollo del total de informe:

Nomenclatura	Significado	Símbolo	Significado
LL	Límite Líquido	ω	Humedad
LP	Límite Plástico	γ	Peso Específico
IP	Índice de plasticidad	k	Coefficiente de permeabilidad
#200	Tamiz N°200	Nspt	Número de Golpes SPT
mv	Módulo edométrico	ϕ	Ángulo de Fricción Interna
σ_{adm}	Tensión Admisible	C	Cohesión
e	Relación de Vacíos	E	Módulo de Young
n	Porosidad	δ	Desplazamiento
S.U.C.S.	Sistema Unificado Clasificación de Suelos	kh , kv	Coefficiente de Balasto Horizontal / Vertical

1.5 Sistema de Unidades:

El sistema de unidades a utilizar será el Sistema Internacional de Unidades (SI) estableciendo las siguientes magnitudes y correlación con el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA):

Magnitud	SI	Nombre	SIMELA	Nombre
Fuerza	N	Newton	kgf	Kilogramo Fuerza
Presión	Pa	Pascal	Kgf/cm ²	Kilogramo Fuerza por centímetro cuadrado
Longitud	m = metro			
Velocidad	m/s = metro por segundo			

Magnitud Usual	Sistema Internacional	Sistema Métrico
Peso Específico	10.000 kN/m ³	1kgf/cm ³ =1.000t/m ³
Presión	1MPa	10,197 kgf/cm ²
Fuerza	9,806 N	1 kgf
Masa	1000kg	1 t = 1000kg
Velocidad	1 m/s	1 m/s

2. Investigación de Campo

2.1 Ubicación de los sondeos:

Los sondeos fueron ubicados en base a las dimensiones del predio y las características del proyecto.

2.2 Muestreo de Suelos:

Los muestreos fueron realizados el día miércoles 04/09/19.

Se procedió a realizar muestreos de los estratos de interés mediante la realización de 1 sondeo SPT de 12 metros de profundidad.

El ensayo tuvo las siguientes características:

- Sacamuestras: Moretto zapatas intercambiables con liner interior de PVC.
- Número de Golpes: Sumatoria de los 15 a 45cm de hincado. Se informa N_{spt} medido.
- Martinete: Donut de 70 kg.
- Altura de Caída: 70 cm.
- Soga: Vinculado con doble vuelta de soga.
- Barras: 3m de largo, roscadas.
- Disparador: Si.
- Barrenado: Manual con equipo de reenvío y cola de pescado.
- Trípode: Barras de 6m de largo.
- Las muestras fueron selladas y transportadas al laboratorio para su posterior ensayo.

Para sondeos SPT podrá considerarse el siguiente cuadro con fines orientativos:

Suelos Finos (Cohesivos)	
SPT	Consistencia
$N \leq 2$	Muy Blanda
$2 < N \leq 4$	Blanda
$4 < N \leq 8$	Mediana
$8 < N \leq 15$	Compacta
$15 < N \leq 30$	Muy Compacta
$N > 30$	Dura

Suelos Granulares (No cohesivos)	
SPT	Densidad Relativa
$N < 4$	Muy Suelta
$4 < N \leq 10$	Suelta
$10 < N \leq 30$	Mediana
$30 < N \leq 50$	Densa
$N > 50$	Muy Densa

2.3 Medición del nivel de acuífero libre:

Para la medición de nivel de acuífero libre se vació manualmente el pozo con sonda de campaña. Se detectó nivel de acuífero a -1,50 metros bajo boca de pozo.

SONDEOS
Nivel Promedio Bajo Boca de Pozo
NF = -1,50m

2.4 Normativa Correspondiente:

Para las *Investigaciones de Campo* se siguieron los lineamientos de las normativas de aplicación ASTM correspondientes, con las características del caso, entre ellas:

- **ASTM D 1586-11** Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils
- **ASTM D4220 / D4220M-14** Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples

3. Ensayos de Laboratorio

3.1 Normativas de aplicación:

Los ensayos de laboratorio fueron realizados siguiendo las normativas ASTM de aplicación, entre ellas:

- **ASTM D422-63(2007)e2** *Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016)*
- **ASTM D1140-17** *Standard Test Methods for Determining the Amount of Material Finer than 75- μ m (No. 200) Sieve in Soils by Washing*
- **ASTM D2787-11** *Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)*
- **ASTM D2488-17** *Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedures)*
- **ASTM D4318-17** *Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*
- **ASTM D2850-15** *Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils*

3.2 Tratamiento de las muestras:

Las muestras fueron recepcionadas con su correspondiente rotulación, planilla de campo y condición de sellado.

Las mismas recibieron el proceso acorde al caso, siendo nuevamente rotuladas para su trabajo en laboratorio.

3.3 Ensayos sobre muestras de suelos:

Sobre las muestras obtenidas por ensayo SPT se realizaron ensayos y determinaciones de:

- Límite Líquido (LL)
- Límite Plástico (LP)
- Índice de plasticidad (IP)
- Humedad Natural (ω_{nat})
- Peso Específico Húmedo (γ)
- Peso Específico Seco (γ_{dry})
- Tamizado por vía Húmeda sobre tamiz N°200 (Retenido o Pasante #200)
- Clasificación de Suelos según Sistema Unificado (USCS)
- Ensayos Triaxiales Escalonados Rápidos.

3.4 Clasificación de Suelos:

La clasificación de Suelos fue realizada mediante el Sistema Unificado acorde a la normativa mencionada.

Se presentan a continuación los criterios de clasificación utilizados.

Para Suelos Granulares (No cohesivos):

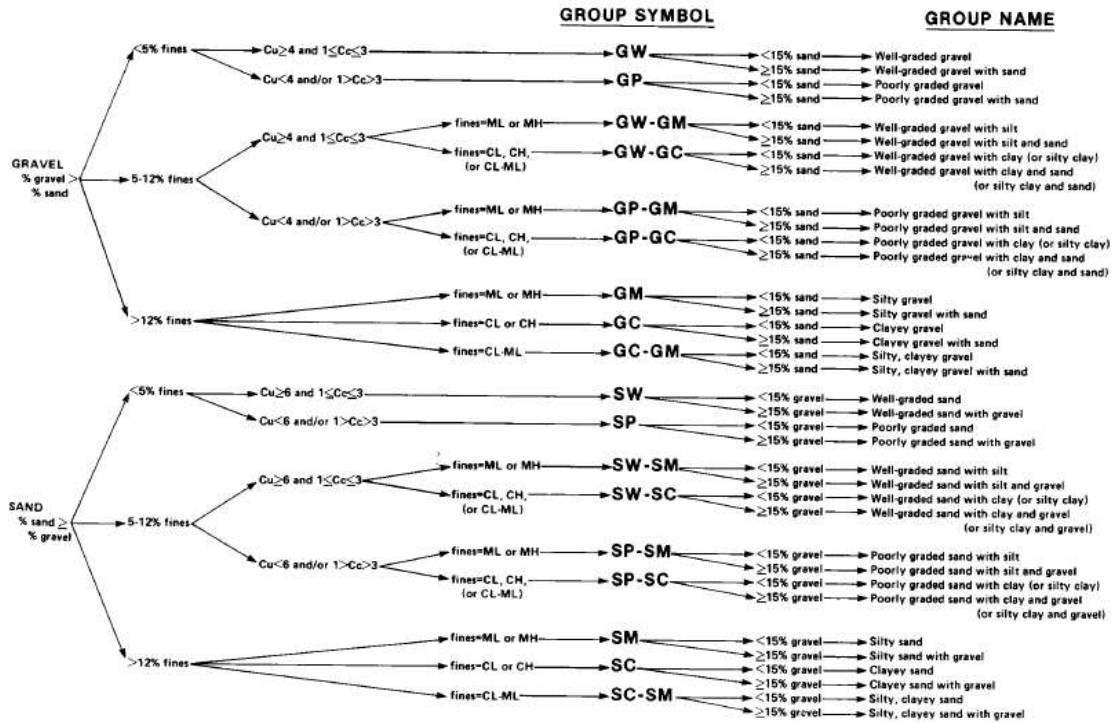


FIG. 3 Flow Chart for Classifying Coarse-Grained Soils (More Than 50 % Retained on No. 200 Sieve)

Para Suelos Finos (Cohesivos):

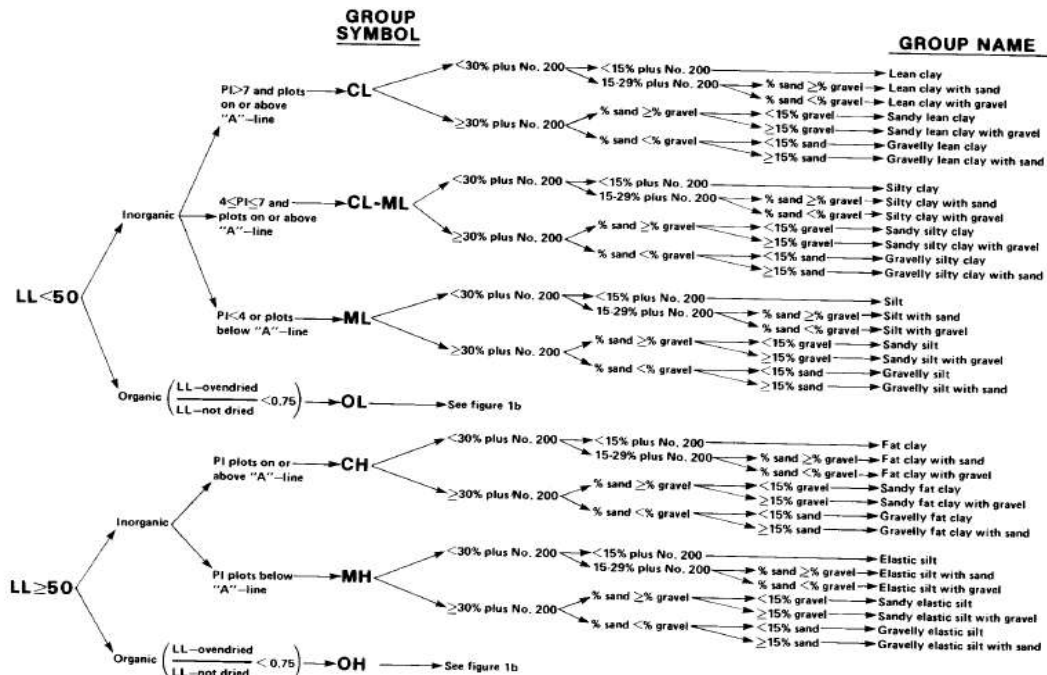


FIG. 1 Flow Chart for Classifying Fine-Grained Soil (50 % or More Passes No. 200 Sieve)

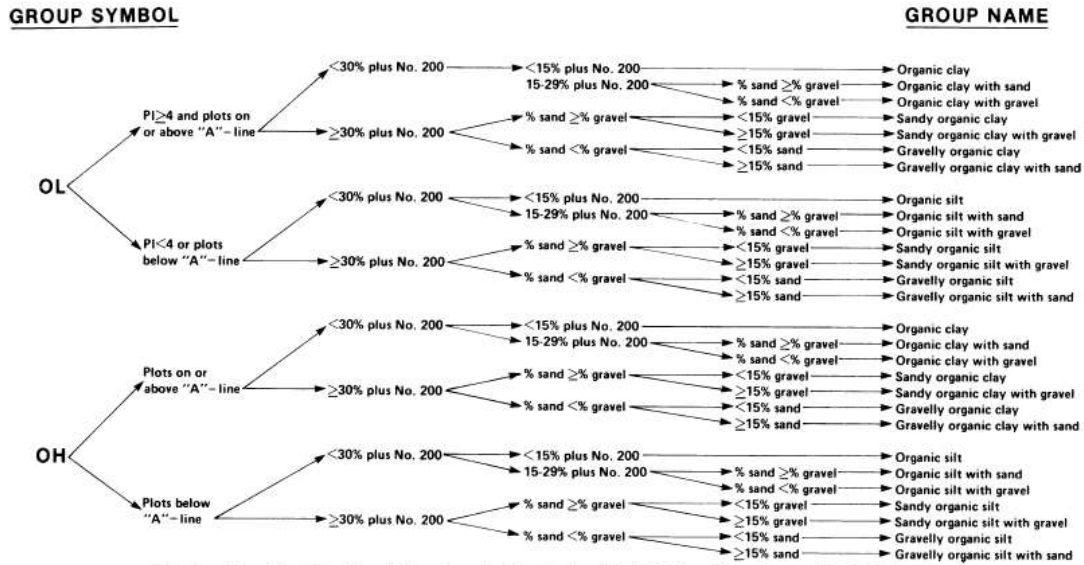
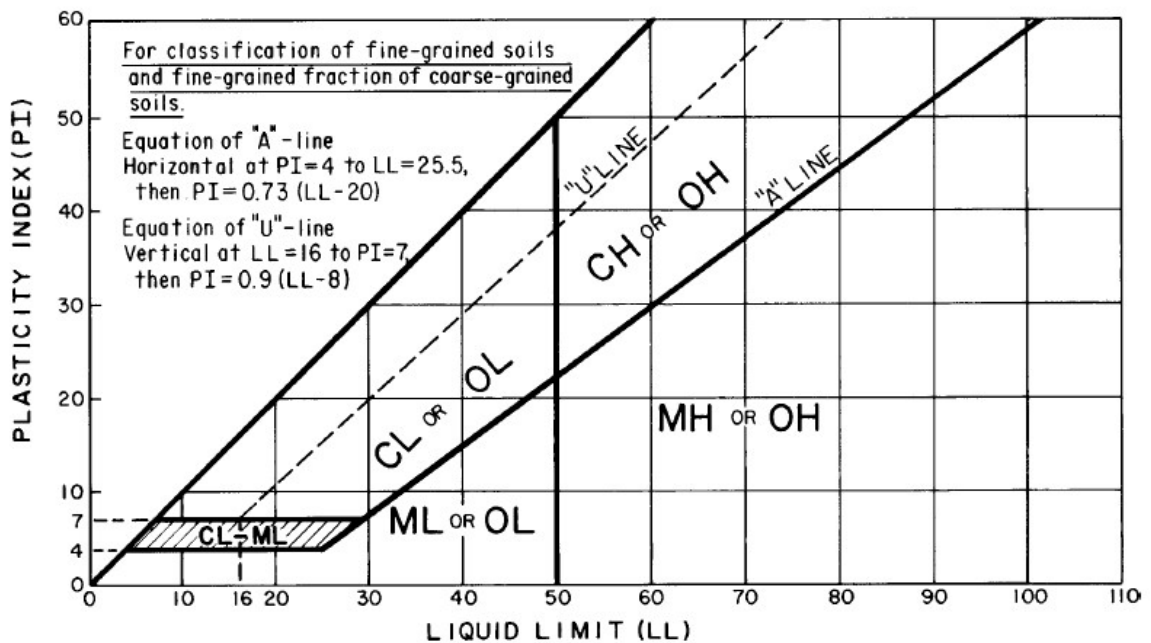


FIG. 2 Flow Chart for Classifying Organic Fine-Grained Soil (50 % or More Passes No. 200 Sieve)

Nota: Los suelos levemente orgánicos podrán ser considerados en los grupos OH y OL, de ser altamente orgánicos serán considerados suelos Turbosos, signados como Pt.

Ábaco de Casagrande (Determinante en Suelos Finos):



Análisis Granulométrico (Determinante en Suelos Granulares):

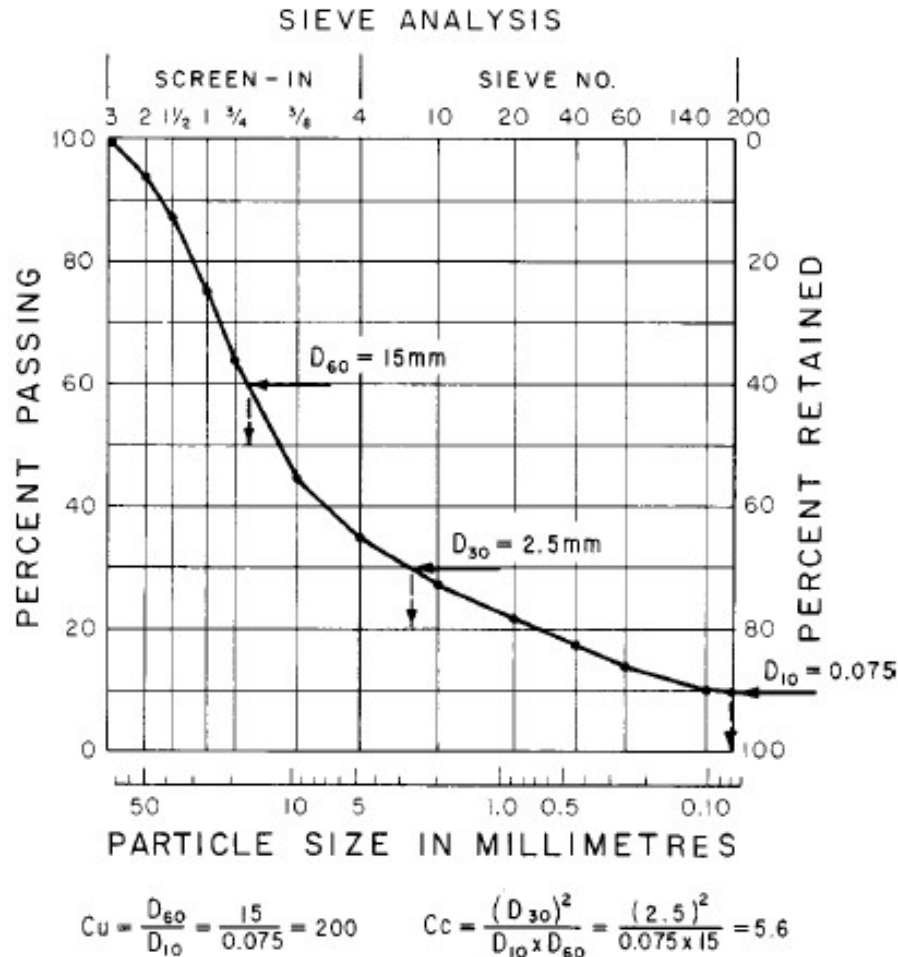


FIG. 5 Cumulative Particle-Size Plot

4. Estratigrafía

4.1 Estratigrafía descriptiva de los sondeos realizados:

Las muestras fueron inspeccionadas visualmente con el objetivo de recabar información y en conjunción con la observada durante los ensayos de penetración, se obtuvieron datos de sumo interés para la caracterización de los horizontes estudiados.

Se presentan las planillas correspondientes a los sondeos evaluadas comparativamente.

ESTRATIGRAFÍA COMPARATIVA DE LOS SONDEOS:

H (m)	USCS - SPT	SONDEO N°1	H (m)	USCS - SPT	SONDEO N°1
0,0m – 1,0m	CL N _{spt} 4	Arcilla Castaña de Baja plasticidad y grano fino	6,0m – 7,0m	CL N _{spt} 10	Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano fino
1,0m – 2,0m	CL N _{spt} 4	Arcilla Castaña de Baja plasticidad y grano fino	7,0m – 8,0m	CH N _{spt} 16	Arcilla Castaña de Alta plasticidad y grano medio
2,0m – 3,0m	CL N _{spt} 4	Arcilla Castaña de Baja plasticidad y grano fino	8,0m – 9,0m	ML N _{spt} 25	Limo Castaño de Baja plasticidad y grano fino
3,0m – 4,0m	CL N _{spt} 13	Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano grueso	9,0m – 10,0m	ML N _{spt} 20	Limo Castaño de Baja plasticidad y grano fino
4,0m – 5,0m	CL N _{spt} 11	Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano fino	10,0m – 11,0m	ML N _{spt} 40	Limo Castaño de Baja plasticidad y grano fino
5,0m – 6,0m	CL-ML N _{spt} 10	Limo con Arcilla Castaña Oscura de Baja plasticidad y grano medio	11,0m – 12,0m	S/R N _{spt} 40	Muestra Dura Sin Recuperación

5. Cimentaciones

5.1 Cimentaciones Superficiales:

Zapatas Aisladas:

Se considera para el caso la utilización de la fórmula de capacidad de carga de Brinch-Hansen, con coeficiente de seguridad 3 y utilizando cargas de servicio para el diseño.

Fórmula para el Cálculo de Tensión admisible en Zapatas Aisladas	
	$Q_u = qN_q S_q i_q d_q + cN_c S_c i_c d_c + \frac{\gamma' b}{2} N_\gamma S_\gamma i_\gamma d_\gamma$
Qu	Carga última [kN]
q	Sobrecarga superficial [kN/m ²]
c	Cohesión [kN/m ²]
γ'	Peso Específico efectivo [kN/m ³]
b	Ancho de la cimentación [m]
N _q , N _c , N _γ	Factores dependientes de φ
S _q , S _c , S _γ	Factores de Forma
i _q , i _c , i _γ	Factores de Inclinación de la Carga
d _q , d _c , d _γ	Factores de Profundidad

Se considera admisible fundar mediante **zapatas aisladas** considerando los siguientes valores admisibles para fundaciones de zapatas aisladas cuadradas (Df corresponde al apoyo del mejoramiento de suelos):

ZAPATAS AISLADAS		
D _f (Cota de fundación)	k _s (Módulo de Reacción)	σ _{adm} (Tensión Admisible)
3,5m	16,5 MN/m³	138,1 kN/m²

Dada la evidencia de un estrato de menor resistencia hasta los 3m inclusive, se considera para el caso, que las mismas sean asentadas sobre un mejoramiento del terreno que salve el estrato con presencia de suelos blandos hasta la cota de fundación, determinada por el cálculo estructural. En dicho caso, se recomienda adoptar la realización de pozos romanos rellenos de hormigón pobre, hasta la cota adoptada para desplante de zapatas aisladas. La profundidad exacta se evidenciará al momento de realizar las excavaciones, pudiendo ser dispar a lo largo del predio.

Debe considerarse el cumplimiento de las condiciones establecidas para la hipótesis de cálculo por método de Brinch-Hansen, siendo para el caso necesario afectar por los factores correspondientes.

Fórmula para el Cálculo de Asentamientos en Zapatas Aisladas	
	$\delta = \frac{Q}{k_s \cdot B \cdot L}$
Q	Carga de Servicio [kN]
B	Lado Menor (Ancho)[m]
L	Lado Mayor (Largo)[m]
k_s	Módulo de reacción)[kN/m ³]
δ	Desplazamiento [m]

Debe considerarse que si se encuentra suelo expansivo (de alta plasticidad) en los estratos superficiales, se debe quitar o estabilizar el mismo con cal para la realización de este tipo de fundación. En caso de que el suelo expansivo se encuentre por debajo de los 4 metros, ya no es perjudicial para ningún tipo de fundación debido a su confinamiento.

Plateas/Soleras Elásticas:

Para el caso de la fundación mediante plateas, se recomienda adoptar las siguientes consideraciones constructivas:

- Compactación de suelos mediante rodillo pata de cabra con un número de pasadas mayor a 8 en todos los casos.
- Utilización de material de aporte tipo A4 con LL<40%, IP<10, IG<8 , CBR >10% respecto a Proctor Standard, con Compactación mayor al 95% del Proctor Standard, manteniendo durante la compactación una humedad en el rango del $\omega_{opt} \pm 2\%$ para facilitar las tareas de compactación.



- Las capas serán de máximo 20cm.
- Comenzar las tareas retirando 40 a 50cm de material como mínimo, realizando un suelo-cal al 5% en la subrasante escarificando 15cm con rastra de discos o escarificador largo, y compactando como mínimo al 95% del Proctor Standard, siendo recomendable posteriormente a ella agregar un geotextil.
- La última capa antes de la Platea podrá efectuarse realizando un Suelo Cemento al 8% y al 98% del Proctor Standard.

Los valores de resistencia a adoptar para Plateas serán en función del paquete proyectado. Se recomienda adoptar un valor no superior a:

PLATEAS DE FUNDACIÓN	
K_v (Módulo de Reacción Vertical)	σ_{adm} (Tensión Admisible)
4800 kN/m³	40 kN/m²

5.2 Cimentaciones Profundas:

Pilotes Excavados y Llenados in situ

Puede optarse por fundaciones profundas, mediante pilotaje, siendo óptimo para el caso, considerando fundaciones con desplante en los estratos de mayor resistencia. Para considerar la resistencia de punta en estratos será necesario penetrar, al menos, en ellos 3 diámetros de pilote.

Por consideración de agrietamiento y desprendimiento del suelo circundante ante variaciones de humedad se considera que el primer metro de resistencia deba ser despreciado por cuestiones de seguridad.

Se presentan a continuación las expresiones utilizadas para el cálculo de tensiones admisibles, siendo los factores explicitados anteriormente:

Q_{fult}	$q_u = c_u + \gamma' . z . k . \tan(\delta)$
Q_{pult}	$q_u = c . N_c . S_c . d_c + q' . N_q . S_q . d_q$





Podrán por lo tanto adoptarse las siguientes tensiones admisibles en base a considerar factor de seguridad 3:

PILOTES EXCAVADOS y LLENADOS IN SITU	
Cota de apoyo de punta	q_{padm} (Tensión de Punta admisible)
5,0m-6,0m	162,24 kN/m²
7,0m	164,10 kN/m²
8,0m	368,22 kN/m²
9,0m	611,76 kN/m²
10,0m	1265,61 kN/m²
11,0m	1334,35 kN/m²

PILOTES EXCAVADOS y LLENADOS IN SITU	
Profundidad de fuste considerada	q_{fadm} (Tensión de Fuste admisible)
4,0m-6,0m	13,45 kN/m²
6,0m-7,0m	14,20 kN/m²
7,0m-8,0m	27,01 kN/m²
8,0m-9,0m	35,21 kN/m²
9,0m-10,0m	52,90 kN/m²
10,0m-11,0m	53,63 kN/m²



El cálculo de asentamientos en pilotes podrá realizarse mediante las formulaciones de Vesic en función de los parámetros adoptados al caso. Podrán adoptarse otros valores de tensión acorde al criterio de Factor de Seguridad, siendo recomendado que las tensiones de fuste no superen valores de 100 kN/m^2 para pilotes excavados y llenados in situ.

Para el cálculo de acciones laterales sobre pilotes podrán adoptarse los siguientes coeficientes de reacción horizontal y vertical:

PILOTES EXCAVADOS y LLENADOS IN SITU	
Cota de apoyo de punta	K_v (Coeficiente de Reacción Vertical)
4,0m-7,0m	$6000/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$
7,0m-8,0m	$9600/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$
8,0m-9,0m	$15000/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$
9,0m-11,0m	$24000/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$

PILOTES EXCAVADOS y LLENADOS IN SITU	
Profundidad de fuste considerada	K_h (Coeficiente de Balasto Horizontal)
4,0m-7,0m	$4000/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$
7,0m-8,0m	$6400/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$
8,0m-9,0m	$10000/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$
9,0m-11,0m	$16000/\Phi(m) \text{ [kN/m}^3\text{]}$

*Donde Φ = diámetro del Pilote en metros



WEG
INGENIERÍA

**Estudio Geotécnico
con fines de
Cimentación**

**Informe
5070-S-19**

**Fecha
17/09/19**

En el caso de que los pilotes se encuentren solicitados a combinaciones que involucren cargas accidentales y/o temporarias podrán aumentarse un 20% los valores de resistencia del suelo.

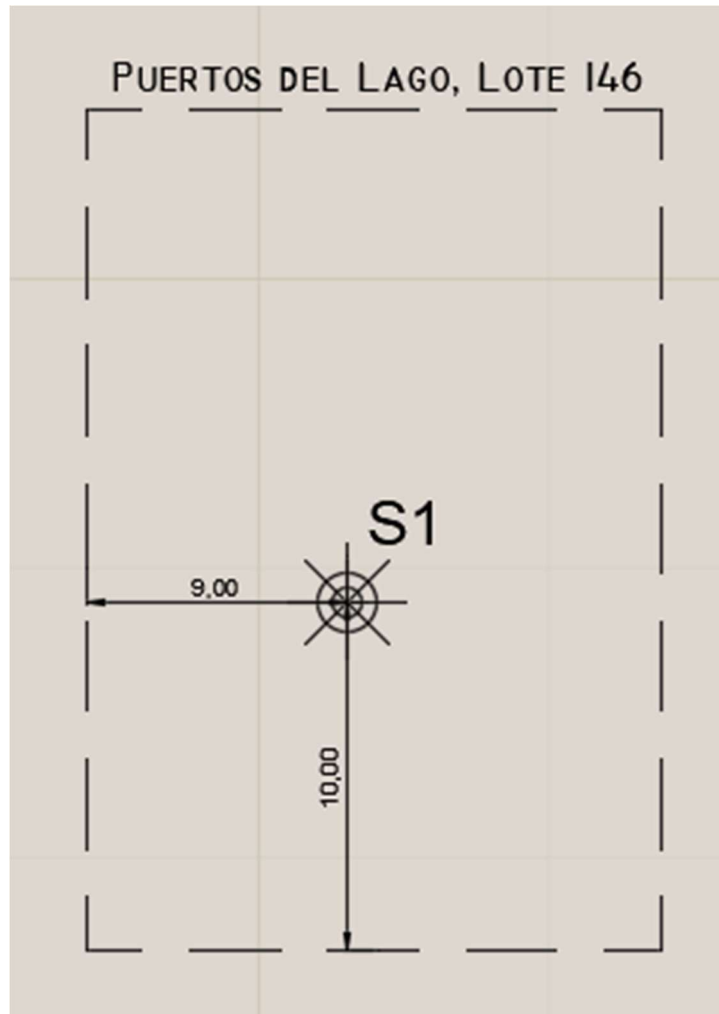
Dada la presencia de acuífero a la profundidad de estudio, se recomienda la utilización de bentonita para garantizar la estabilidad de la perforación.

En el caso de que el ensayo SPT presente rechazo (NSPT mayor o igual a 30 golpes), se debe tener en cuenta que el suelo presentará dificultades a la hora de la perforación para este tipo de cimentaciones. Se deberán tomar las consideraciones necesarias para el caso.



WEG
INGENIERÍA

info@wegingenieria.com.ar
www.wegingenieria.com.ar

6. Ubicación Aproximada de los Sondeos


Proyecto	<i>Vivienda Unifamiliar</i>	Comitente	<i>Arq. Federico Smokvina (Crissa)</i>
Características	<i>Estructura de Hormigón</i>	Ubicación	<i>Puertos del Lago, Lote 146</i>
Informe	<i>Informe 5070-S-19 Rev0</i>	Localidad/Partido	<i>Escobar</i>
Fecha	<i>17/09/19</i>	Provincia/País	<i>Buenos Aires, Argentina</i>

7. Conclusiones y Recomendaciones

Por lo explicitado anteriormente y en función del proyecto en cuestión, se considera recomendable fundar mediante las tipologías de fundaciones correspondientes. Se considera que la selección de las mismas dependerá de la magnitud de las cargas y la posibilidad operativa en obra.

Se podrá optar por fundaciones acorde a las condiciones citadas anteriormente. Cabe aclarar que para la utilización de pilotes.

Para todos los casos de fundación, será un factor determinante el control de calidad de las mismas.

Ing. Civil Rafael de Anseris

Mat. CPIC 12681

PLANILLA RESUMEN DE SONDEO

SONDEO 1
1/2

*Proyecto: Vivienda Unifamiliar, Puertos del Lago, Lote
146, Escobar, Buenos Aires.*

*Informe 5070-S-19
Revisión 0*

MUESTRA	PROFUNDIDAD	COLOR	CLASIFICACIÓN	Nspt Medido	STANDARD PENETRATION TEST (SPT)				cm	HUMEDAD NATURAL LÍMITE LÍQUIDO LÍMITE PLÁSTICO Pasante T#200										TRIAXIAL Q (UU)				INSPECCIÓN VISUAL
					N(medido)					%										γ_n	γ_d	C_u	ϕ	
Nº	[m]	VISUAL	SUCS	Nspt	1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	81 a 90	91 a 100	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	°	NF= -1,50m bajo boca de pozo	
1	1,00-1,45	Castaño	CL	4	4				45	22		25	27						93	18,2	14,3			
2	2,00-2,45	Castaño	CL	4	4				45		31	27	39						97	19,3	15,2			
3	3,00-3,45	Castaño	CL	4	4				45		43	32	36						98	18,1	13,3			
4	4,00-4,45	Castaño Oscuro	CL	13				13	45		50	26	34			77			19,3	14,4				
5	5,00-5,45	Castaño Oscuro	CL	11				11	45	23		26	32					98	24,4	18,5				
6	6,00-6,45	Castaño Oscuro	CL-ML	10				10	45		28	26	27					88	19,7	15,7	37	6		

PLANILLA RESUMEN DE SONDEO

SONDEO 1
2/2

*Proyecto: Vivienda Unifamiliar, Puertos del Lago, Lote
146, Escobar, Buenos Aires.*

*Informe 5070-S-19
Revisión 0*

MUESTRA	PROFUNDIDAD	COLOR	CLASIFICACIÓN	Nspt Medido	STANDARD PENETRATION TEST (SPT)		HUMEDAD NATURAL ■ LÍMITE LÍQUIDO ● LÍMITE PLÁSTICO ▲ Pasante T#200 ○														TRIAXIAL Q (UU)				INSPECCIÓN VISUAL		
							%														γ_n	γ_d	C_u	ϕ			
							Nº	[m]	VISUAL	SUCS	Nspt	N(medido)															
					1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	cm	1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	81 a 90	91 a 100								
7	1,00-1,45	Castaño Oscuro	CL	10	10				45	11		26	29							96	16,7	12,9					
8	2,00-2,45	Castaño	CH	16		16			45			29	30			61			88		20,2	15,7					
9	3,00-3,45	Castaño	ML	25			25		45			31	33	37						97	22,7	17,2	93	13			
10	4,00-4,45	Castaño	ML	40				40	45			27		34	39					93	15,3	10,9					
11	5,00-5,45	Castaño	ML	40				40	45		24		31	40						95	17,5	12,5					
12	6,00-6,45	-	S/R	40				40	45												-	-					

II. Estudio geotécnico con fines de cimentaciones

Puertos del Lago

Araucarias – Lote 4. Belén de Escobar, Provincia de Buenos Aires

El estudio tiene por finalidad determinar las características de los estratos del terreno que permitan definir las condiciones de fundación.

Se realizaron trabajos en el terreno y en el laboratorio, obteniendo los siguientes datos:

- Sondeo 1

<i>Profundidad (m)</i>	<i>Descripción</i>
0,00 – 1,50	Limos arenosos, de consistencia medianamente compacta, color castaño.
1,50 – 3,50	Arcillas limosas, blandas a medianamente compactas, color castaño oscuro a gris verdoso.
3,50 – 6,00	Limos arenosos, de consistencia medianamente compacta a compacta, color castaño rojizo.

- Sondeo 2

<i>Profundidad (m)</i>	<i>Descripción</i>
0,00 – 3,50	Arcillas y arcillas limosas, de consistencia blanda a medianamente compacta, color castaño a gris verdoso.
3,50 – 6,00	Limos arenosos, de consistencia medianamente compacta a compacta, color castaño rojizo.

5. Nivel freático

- La napa freática fue detectada a 2,2 m de profundidad al momento de efectuarse los sondeos.

6. Resultados de laboratorio

- El Anexo 1 contiene los resultados de los ensayos mencionados presentados en forma gráfica.

7. Recomendaciones para fundar

Consideraciones generales

- La ubicación de los sondeos efectuados se muestra en el croquis del Anexo 2.
- Se ha tomado el nivel del terreno actual como nivel de referencia (cota 0) para las siguientes recomendaciones.

Fundación mediante platea rígida

- A los efectos de realizar los cálculos se ha tenido en cuenta una platea rígida, de aproximadamente 10 metros de lado.
- La misma se podrá apoyar superficialmente, previa limpieza del terreno retirando los primeros centímetros de suelos sueltos o con restos vegetales, compactación del terreno expuesto verificando una consistencia homogénea y agregado de suelos seleccionados (tipo tosca), compactados adecuadamente, hasta alcanzar el nivel de apoyo de la platea.
- En este caso se recomienda una **tensión admisible de $0,5 \text{ kg/cm}^2$** para dichos suelos y un **coeficiente de balasto vertical $K_v = 0,8 \text{ kg/cm}^2$** .
- Prever posibles asentamientos significativos de la platea debidos a la presencia de arcillas blandas y fuertemente consolidables.

III. Planillas de sondeos

A continuación, se agrupan una serie de planillas de estudio de suelos, aportadas por el municipio, que son parte de informes geotécnicos para distintas obras especificadas en cada planilla. Estas son de gran utilidad para sumar información y hacer conclusiones.

PLANILLA DE LABORATORIO

SONDEO N° 1

OBRA: CARLOS DEL GARCIA

FECHA: 27/08/2019

MUESTRA	PROFUNDIDAD	COLOR	CLASIFICACIÓN	N° DE GOLPES	ENSAYO DE PENETRACIÓN (SPT)					cm	HUMEDAD NATURAL LÍMITE LÍQUIDO LÍMITE PLÁSTICO Tamiz N°200										TRIAIXIAL				OBSERVACIONES	
					N(medido)						%										v	vd	Cu	Φ		
N°	[m]	INSPECCIÓN VISUAL	SUCS	N(medido)	1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	g/cm ³	g/cm ³	kg/cm ²	°	NF= 3,8m bajo boca de pozo	
1	0,5	Castaño Oscuro	CL	14						45	20	24	33							95		1,83	1,46			
2	1,0	Castaño Oscuro	CL	31						45	21	22	34							95		1,88	1,48			
3	2,0	Castaño	CL	16						45	22	24	33							95		1,40	1,52	0,40	5	
4	3,0	Castaño	ML	30						45	25	27	37							94		1,76	1,52			
5	4,0	Castaño	ML	20						45	24	31	33							91		1,78	1,46	0,65	9	
6	5,0	Castaño	CL	23						45	25	34	35							92		1,88	1,41			CaCO ₃
7	6,0	Castaño	ML	24						45	27	28	37							80		1,84	1,51			
8	7,0	Castaño	ML	25						45	28	30	37							81		1,83	1,50			
9	8,0	Castaño	ML	39						45	37	37	39							67		1,88	1,34			
10	9,0	Castaño	ML	40						43	34	36	39							70		1,40	1,32			
11	10,0	Castaño	ML	30						45	33	33	34							58		1,76	1,40			
12	11,0	Castaño	ML	37						45	32	33	34							54		1,78	1,41			
13	12,0	Castaño	ML	34						45	32	34	36							59		1,84	1,38			

ING. SERGIO CARONELO

Ingeniería Geotécnica

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE SUELOS
 UBICACIÓN: BELEN DE ESCOBAR, ESCOBAR, PROV. DE BUENOS AIRES

SONDEO N° : 1

M U E S T R A	P R O F	DESCRIPCION	C L A S	RESISTENCIA	HUMEDAD NATURAL:	PASA TAMIZ N° 4:	Cu	Øu	γ	γd			
				A LA	LIMITE LIQUIDO: _____		Kg.	D	tn.	tn.			
				PENETRACION	LIMITE PLASTICO: - - - - -						O	m ³	m ³
				N° DE GOLPES									
cm ²	S	m ³	m ³										

NIVEL TERRENO										
1	0,00	arcilla castaño rojizo	C H							
2	1,00	arcilla limosa castaño rojizo	C L				0,55	3	1,90	1,44
3	2,00	limo castaño rojizo	M L							
4	3,00	limo castaño rojizo	M L							
5	4,00	limo castaño rojizo	M L							
6	5,00	limo castaño rojizo	M L							
7	6,00	limo arenoso castaño rojizo	M L							
8	7,00	limo arenoso castaño rojizo	M L							
	8,00									
							ESTUDIO N° 3769.1362/1			

4.1 - Estudio De Suelos

ING. SERGIO CARONELO
Ingeniería Geotécnica

OBRA: Pavimentación calle Lambare e/Aconcagua y Ricardo Gutierrez
UBICACIÓN: ING. MASCHWITZ, ESCOBAR, PROV. DE BUENOS AIRES
SONDEO N° : 1

M	UPC	RESISTENCIA	HUMEDAD NATURAL:	PASA TAMIZ N° 4:	Cu(%)	G	□d
ERL	ERL	A LA	R	R	□
SO	SO	PENETRACION	LIMITE LIQUIDO:	PASA TAMIZ N° 200:	A	A	—
TF	TF	N° DE GOLPES	-----	-----	Kg.D/m.m.	O	—
R	R		LIMITE PLASTICO:		cm³/Sin³m³		—
A	A						

NIVEL TERRENO	DESCRIPCION	CATEGORIA	RESISTENCIA PENETRACION (Kg/cm²)			HUMEDAD (%)			CANTIDAD PASA TAMIZ N° 4 (Kg/m³)	CANTIDAD PASA TAMIZ N° 200 (Kg/m³)	CANTIDAD PASA TAMIZ N° 75 (Kg/m³)			
			1	2	3	1	2	3						
1	arcilla castaño rojizo	CH	11	6	9	11	12	18	40	40	0,553,901,44			
2	arcilla limosa castaño rojizo	CL												
3	limo castaño rojizo	ML												
4	limo castaño rojizo	ML												
5	limo castaño rojizo	ML												
6	limo castaño rojizo	ML												
7	limo arenoso castaño rojizo	ML												
8	limo arenoso castaño rojizo	ML												
										ESTUDIO N°	3769.1362/1			

Ing. Fernando Diego Biondi
Secretario de Planificación e Infraestructura
Municipalidad de Escobar

ANEXO 5

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

INDICE

1. Estado actual del trazado elegido	2
1.1. Trazado elegido	2
1.2. Identificación y descripción de las partes del trazado	3
A. Ruta Nacional N° 25	3
B. Victor Maro	4
C. Tramo sin trazado.....	7
D. Carlos del García.....	9
E. 5 de junio.....	12
F. Ruta N°26.....	13
G. Independencia.....	14
H. Beliera.....	15
I. Fructuoso Diaz.....	17
1.3. Luminarias existentes	18
2. Medio de transporte: Colectivo.	20
2.1. Identificación de Líneas y recorridos.....	20

ANEXO 5

Estudios complementarios

1. Estado actual del trazado elegido

1.1. Trazado elegido

Este proyecto desarrolla una propuesta vial de vinculación entre las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu, comenzando desde la estación de Garín hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 25 en Matheu, o viceversa, con un total de **12.4** km. Cabe aclarar que, existe una importante cantidad de metros de traza ya establecidas, los cuales se analizaran su estado actual (2021).

En la siguiente imagen se muestra el trazado final y se establece la progresiva 0.00.

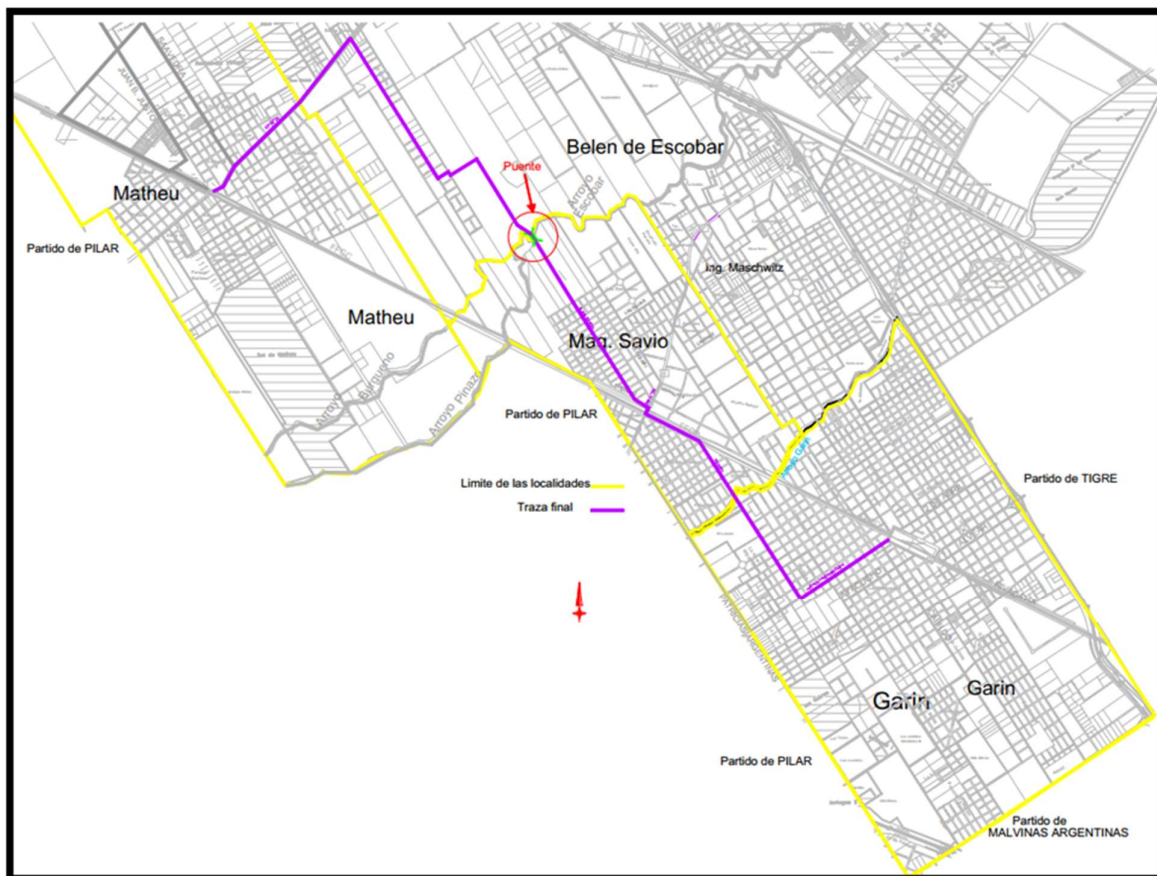


Figura 1. Trazado final. Fuente Elaboración propia.

De esta manera, se determina la progresiva 0.00 en la intersección de la calle Victor Maro y Ruta N° 25, en la localidad de Matheu, atravesando luego la localidad de Maquinista Savio,

para llegar a la progresiva final de 12740 metros en Garín, intersección Fructuoso Diaz y Baliera.

1.2. Identificación y descripción de las partes del trazado

A continuación, se describe el estado actual del trazado en todo el desarrollo de la misma, comenzando en la localidad de Matheu, recorriendo toda su extensión. El mismo se dividirá en los siguientes tramos, donde cada uno de ellos corresponde a un fragmento de traza:

	Rutas-calles	Tramo	Inicio-fin	Longitud(KM)
A	Ruta N°25	Unico	Paso Nivel-Victor Maro	2,42
B	Victor Maro	1	Ruta 25-Calle s/n	2,2
		2	Calle s/n-Carlos del Garcia	0,5
C	Sin trazado	Unico	Final de Víctor Maro-Arooyo Escobar	1
D	Carlos del Garcia	1	Arroyo Escobar-Alazan	0,5
		2	Alazan-5 de junio	1,4
E	5 de Junio	Unico	Alazan-Ruta N°26	0,18
F	Ruta N°26	Unico	5 de Junio-Independencia	0,1
G	Independencia	Unico	Ruta 26-Beliera	0,7
H	Beliera	Unico	Independencia-Fructuozo Diaz	2,15
I	Fructuozo Diaz	Unico	Beliera-Presidente Peron	1,24
Longitud total				12,39

Figura 2. Identificación de las partes del trazado. Fuente Elaboración propia.

A. Ruta Nacional N° 25

Posee un pavimento asfáltico nuevo en estado terminado realizado en el transcurso del año 2021. El ancho de la calzada es de 7,34 m. Posee cordón en todo el desarrollo del ítem 1. Este pavimento se presenta desde la progresiva 00+000 hasta la progresiva 02+420.



Figura 3. Ruta N°25. Fuente Elaboración propia.



Figura 4. Ruta N°25. Fuente Elaboración propia.

B. Victor Maro

La siguiente imagen corresponde a la intersección de las calles Ruta Nacional nº 25 y Victor Maro. Ubicado en la progresiva 02+420.



Figura 5. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

La calle **Victor Maro** posee una longitud total de 2,70 km, comenzando desde la Ruta Nacional nº 25. El comienzo de esta calzada posee un ancho de 7,34 m pavimentado y con cordón cuneta de hormigón. Este presenta un estado de deterioro dado sus años de uso y patologías preexistentes. Este pavimento se extiende desde la RN25 hasta la calle Junín con una extensión de 370 mts. Se extiende desde la progresiva 02+420 hasta 02+790.



Figura 6. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

Los siguientes 1,7 km de extensión en la calle Victor Maro corresponden a una calzada estabilizada con anchos variables y diferentes características. A saber:

- Ancho de calzada de 7,34 m desde progresiva 02+420 hasta 02+790 (Ruta 25 – Junin)
- Ancho de calzada de 6,50 m desde progresiva 02+790 hasta 03+150 (Junin - Lujan)



Figura 7. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

- A partir de la intersección de la calle Victor Maro y Lujan. comienza a descender nuevamente este ancho de calzada desde 6,50mts a 4,50 mts. Este punto se encuentra en la progresiva 03+150.



Figura 8. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

- A partir de la calle Puan (03+334) desciende nuevamente este ancho convirtiéndose en una calle con ancho de 4,00 mts. Por las características de la traza se observa que en algún momento se realizó un perfilado en la calzada. Este estado de calzada se ve reflejado sobre las progresivas 03+334 hasta 04+050.



Figura 9. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

- Los restantes 0,6 km sobre la calle Victor Maro corresponden a una calzada de tierra, que por su aspecto expone su estado de escasa utilización. Este tramo se encuentra entre la progresiva 04+050 y 04+570.



Figura 10. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

- Intersección está ubicada en el punto 04+570. (Victor Maro – Calle s/n).



Figura 11. Calle Víctor Maro. Fuente Elaboración propia.

C. Tramo sin trazado

Desde la progresiva 04+720 hasta la 05+075 se ubica un terreno que no posee traza y el cual debemos atravesar.



Figura 12. Terrenos sin traza. Fuente Elaboración propia.



Figura 13. Terrenos sin traza. Fuente Elaboración propia.

Al finalizar este tramo, se encuentra el arroyo Escobar, con un ancho de 14,5 m pero dada su disposición respecto a la traza, no se lo atraviesa en forma perpendicular.

Este puente se encontrará en la progresiva 06+060 hasta 06+100.



Figura 14. Arroyo Escobar. Fuente Elaboración propia.



Figura 15. Zona del arroyo Escobar. Fuente Elaboración propia.

D. Carlos del García

Dese el arroyo Escobar hasta Calle Alazan, con una Longitud de 500 mts, la calle es de tierra con un ancho de 4,00 m, sin ningún tipo de tratamiento. La intersección de ambas calles (Alazan y Carlos de Garcia) presenta un cambio en la calzada. Este punto se encuentra en la progresiva de 06+600.



Figura 16. Carlos del Garcia. Fuente Elaboración propia.



Figura 17. Carlos del Garcia. Fuente Elaboración propia.

Sobre la calle Carlos de García, desde Alazan, el ancho de la calzada es de 6,00 m y es una calle que presenta un estabilizado.



La *Figura 18. Carlos del García. Fuente Elaboración propia.* intersección de las calles Carlos de García y el Ceibo presentan un cambio en la calzada. Esta presenta un estabilizado y su ancho es de aproximadamente 6,50 m. Esta intersección de calles se encuentra en la progresiva 06+965.



Figura 19. Carlos del García. Fuente Elaboración propia.

Los siguientes 500 mts sobre Carlos del García corresponden a una calzada que cuenta con un paquete estructural con varios años de uso y se encuentra en mal estado hasta la intersección con la calle Las Dalias en la progresiva 07+470 m.



Figura 20. Carlos del Garcia. Fuente Elaboración propia.

E. 5 de junio

La calle Carlos del García, desde Las Dalias hasta 5 de junio (progresivas 07+470 a 08+330m) presenta un buen estado dado su construcción realizada actualmente (2020-2021).



Figura 21. Carlos del Garcia, intersección con 5 de junio. Fuente Elaboración propia.



Figura 22. Carlos del Garcia, intersección con 5 de junio. Fuente Elaboración propia.

F. Ruta N°26

Desde progresiva 08+510 hasta progresiva 08+620 se encuentra el tramo de la Ruta N°26 ,el cual presenta un buen estado y no necesita reacondicionamiento.



Figura 23. Ruta N°26. Fuente Elaboración propia.

G. Independencia

La calle independencia posee una longitud de 2.5 km (08+620 hasta 09+370). Si bien su estado actual, a simple vista, el bueno, posee un pavimento asfáltico de poco espesor.

La intersección de la calle Beliera e Independencia se encuentra en la progresiva 09+370.



Figura 24. Calle independencia. Fuente Elaboración propia.

H. Beliera

La calle Beliera posee una longitud de 2,14 km (09+370 hasta la progresiva 11+510) con tres tipologías distintas de traza.

- Pavimento flexible muy deteriorado desde Independencia hasta Tucumán.



Figura 25. Calle Beliera. Fuente Elaboración propia.

- Calle de tierra desde Tucumán hasta Colon es una calle de tierra como se puede apreciar en la imagen.



Figura 26. Calle Beliera. Fuente Elaboración propia.

- Pavimento flexible sin cordón desde Colon hasta Fructuoso Diaz.



Figura 27. Calle Beliera. Fuente Elaboración propia.

- La intersección de la calle Beliera y Colon (progresiva 11+090) da comienzo a la parte pavimentada del tramo, donde su estado es aceptable, pudiendo utilizarlo para el trazado final.

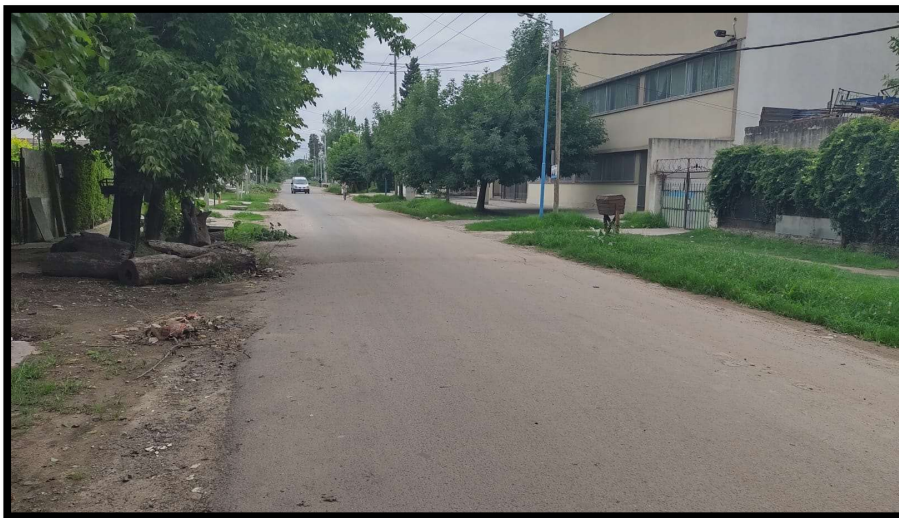


Figura 28. Calle Beliera. Fuente Elaboración propia.

- El final de la calle Beliera no posee cordón y según se puede apreciar, tuvo varios arreglos a lo largo de su traza.



Figura 29. Calle Beliera. Fuente Elaboración propia.

I. Fructuoso Diaz

La calle Fructuoso Diaz (11+510 hasta la progresiva 12+740) posee un pavimento rígido en toda su extensión con cordón. Su estado se encuentra en un estado aceptable, aunque presenta ciertas patologías que deberán ser atendidas a corto plazo. Esta calle es muy transitada ya que se conecta con la Av. Patricias Argentinas que es la que da salida y conecta las dos panamericanas (Ruta 8 y Ruta 9).



Figura 30. Calle Fructuoso Díaz. Fuente Elaboración propia.

1.3. Luminarias existentes

La traza seleccionada en el proyecto atraviesa distintas zonas, desde zonas urbanas hasta zonas rurales. Se realizó un relevamiento para identificar la existencia o no de luminarias a lo largo del camino, obteniendo como resultado un 10,6 km de esta traza con luminaria existente, siendo este un 85% del total.

Se desarrolló entonces un esquema general del tipo y/o estado de iluminación que posee la traza seleccionada.

Adjuntamos además fotos representativas del tipo de iluminación existente:

Luminarias LED a lo largo de la Ruta Provincial N25



Luminarias VSAP Vapor de Sodio de Alta Presión



Postes de luz sin luminarias



2. Medio de transporte: Colectivo.

A continuación, se identifican todas las líneas de colectivos que circulan por las localidades de Garín, Maquinista Savio y Matheu y cuál es su recorrido.

Este relevamiento nos es de utilidad para analizar y obtener conclusiones, en el cuerpo del proyecto, acerca de la conexión actual (2021) de las tres localidades (entre ellas y con los municipios vecinos) mediante este medio de transporte.

2.1. Identificación de Líneas y recorridos

- Línea 276 R2 Cazador - Estación Pilar

Este colectivo recorre las localidades de Belén de Escobar y Matheu en el Partido de Escobar y las localidades de Villa Rosa y Pilar en el Partido de Pilar.

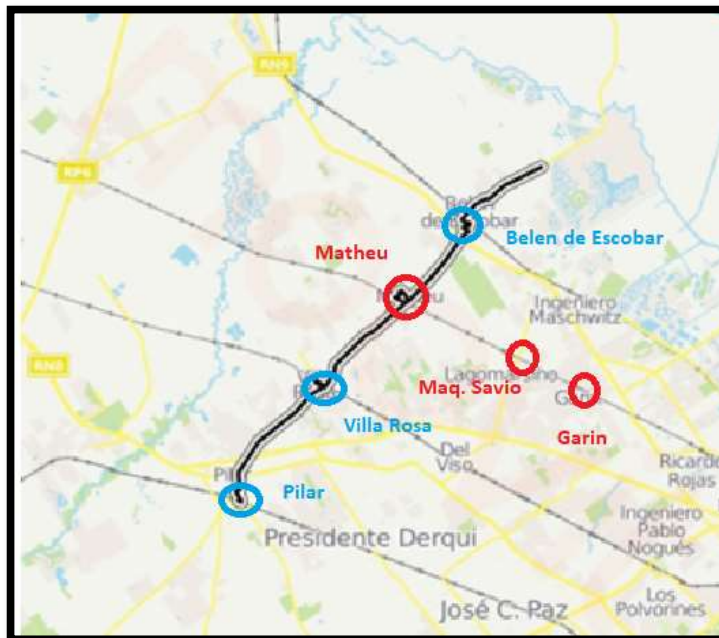


Figura 31. Recorridos Línea 276. Fuente: OmniLineas

- Línea 194 G

La línea 194G de colectivo (Dirección: Est. Matheu) tiene 29 paradas desde Terminal (194) hasta Av. Domingo Nazarre Y Av. H. Yrigoyen (Once).

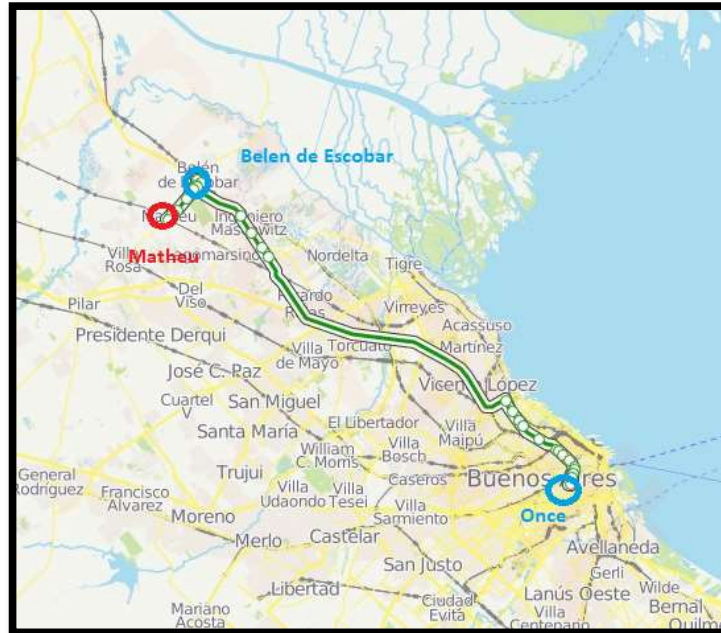


Figura 32. Recorridos Línea 194G. Fuente: OmniLineas

- Línea 503

La línea 503 de colectivo (Dirección: Escobar) tiene 45 paradas desde Pablo Marín Y Patricias Argentinas hasta Terminal De Ómnibus De Escobar.



Figura 32. Recorridos Línea 503. Fuente: OmniLineas

- Línea 513

La línea 513 de colectivo (Dirección: Escobar (Por Cementerio Garín)) tiene 78 paradas desde Terminal De Ómnibus Fabrica Ford hasta Terminal De Ómnibus De Escobar.



Figura 33. Recorridos Línea 513. Fuente: OmniLineas

- Línea 437 a

La línea 437 A de colectivo (Dirección: San Isidro (Bajo Troncal)) tiene 74 paradas desde Est. Garín.

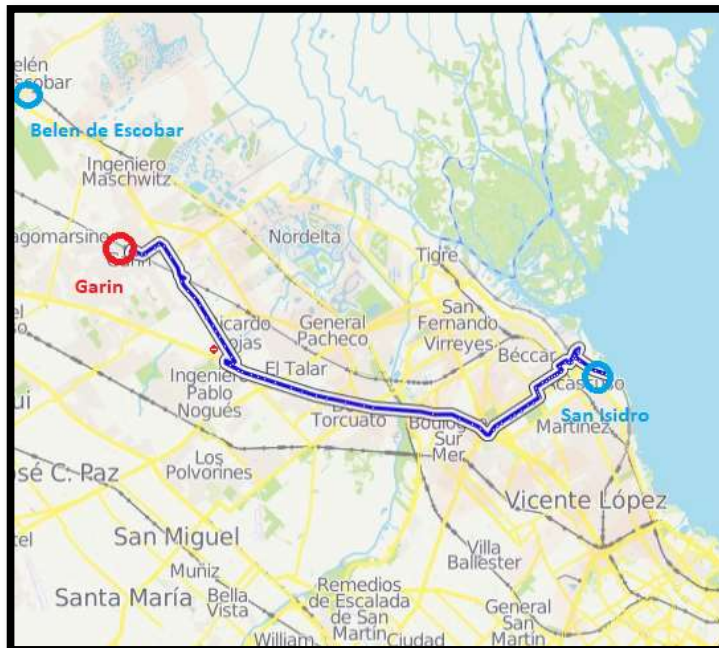


Figura 34. Recorridos Línea 437a. Fuente: OmniLineas

- Línea 228 B

La línea 228B de colectivo (Dirección: Pte. Saavedra X Garín X Fonavi) tiene 70 paradas desde Terminal De Ómnibus De Escobar hasta Puente Saavedra Terminal.

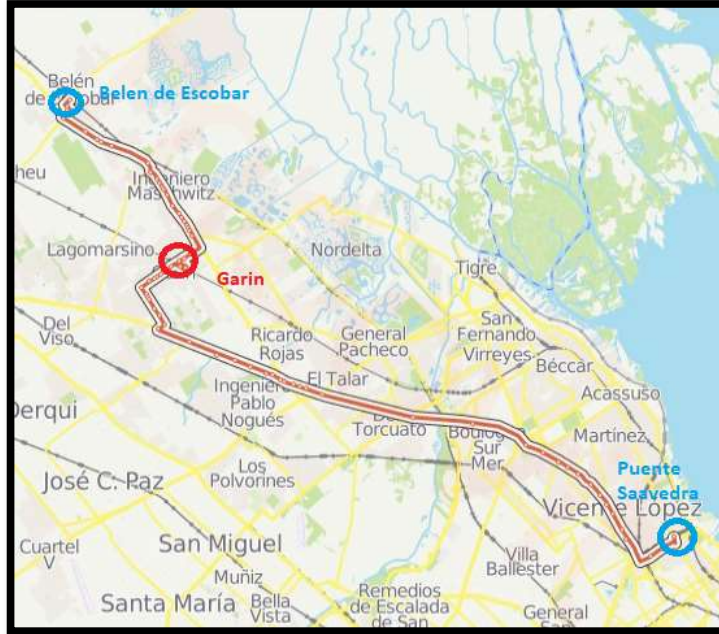


Figura 35. Recorridos Línea 228b. Fuente: OmniLineas

- Línea 228 E

La línea 228E de colectivo (Dirección: Pte. Saavedra X Cabot X L.Cameló) tiene 66 paradas desde 18 De Julio, 1906 hasta Puente Saavedra Terminal.

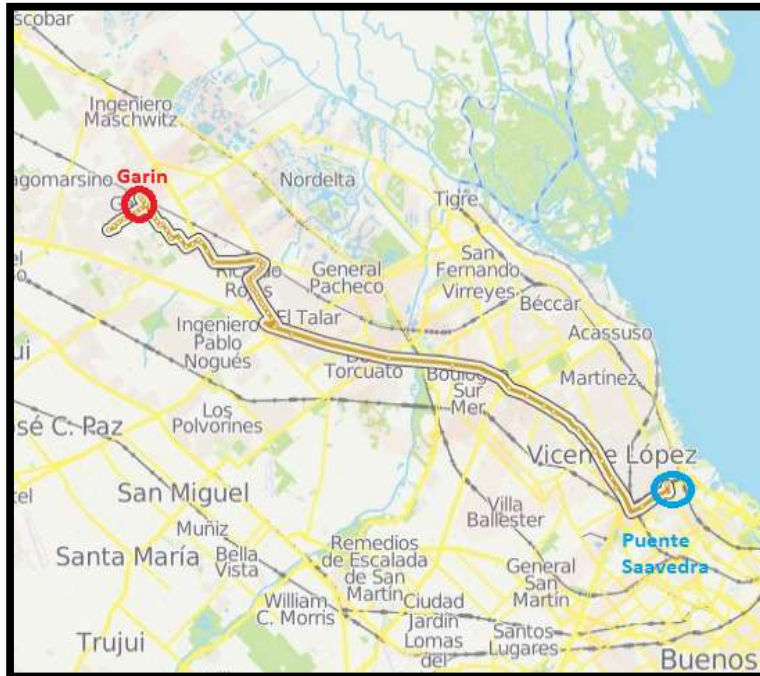


Figura 36. Recorridos Línea 228e. Fuente: OmniLineas

- Línea 503

La línea 503 de colectivo (Dirección: Fonavi) tiene 50 paradas desde Terminal De Ómnibus De Escobar hasta Av. Constituyentes Y Patricias Argentinas.



Figura 37. Recorridos Línea 503. Fuente: OmniLineas

- Línea 511 B° La Loma

La línea 511 de colectivo (Dirección: B° La Loma) tiene 18 paradas desde Colectora Oeste Panamericana, 1054 hasta 18 De Julio Y Buen Ayre.



Figura 38. Recorridos Línea 511b. Fuente: OmniLineas

- Línea 505

La línea 505 de colectivo (Dirección: Puente Garín (Por Lambaré)) tiene 64 paradas desde Estación Maschwitz hasta Terminal De Ómnibus Fabrica Ford.



Figura 39. Recorridos Línea 505. Fuente: OmniLineas

- Línea 508

La línea 508 de colectivo (Dirección: Est. Garín - Maq. Savio) tiene 63 paradas desde Est. Garin hasta Los Gladiolos, 2786.

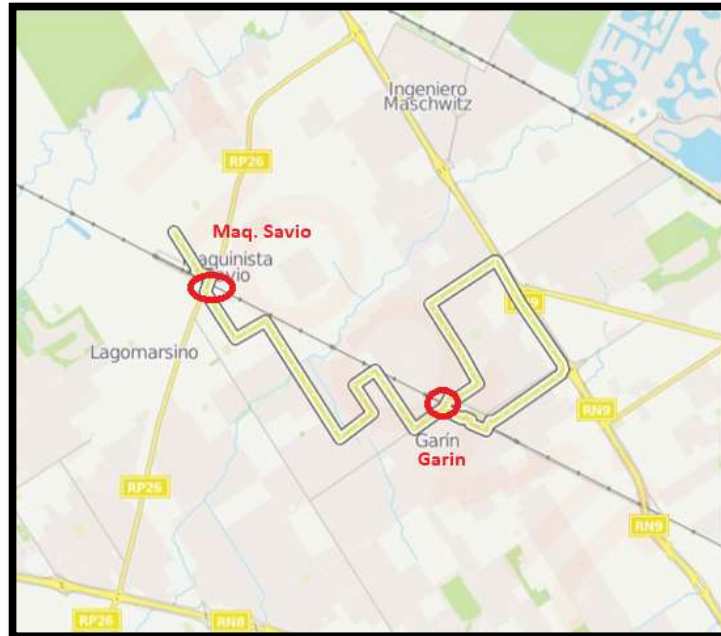


Figura 40. Recorridos Línea 508. Fuente: OmniLineas

- Línea 506

La línea 506 de colectivo (Dirección: Htal. Escobar - Jumbo - Ruta 26 - B° Ovejero) tiene 55 paradas desde Mateo Gelves, 581 hasta Avenida General Belgrano, 950.

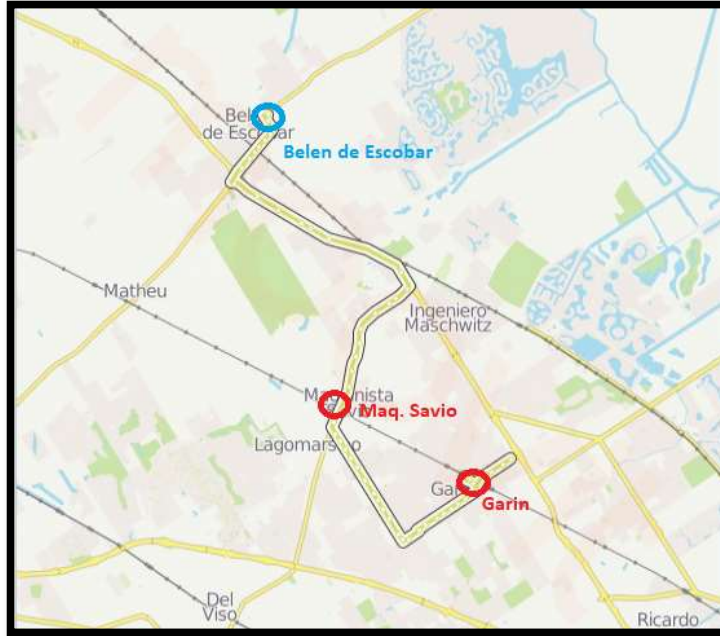


Figura 41. Recorridos Línea 506. Fuente: OmniLineas

- Línea 291

La línea 291 de colectivo (Dirección: Escobar X Del Viso) tiene 76 paradas desde Terminal De Ómnibus Del Pilar hasta Terminal De Ómnibus De Escobar.



Figura 42. Recorridos Línea 291. Fuente: OmniLineas

- Línea 176 A

La línea 176A de colectivo (Dirección: Chacarita) tiene 170 paradas desde Sarmiento Y Spadaccini hasta Av. Dorrego Y Av. Corrientes.

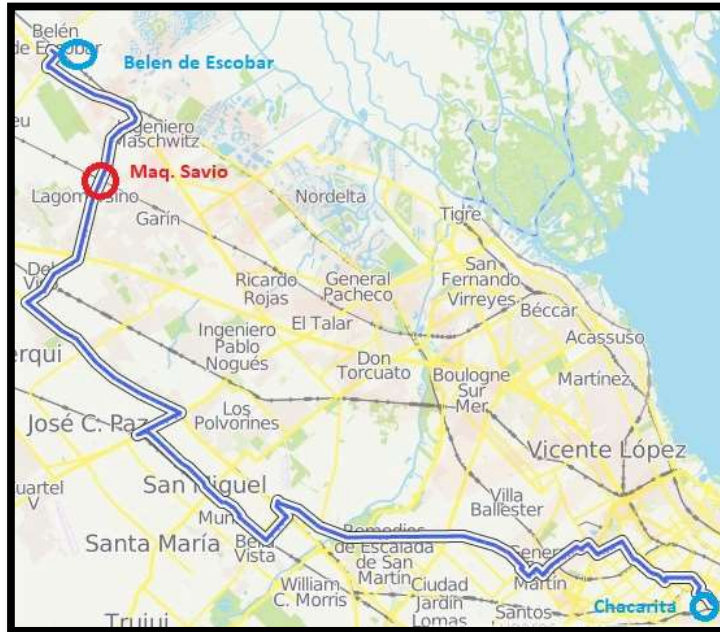


Figura 43. Recorridos Línea 176a. Fuente: OmniLineas

- 176 k

La línea 176K de colectivo (Dirección: Estación Escobar) tiene 79 paradas desde Av. Gral. Paz hasta Terminal De Ómnibus De Escobar.

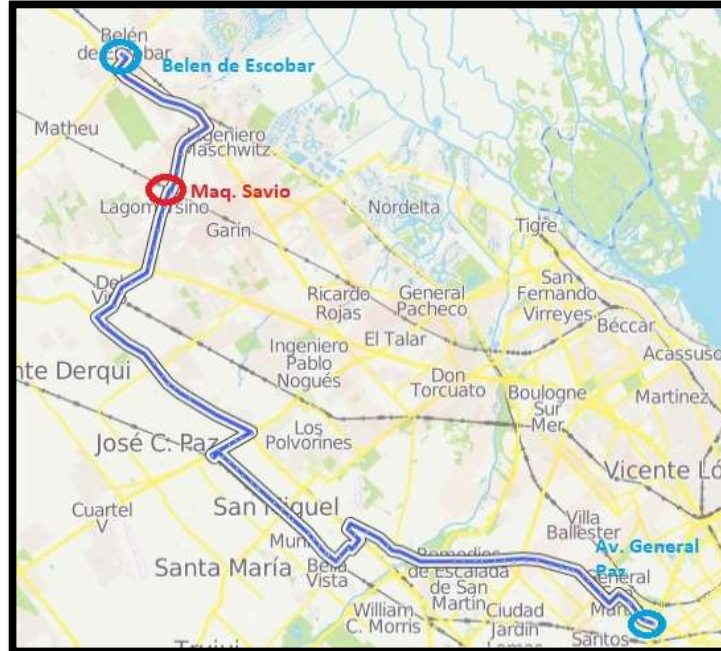


Figura 44. Recorridos Línea 176k. Fuente: OmniLineas

- Línea 176 b

La línea 176B de colectivo (Dirección: Estación Escobar) tiene 105 paradas desde Avenida Dorrego, 772 hasta Rivadavia Y Spadaccini (P.194).

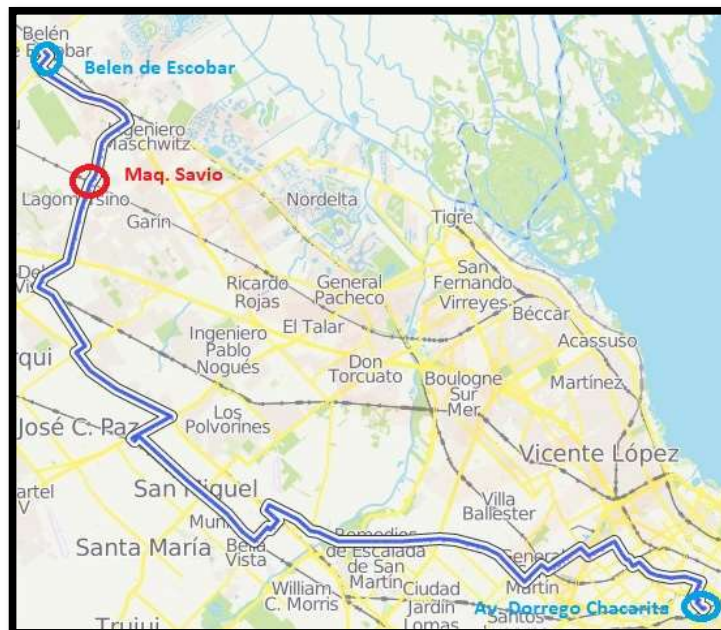


Figura 45. Recorridos Línea 176b. Fuente: OmniLineas

- Línea 203

La línea 203 de colectivo (Dirección: Maquinista Savio) tiene 44 paradas desde Terminal Línea 203 hasta Est. Maquinista Savio (203).

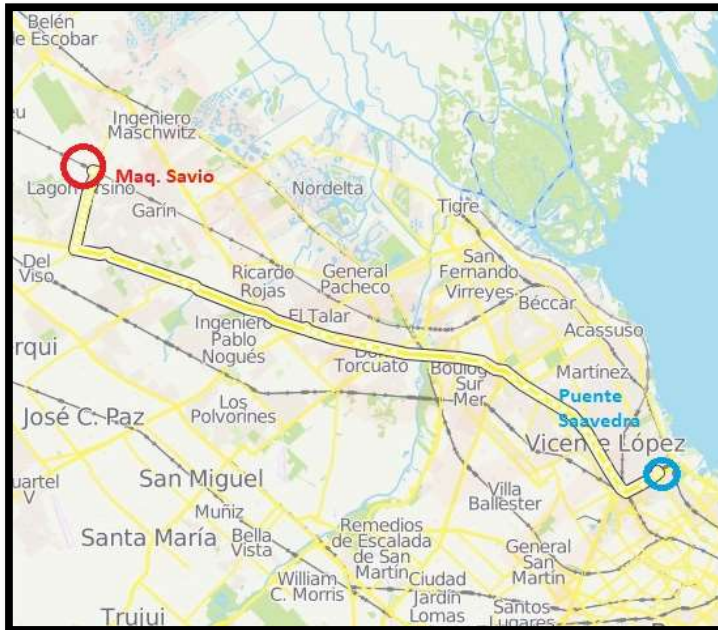


Figura 46. Recorridos Línea 203. Fuente: OmniLineas

- Línea 204 B

La línea 204B de colectivo (Dirección: Estación Garín A Barrio Carupa -) tiene 23 paradas desde Est. Garín hasta 3 De febrero Y Pasaje Rafael Obligado

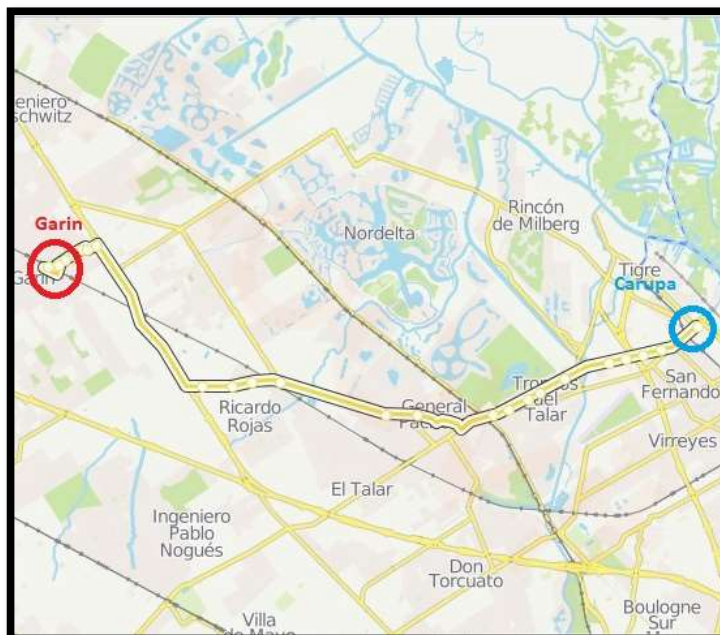
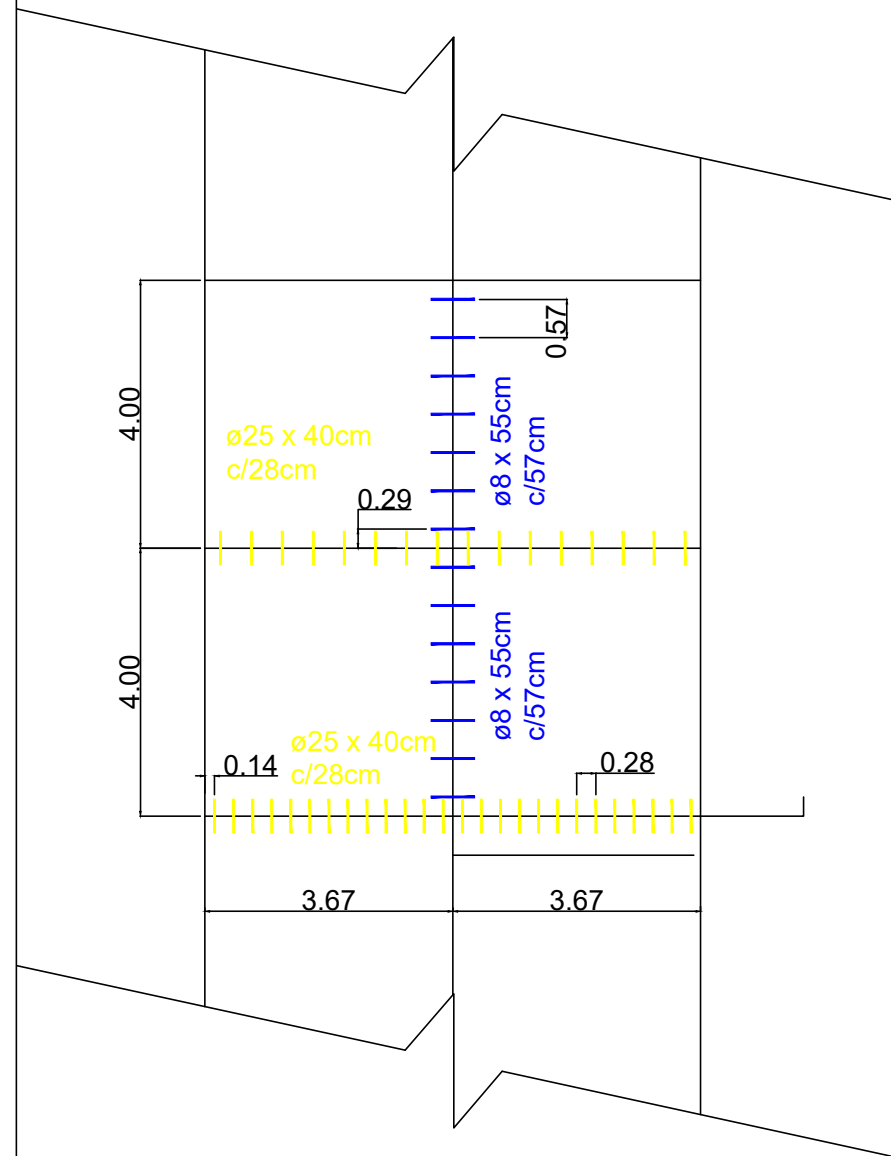


Figura 47. Recorridos Línea 204b. Fuente: OmniLineas

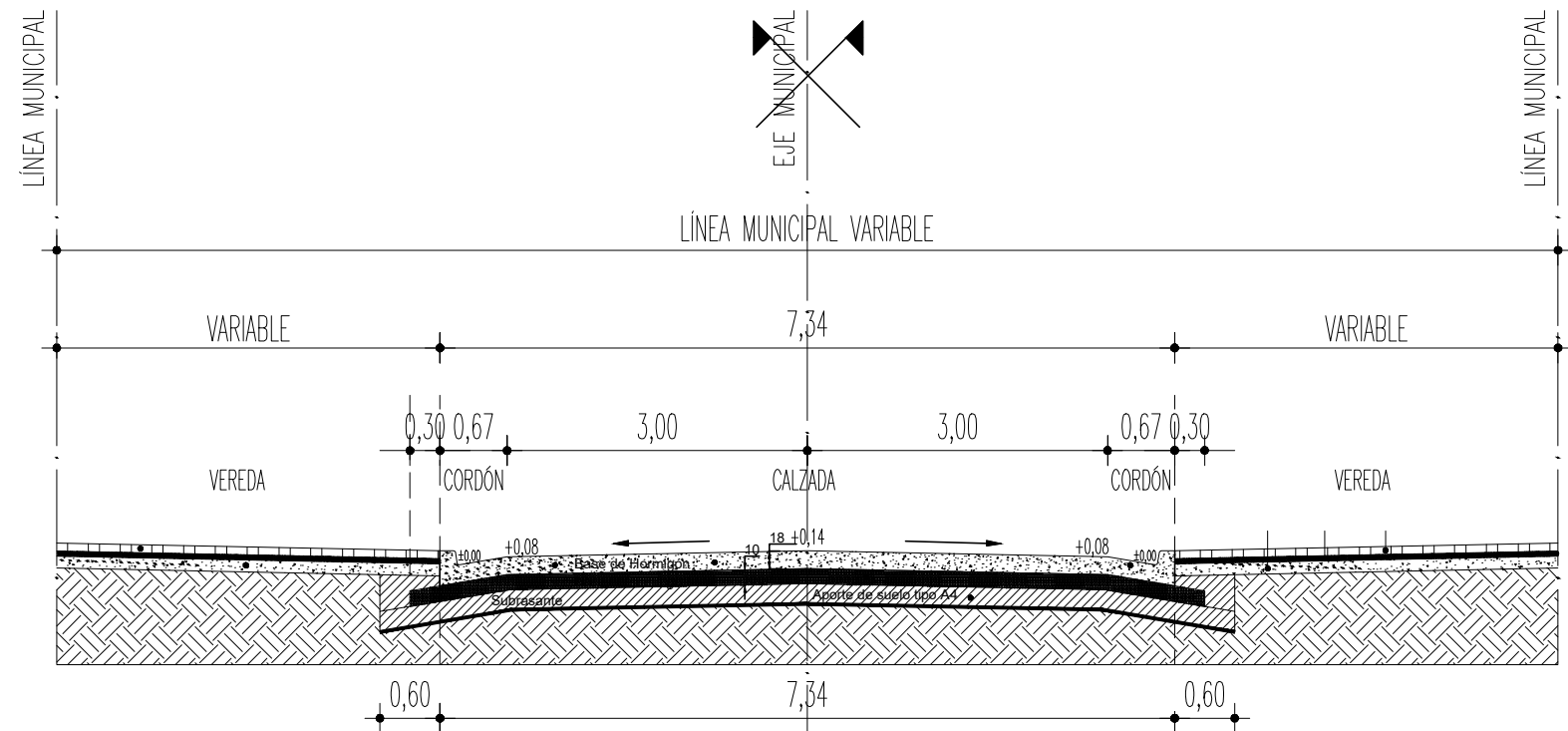
ANEXO 6

PLANOS Y DOCUMENTACION GRAFICA

UBICACIÓN DE LAS BARRAS DE UNIÓN Y LOS PASADORES (ESCALA 1:50)



DETALLE PAVIMENTO DE HORMIGÓN (ESCALA 1:100)



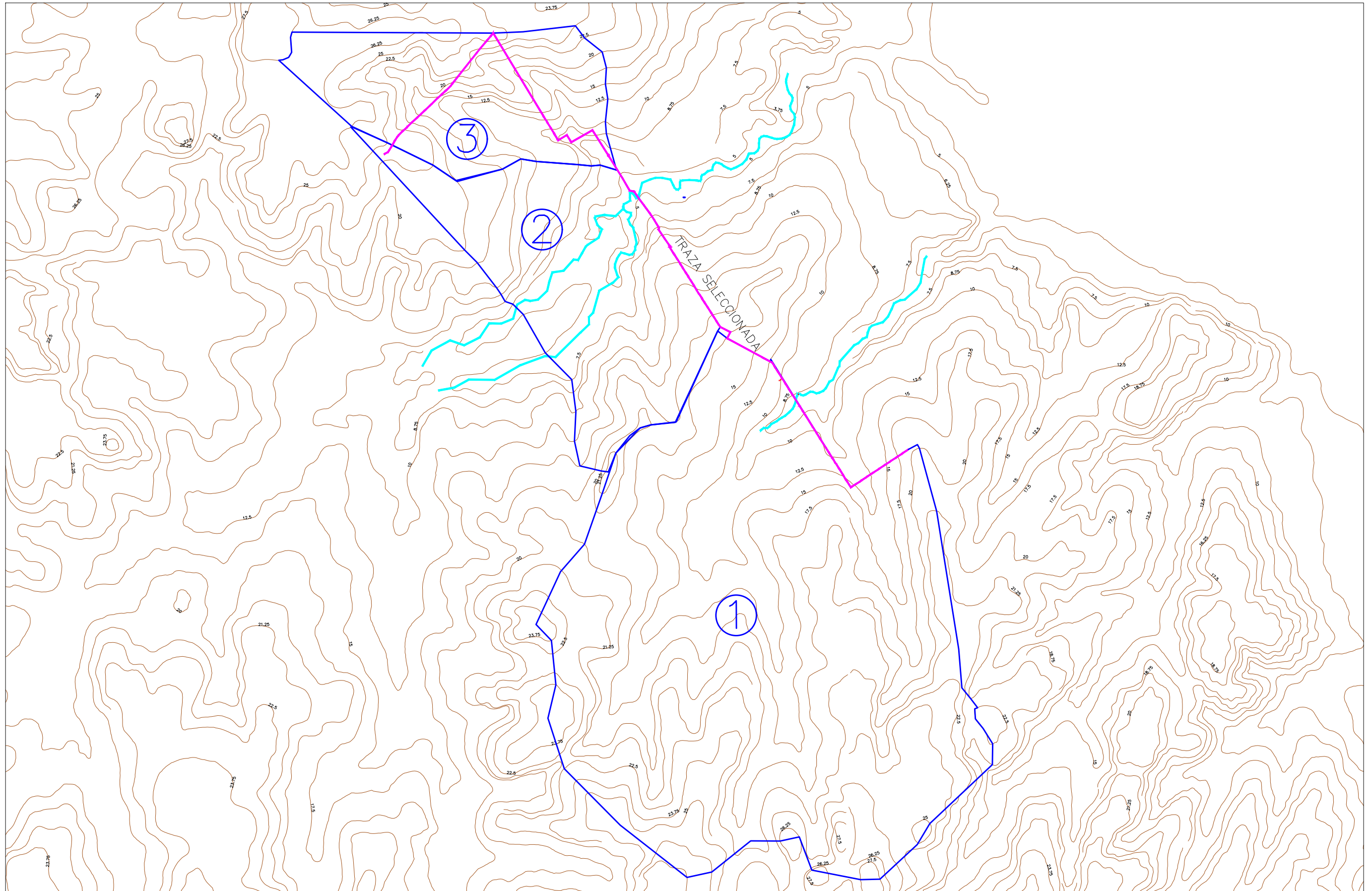
REFERENCIAS



- Barras de unión, junta longitudinal
- Barras de unión junta transversal

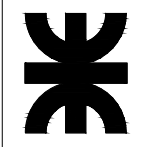
Las barras de unión serán de acero tipo III, conformado con un utración= 3000kg/cm², y un uadherencia= 24kg/cm²
 Los pasadores de serán de acero tipo I, liso con un utración= 1600kg/cm²

Δ/Δ

REV.		6/06/22
Esc.:	VARIAS	UTN FRGP- Proyecto final GRUPO 4 Alumnos: Barragan, Veloz PAVIMENTO
PLANO N°008		Rev. A A3



 TRAZA
 CUENCA

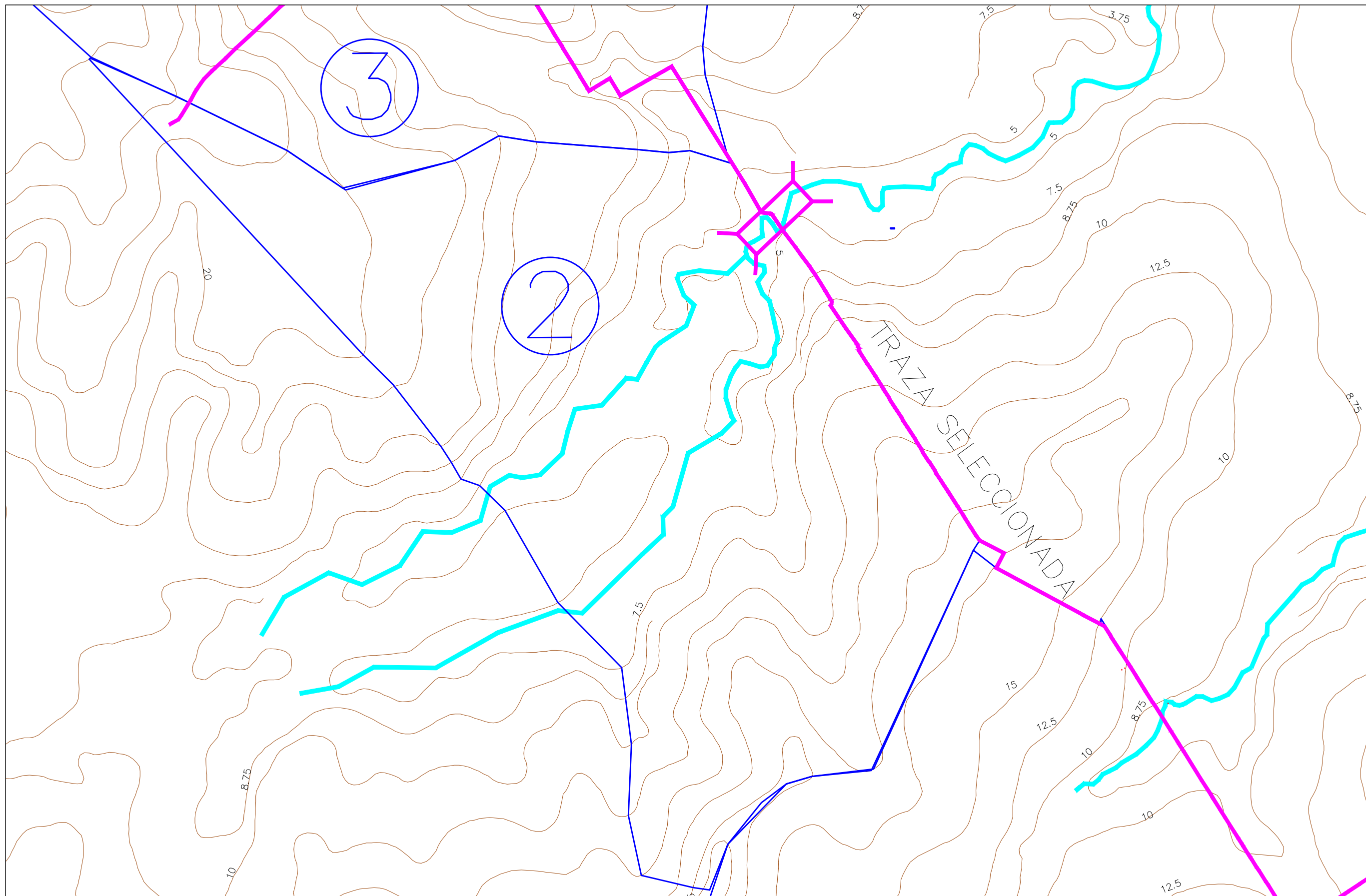




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

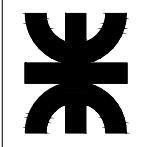
CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

TEMA: DESAGUES
CUENCAS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
31.05.2022	1			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO



 TRAZA
 CUENCA

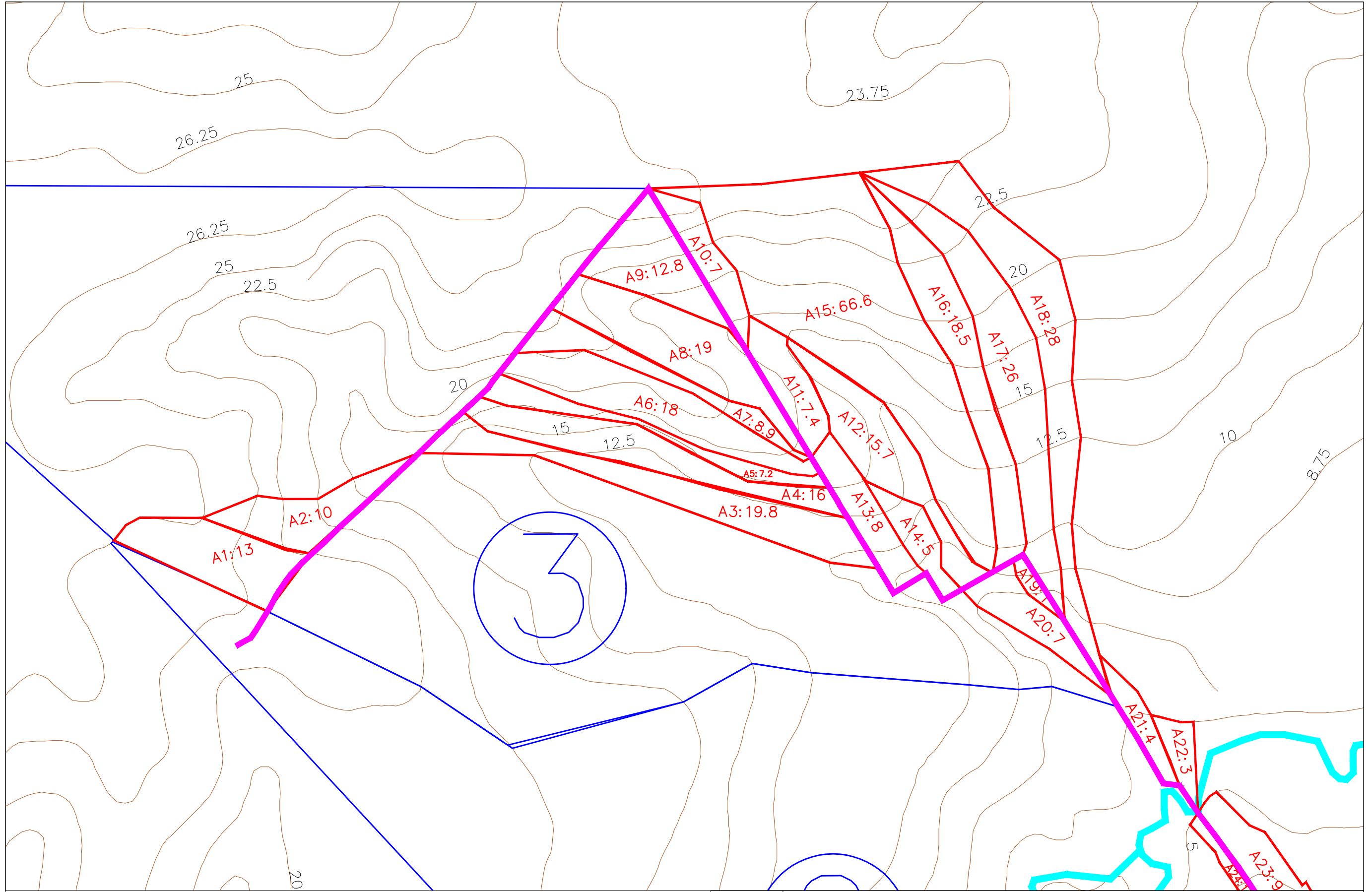


UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

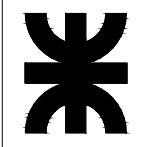
CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

TEMA: DESAGUES
ALCANTARILLA

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
31.05.2022	2			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO



— TRAZA — SUBCUENCA
— CUENCA

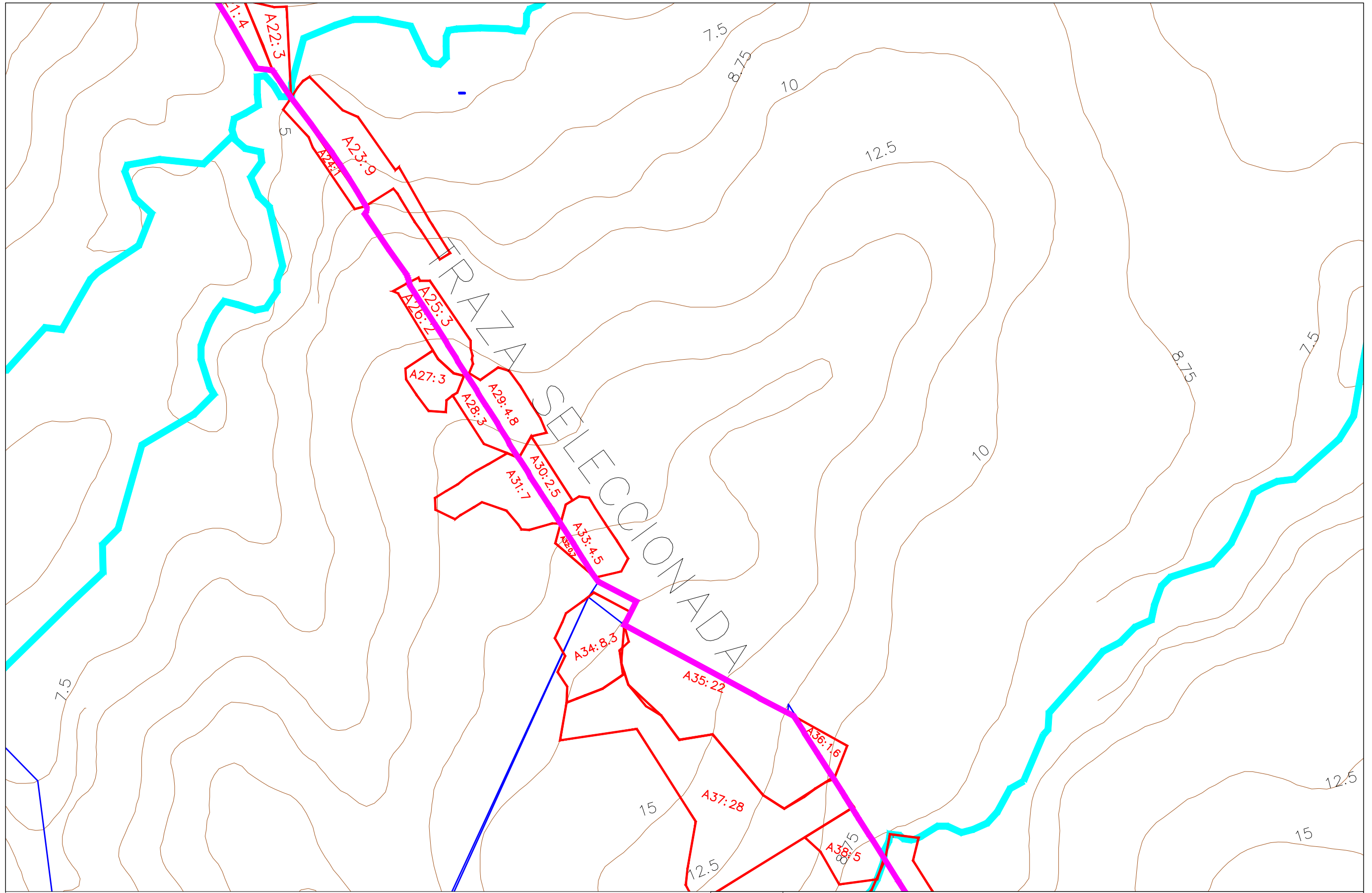


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
 FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO


CATEDRA:
 PROYECTO.FINAL

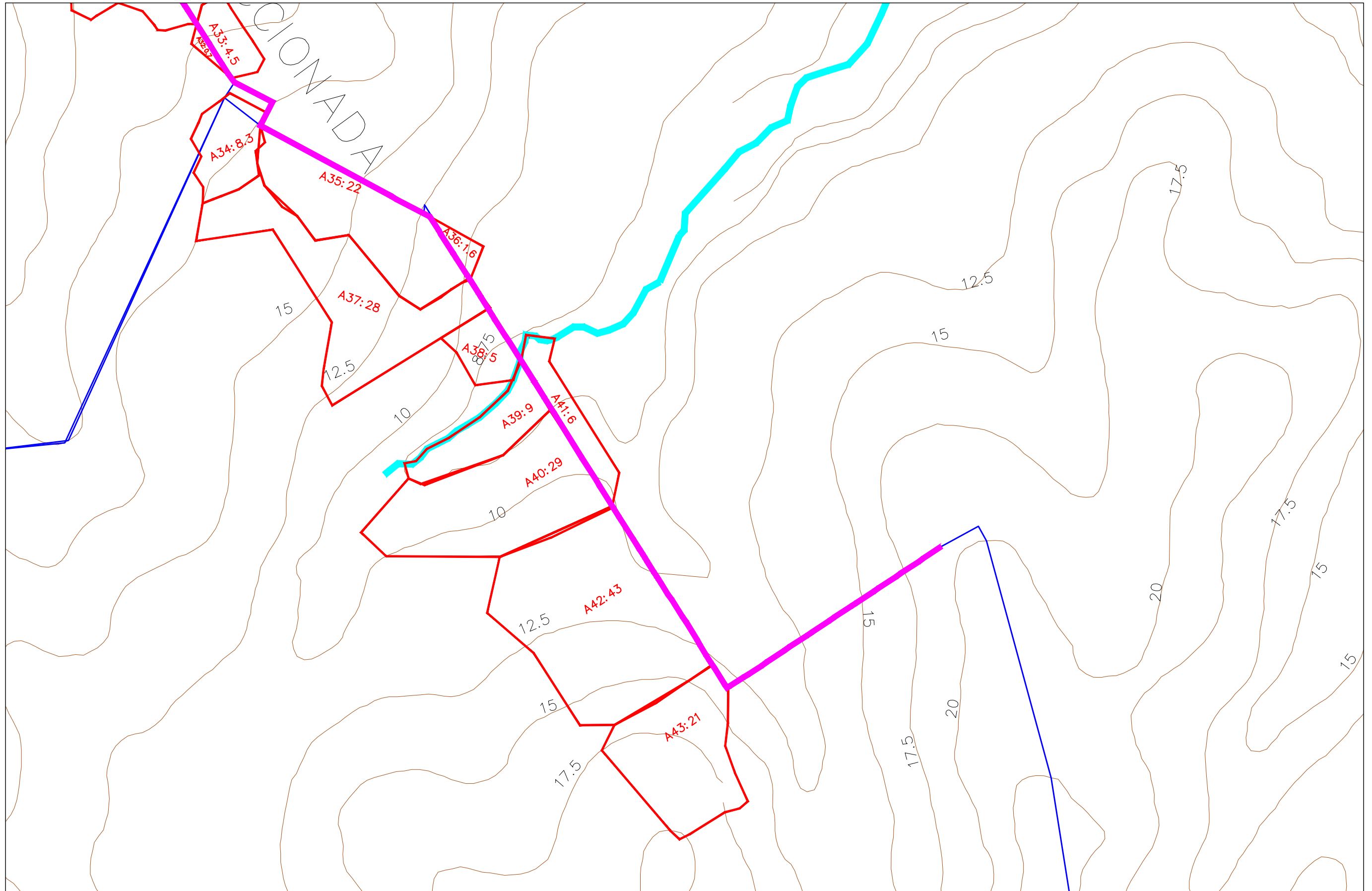
TEMA: DESAGUES
 CUENCAS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
31.05.2022	3			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO

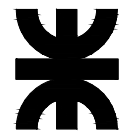


— TRAZA — SUBCUENCA
— CUENCA

		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO		
		CATEDRA: PROYECTO.FINAL		TEMA: DESAGUES CUENCAS
FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
31.05.2022	3			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO



— TRAZA — SUBCUENCA
— CUENCA

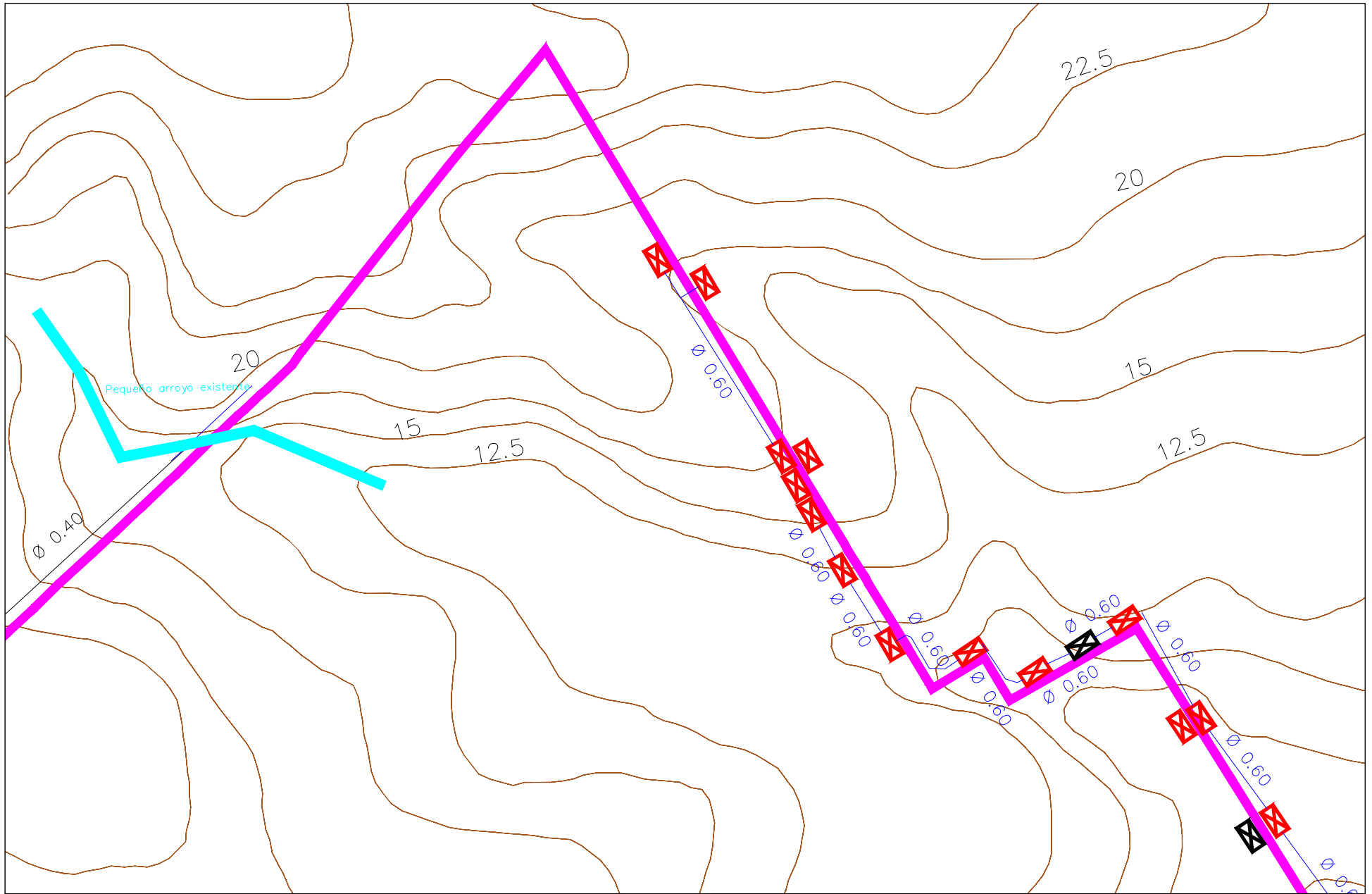


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

TEMA: DESAGUES
CUENCAS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
31.05.2022	3			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO



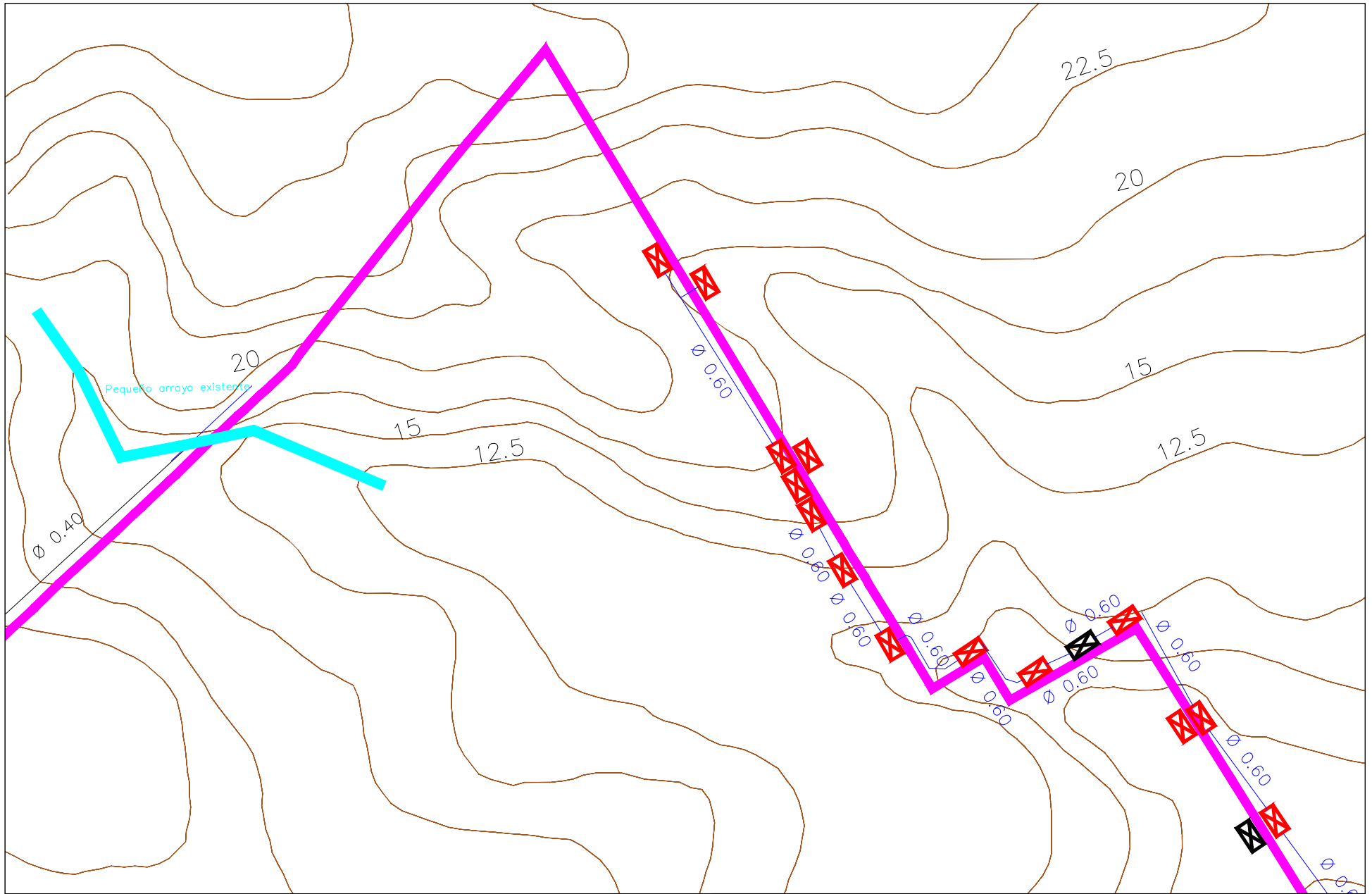
- TRAZA
- CAÑERIA.PROYECTADA
- CAÑERIA.EXISTENTE
- SUMIDERO.1
- SUMIDERO.2



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA: PROYECTO.FINAL TEMA: DESAGUES SUMIDEROS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
07.06.2022	10			1 BARRAGAN, MARINA 2 VELOZ, MARCELO



- TRAZA
- SUMIDERO.1
- SUMIDERO.2
- CAÑERIA.PROYECTADA
- CAÑERIA.EXISTENTE

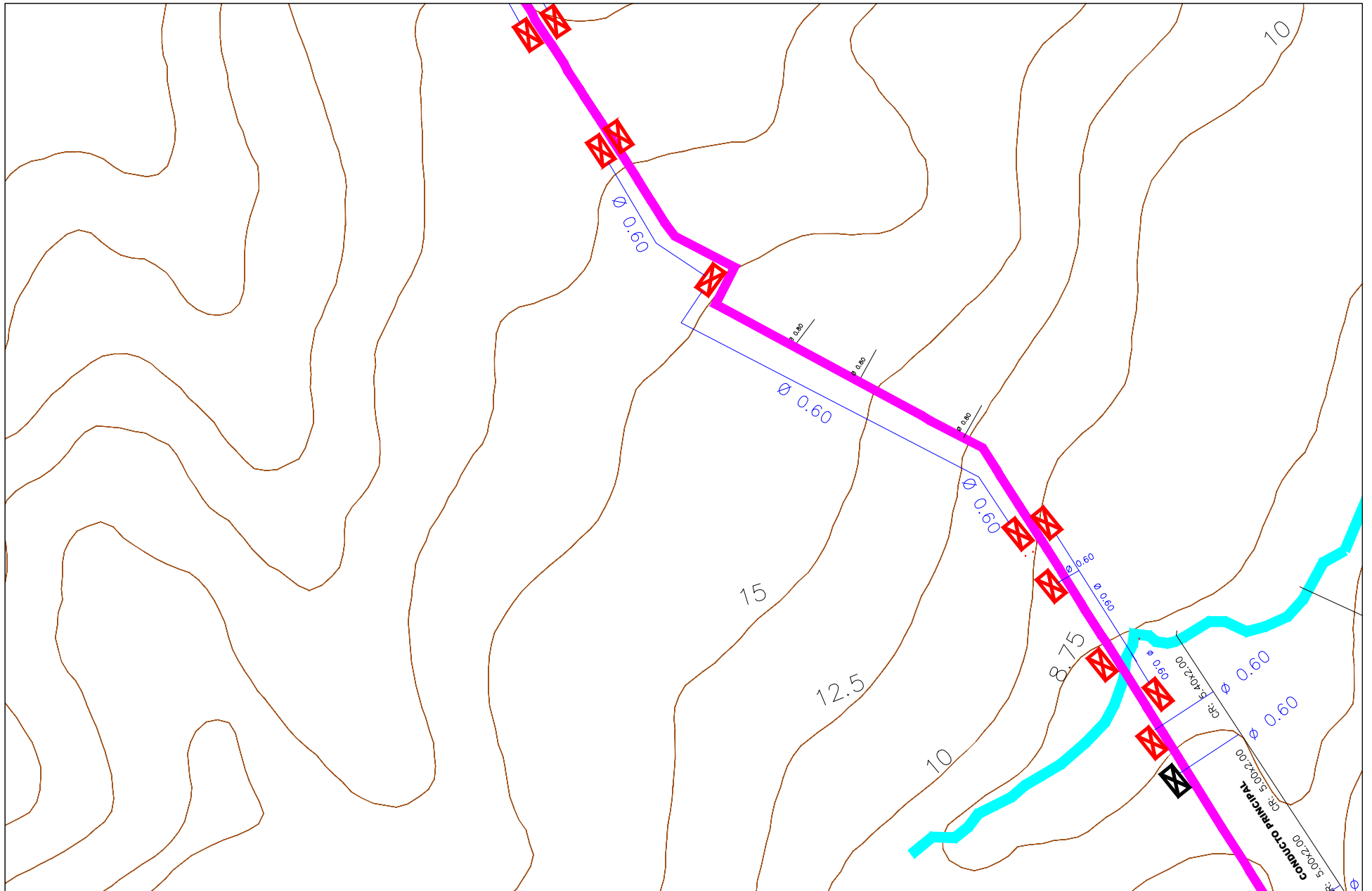


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

TEMA: DESAGUES
SUMIDEROS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
07.06.2022	6			1 BARRAGAN, MARINA 2 VELOZ, MARCELO



TRAZA

SUMIDERO.1
SUMIDERO.2

CAÑERIA.PROYECTADA
CAÑERIA.EXISTENTE

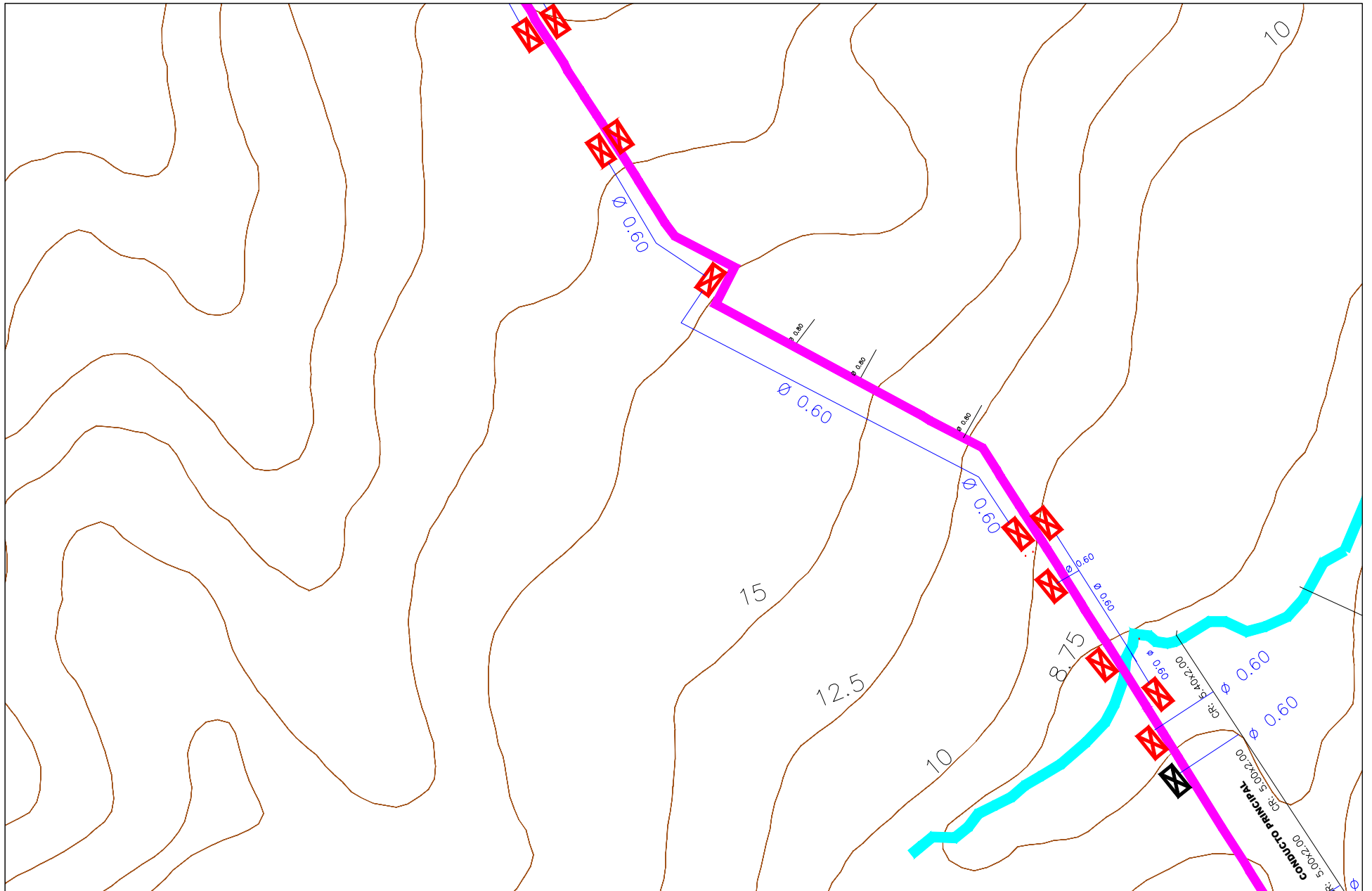


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

TEMA: DESAGUES
SUMIDEROS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
07.06.2022	8			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO



- TRAZA
- SUMIDERO.1
- SUMIDERO.2
- CAÑERIA.PROYECTADA
- CAÑERIA.EXISTENTE

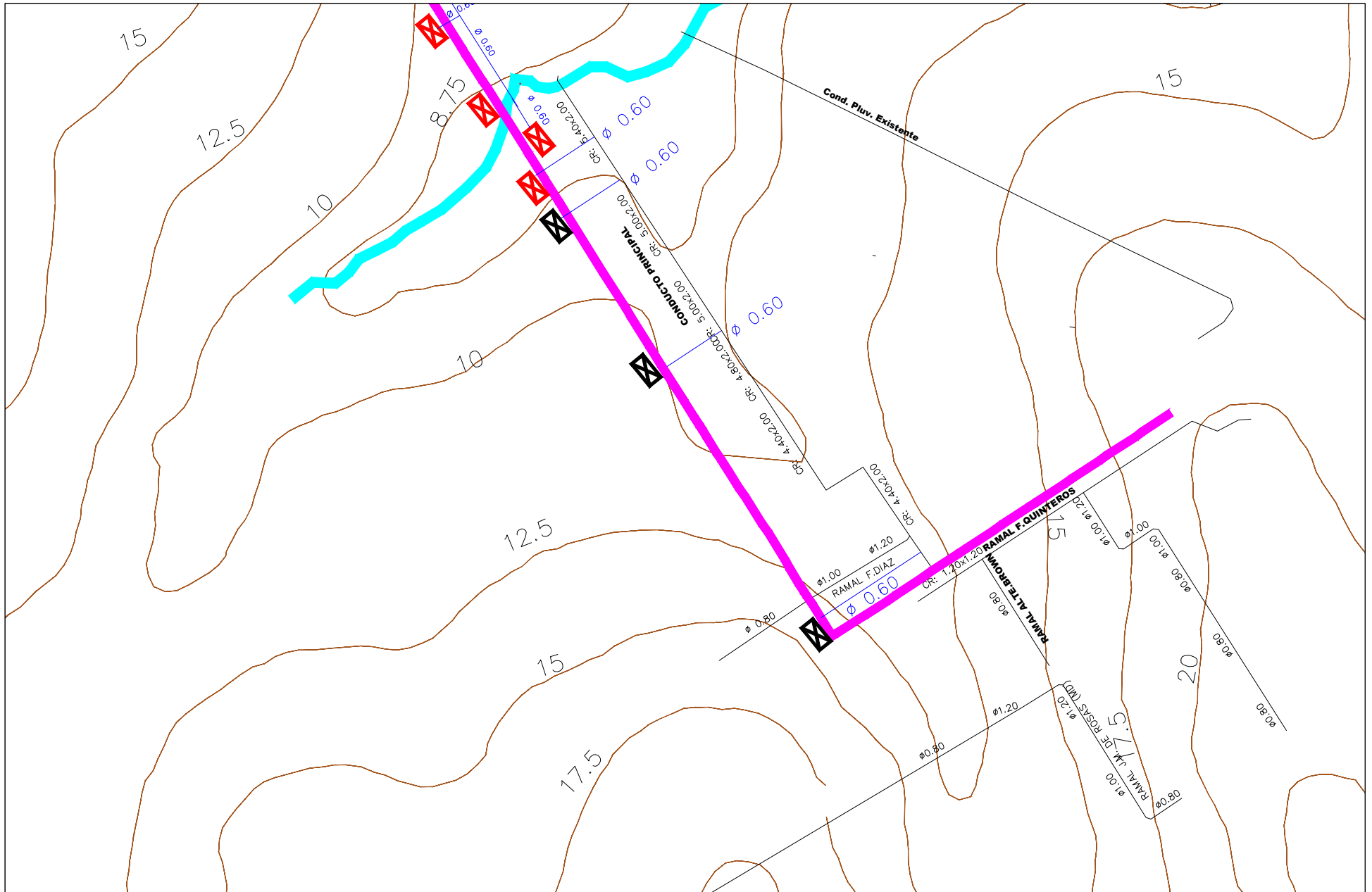


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

TEMA: DESAGUES
SUMIDEROS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
07.06.2022	8			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO



- TRAZA
- CAÑERIA.PROYECTADA
- CAÑERIA.EXISTENTE
- SUMIDERO.1
- SUMIDERO.2



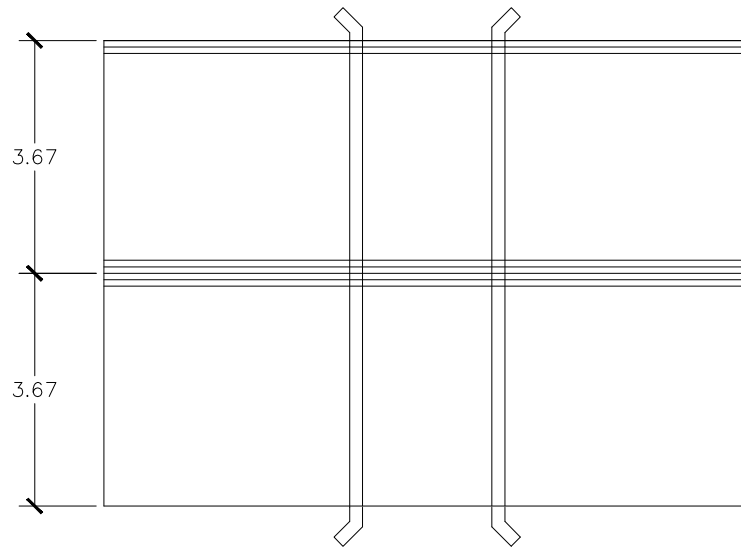
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

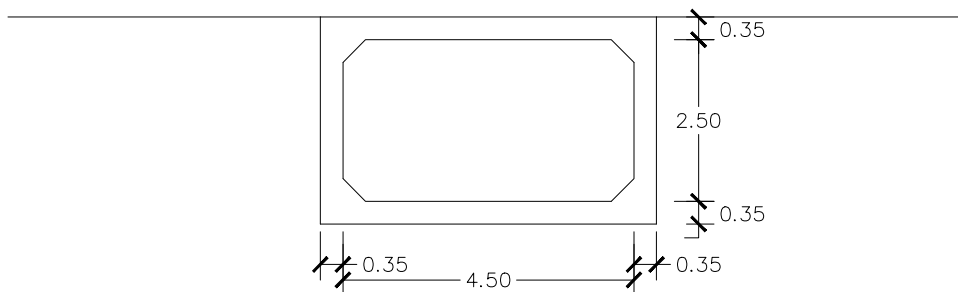
TEMA: DESAGUES
SUMIDEROS

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
07.06.2022	9			1 BARRAGAN, MARINA 2 VELOZ, MARCELO

PLANTA



SECCIÓN

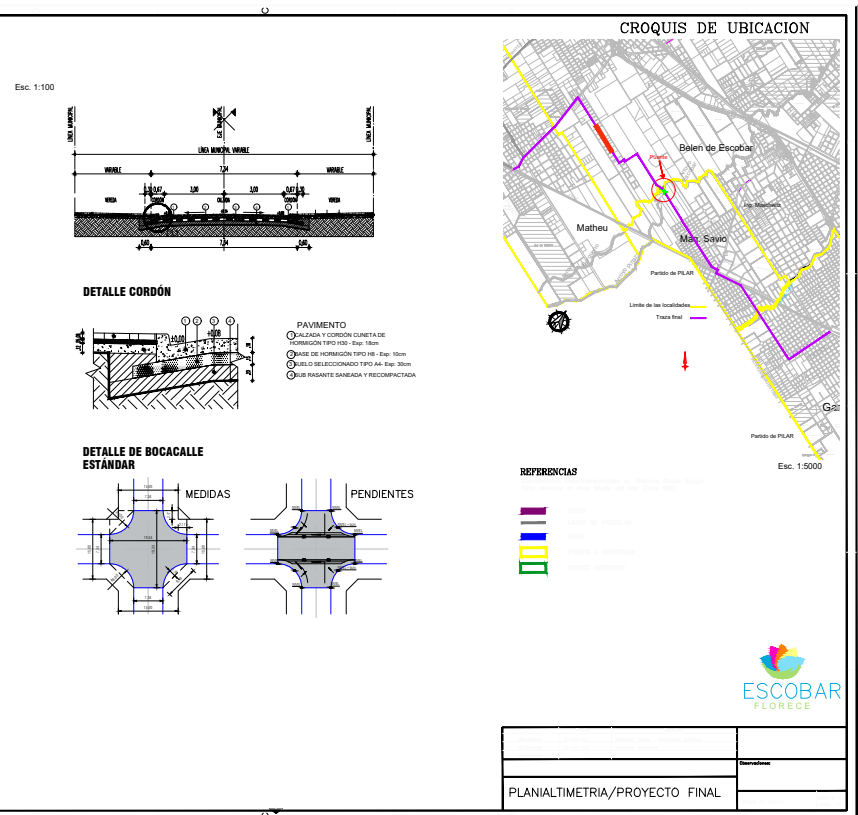
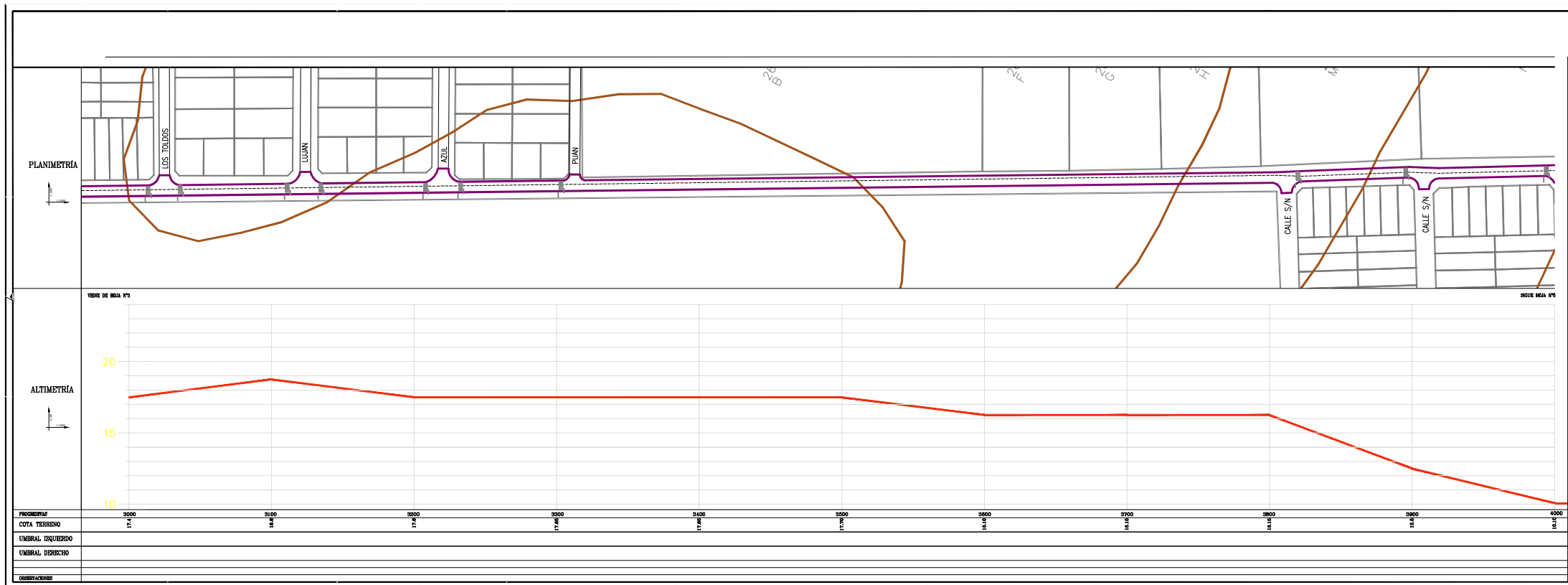
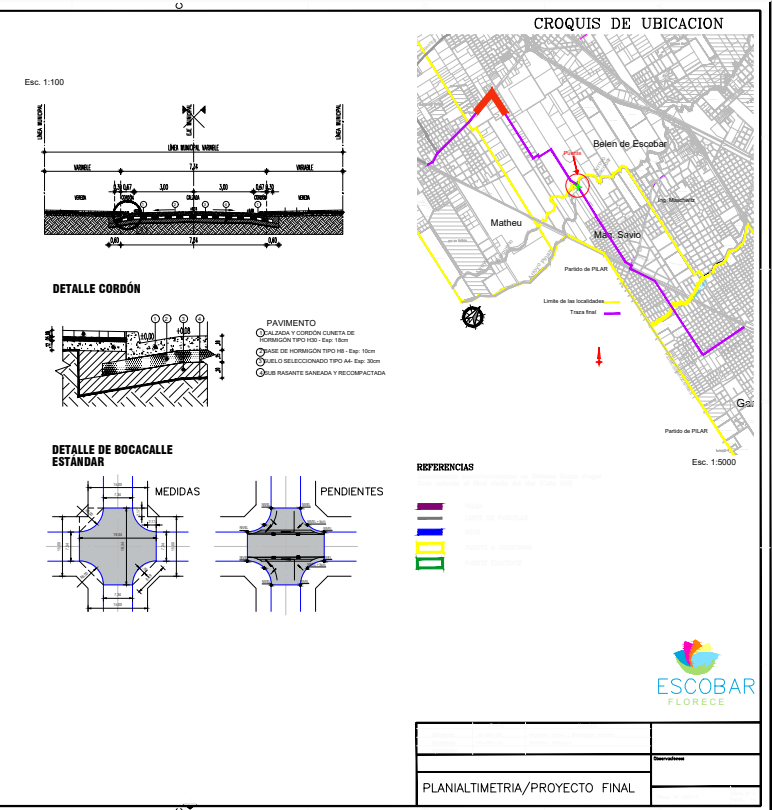
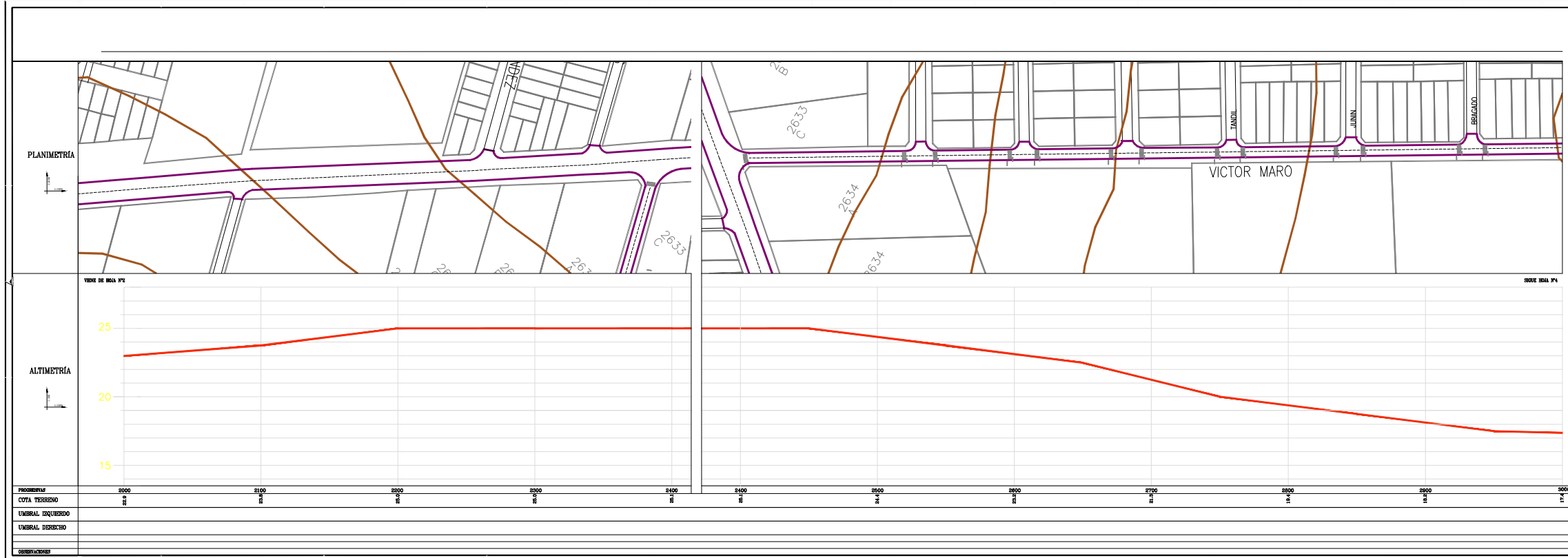


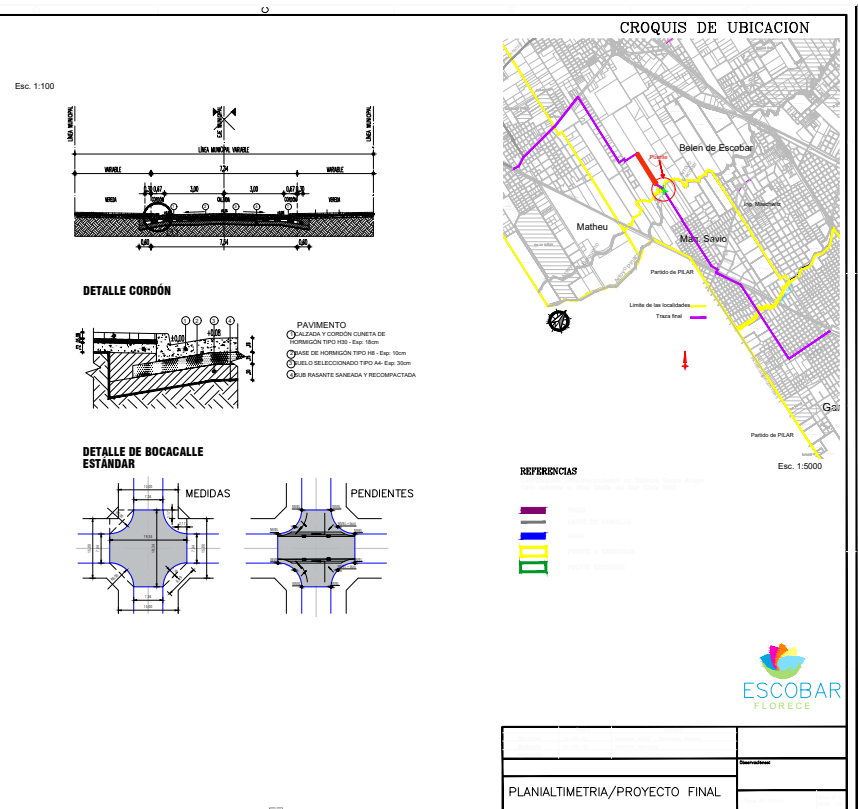
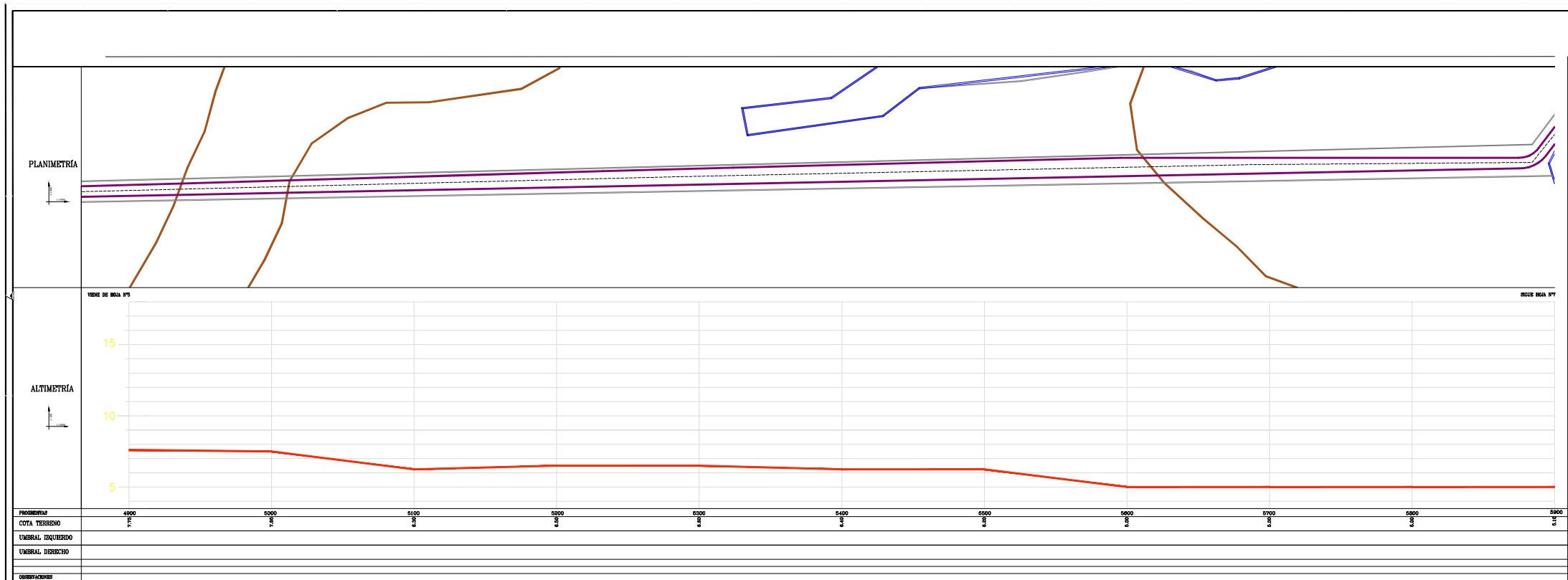
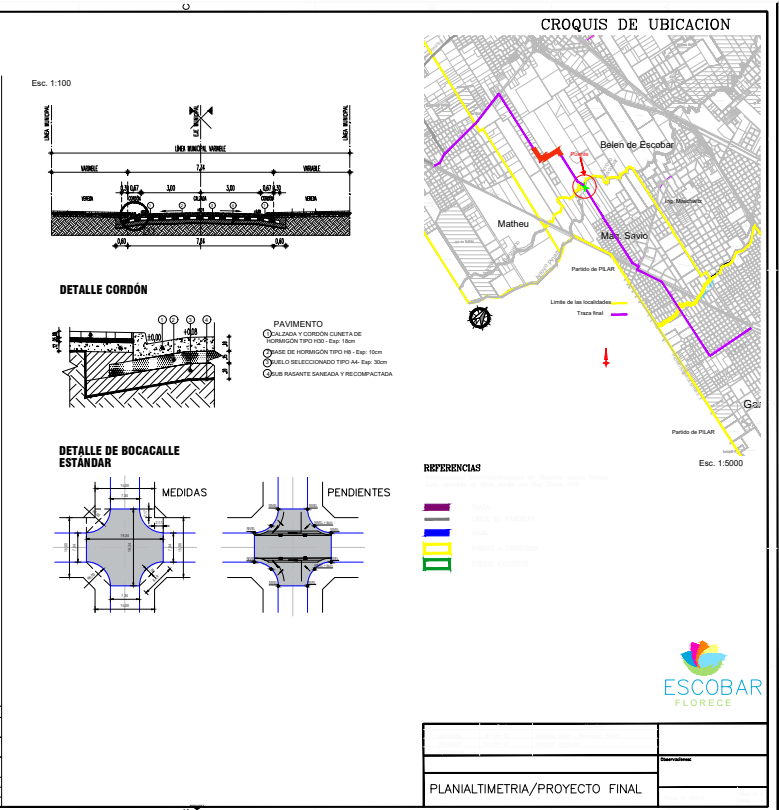
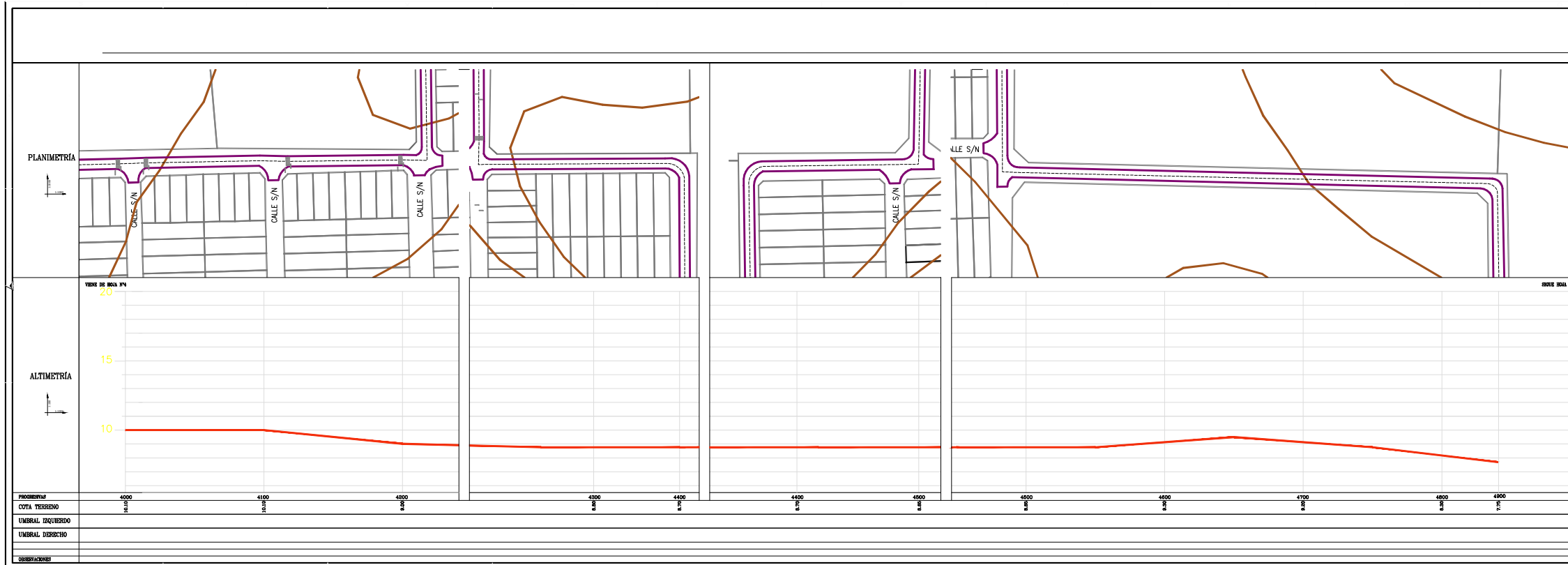
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

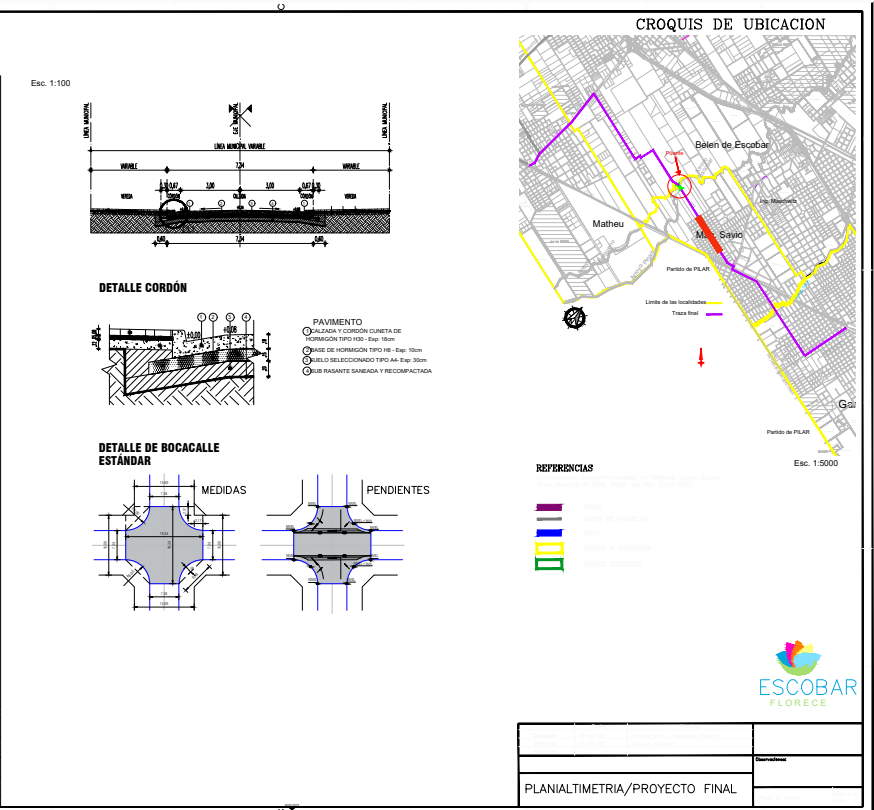
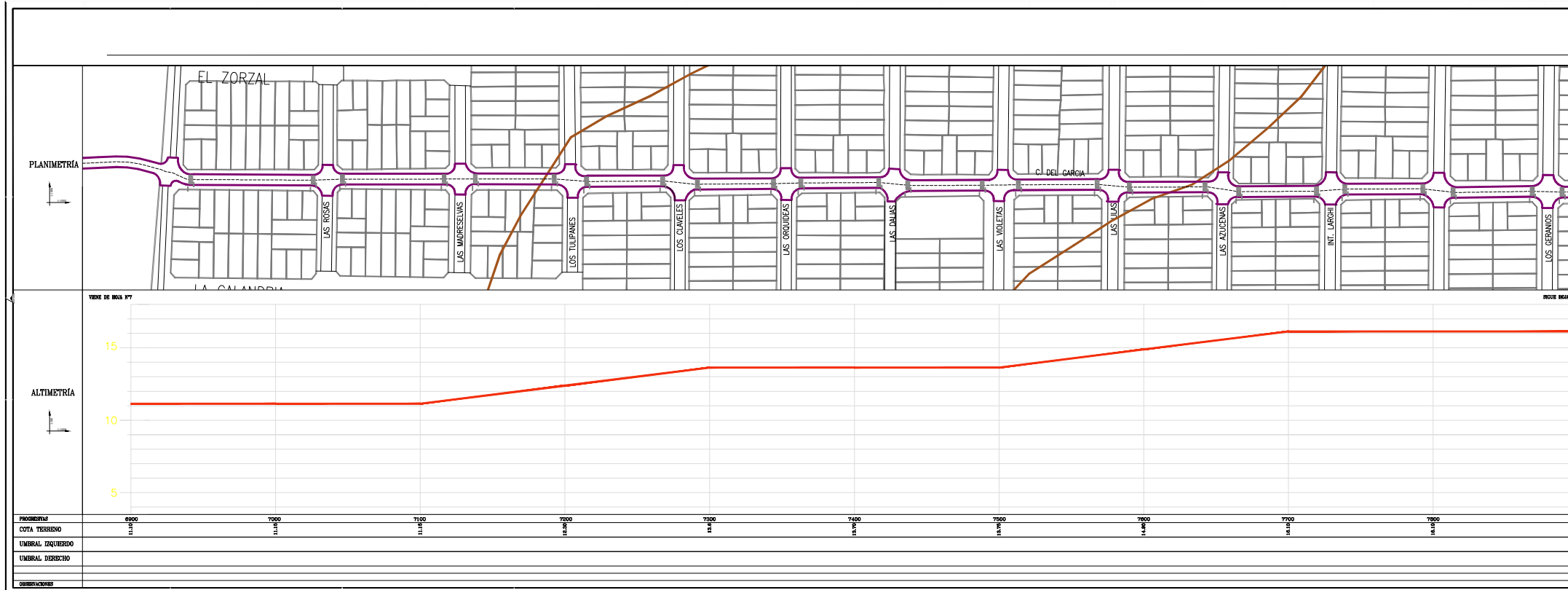
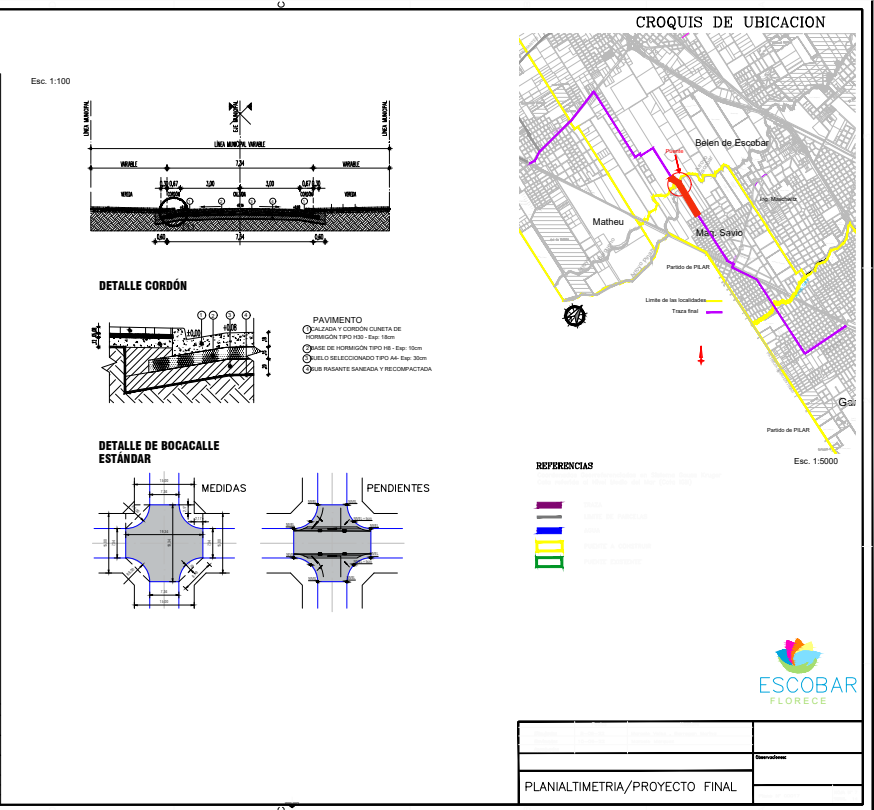
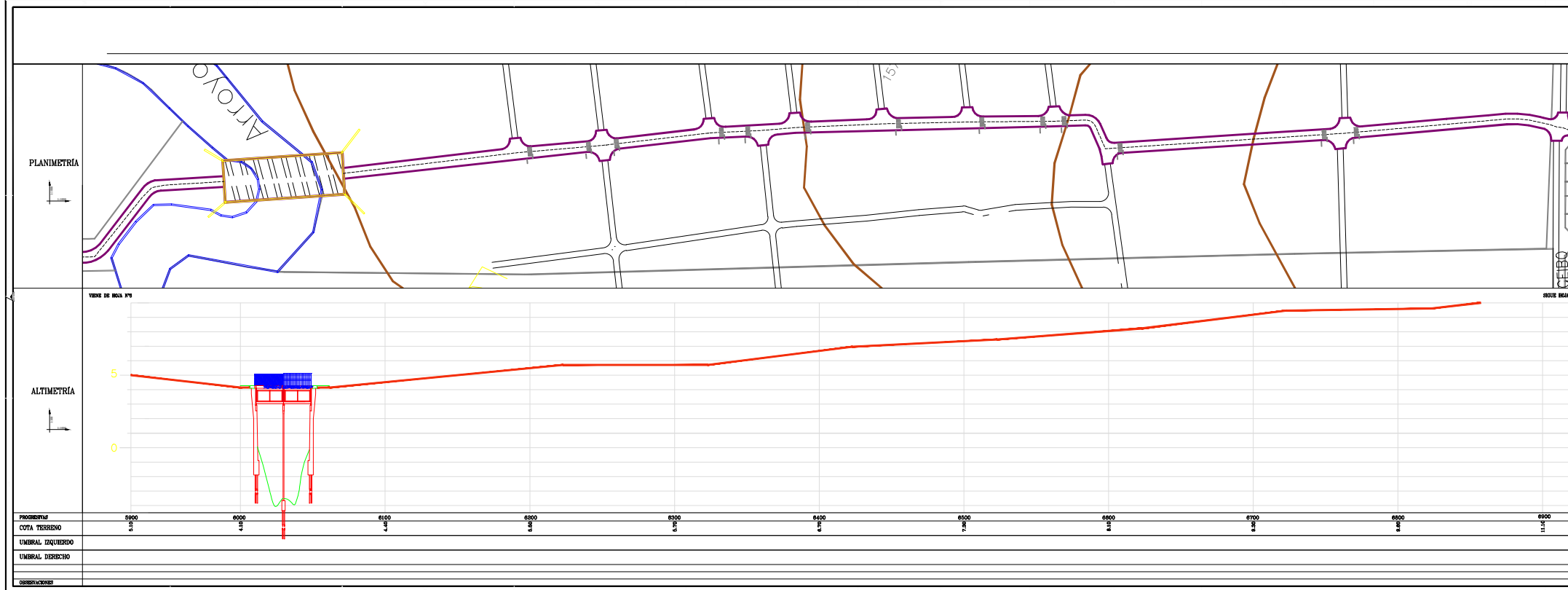
CATEDRA:
PROYECTO.FINAL

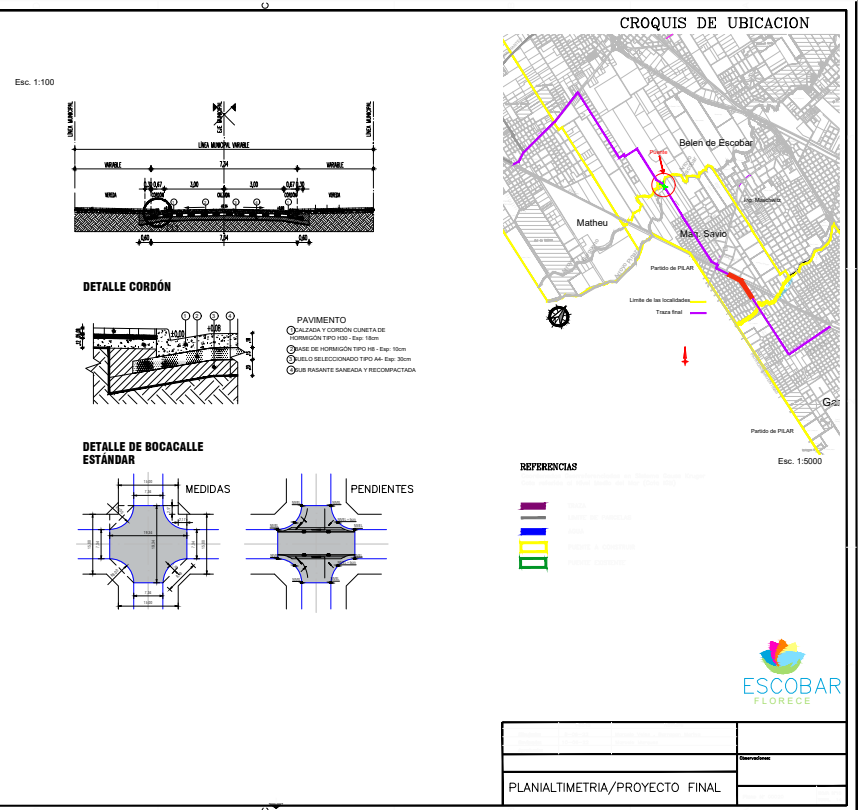
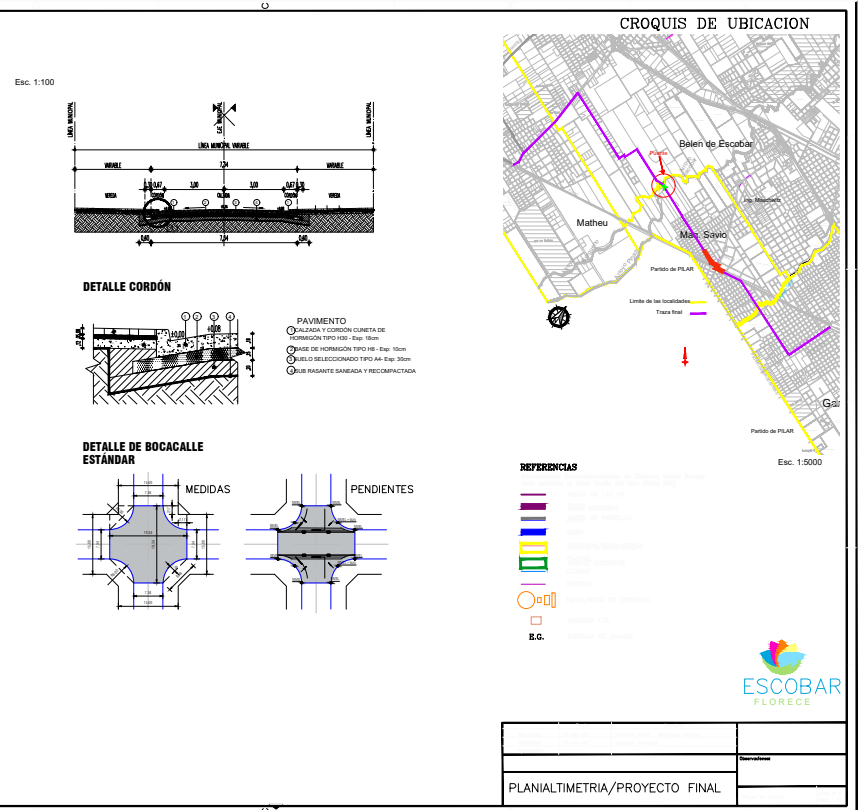
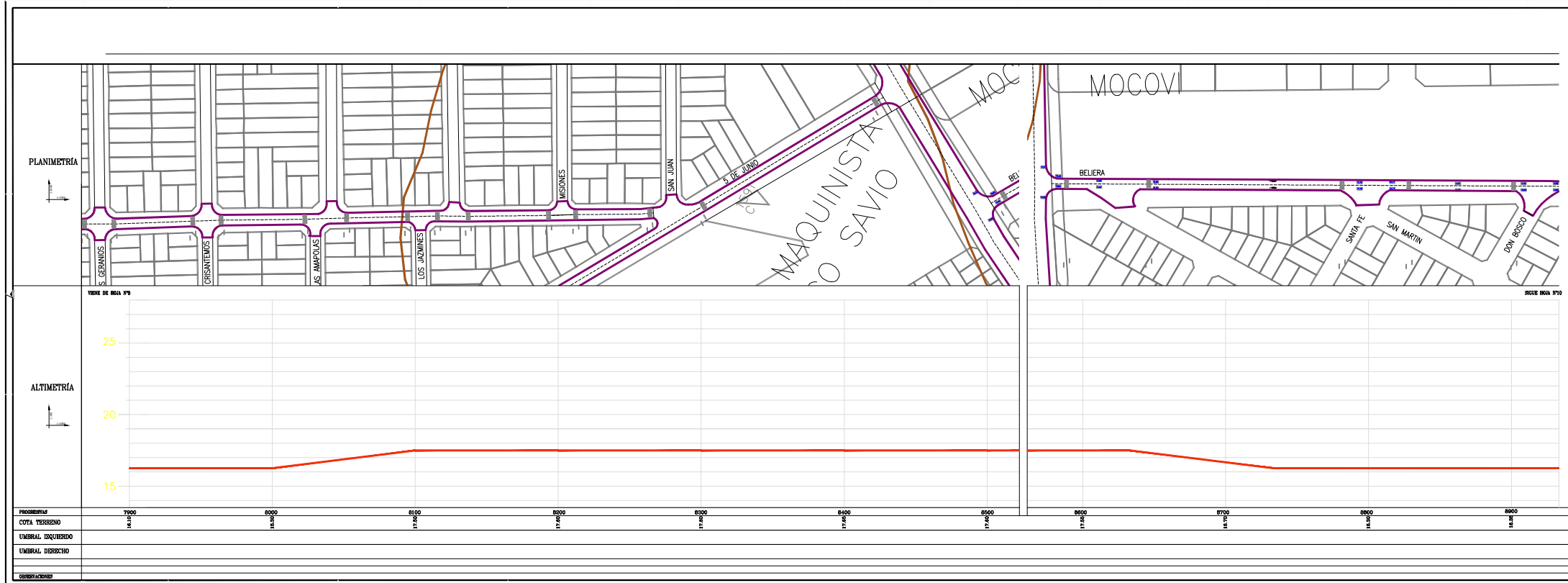
TEMA: DESAGUES
ALCANTARILLA

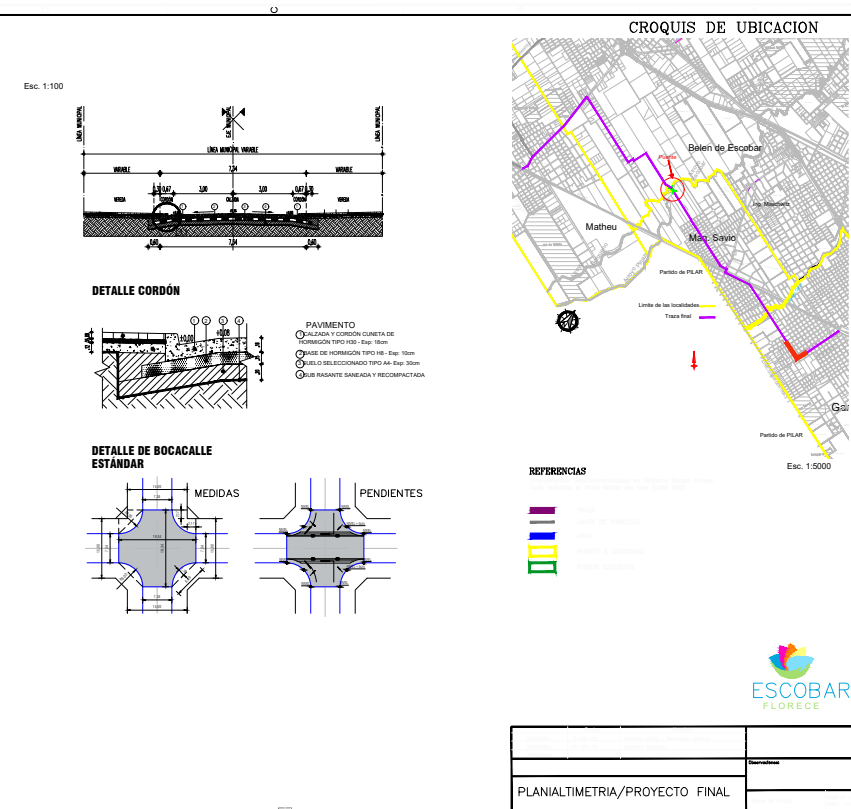
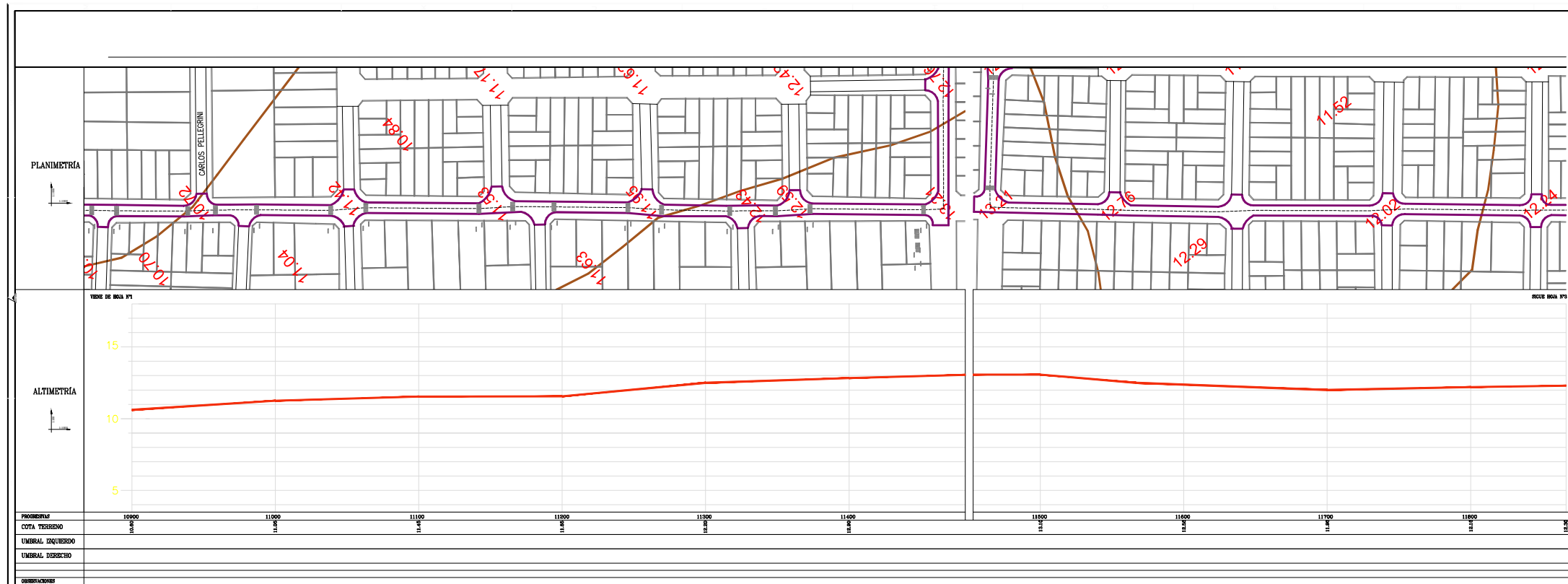
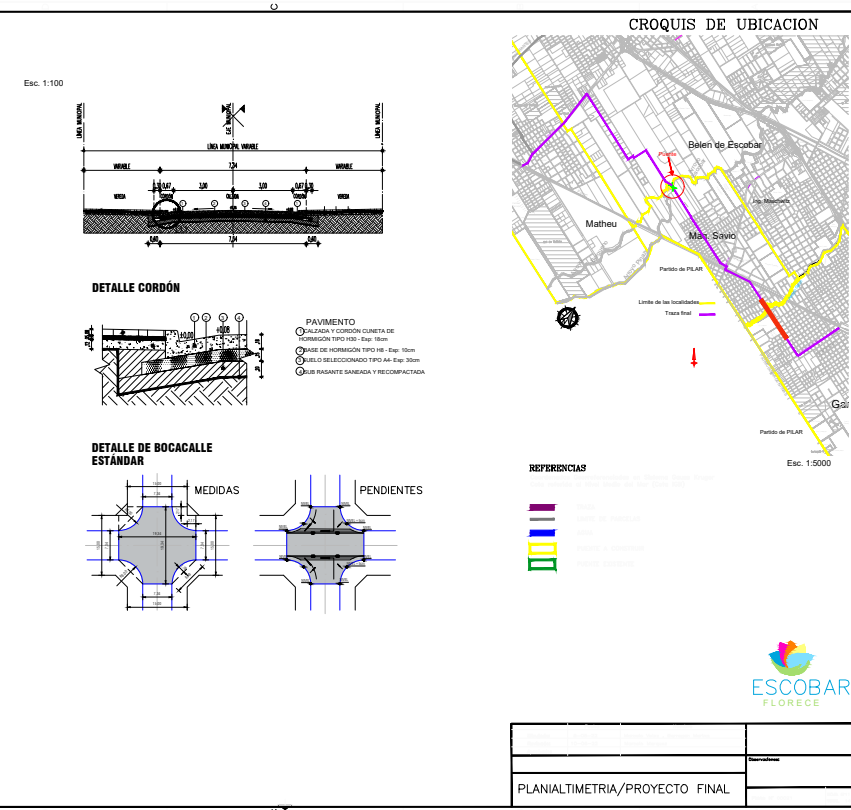
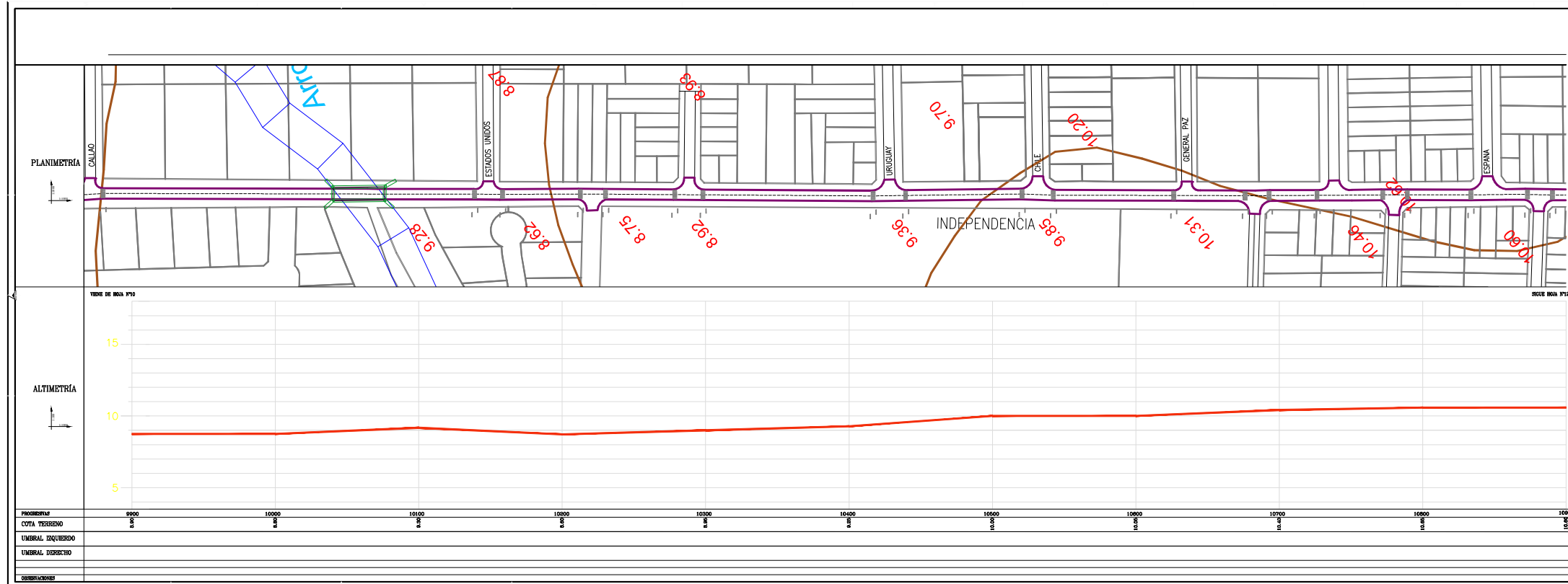
FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
07.06.2022	10			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO

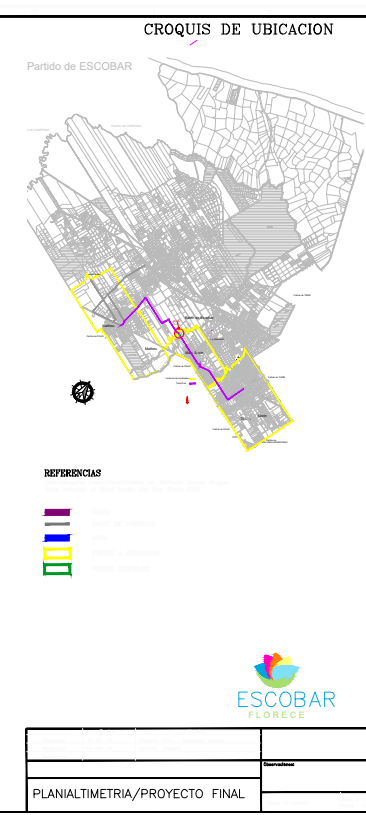
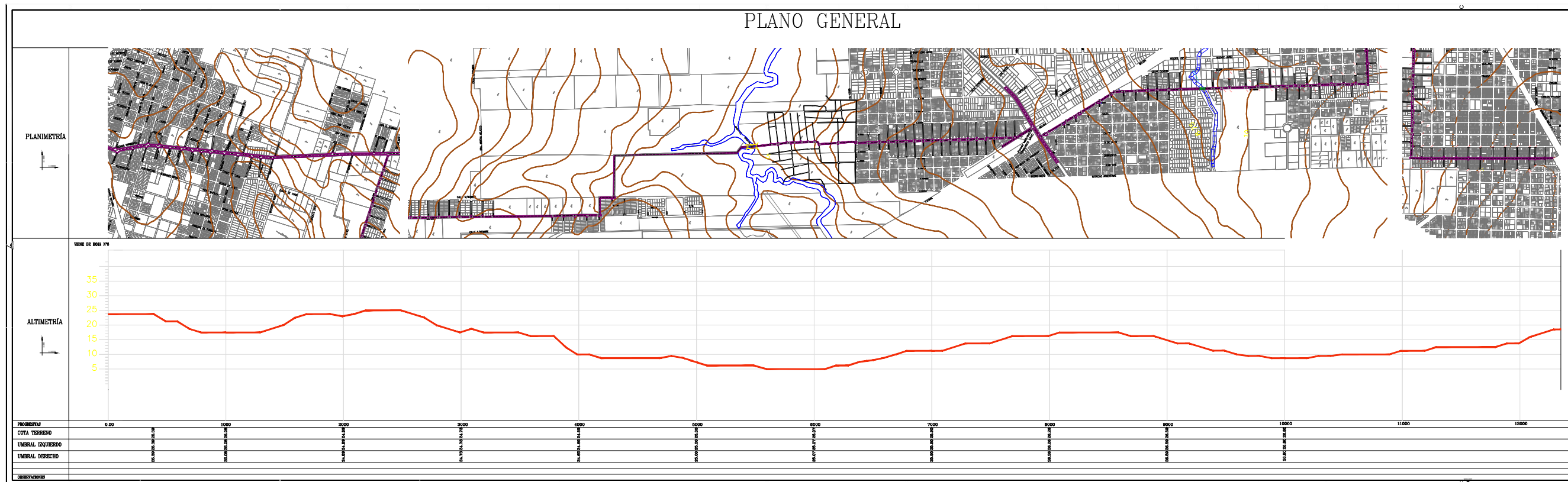
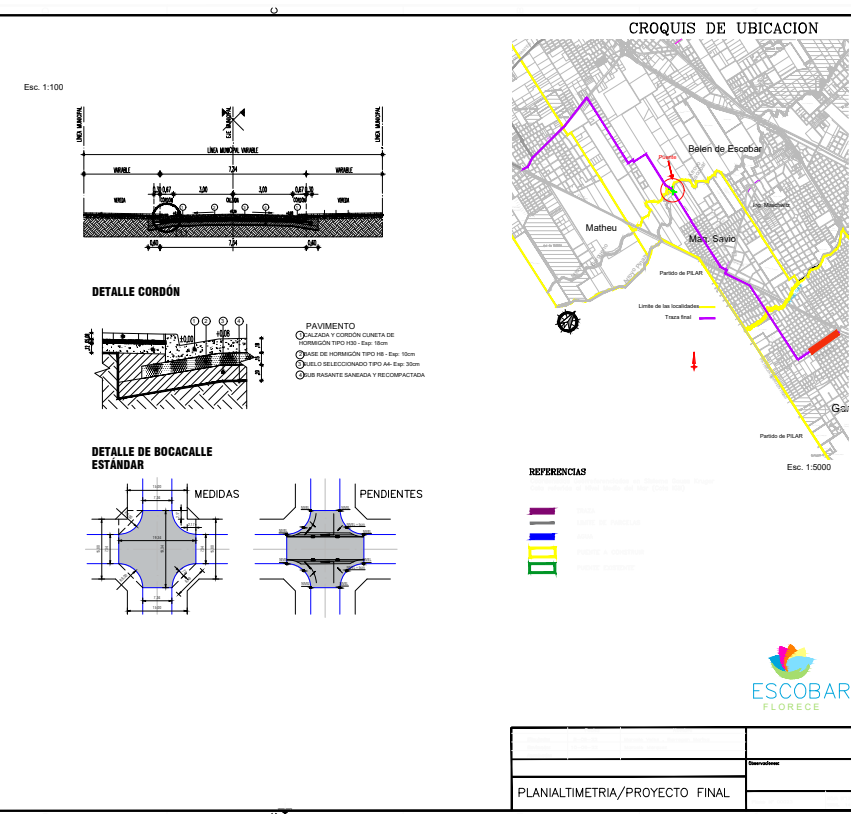
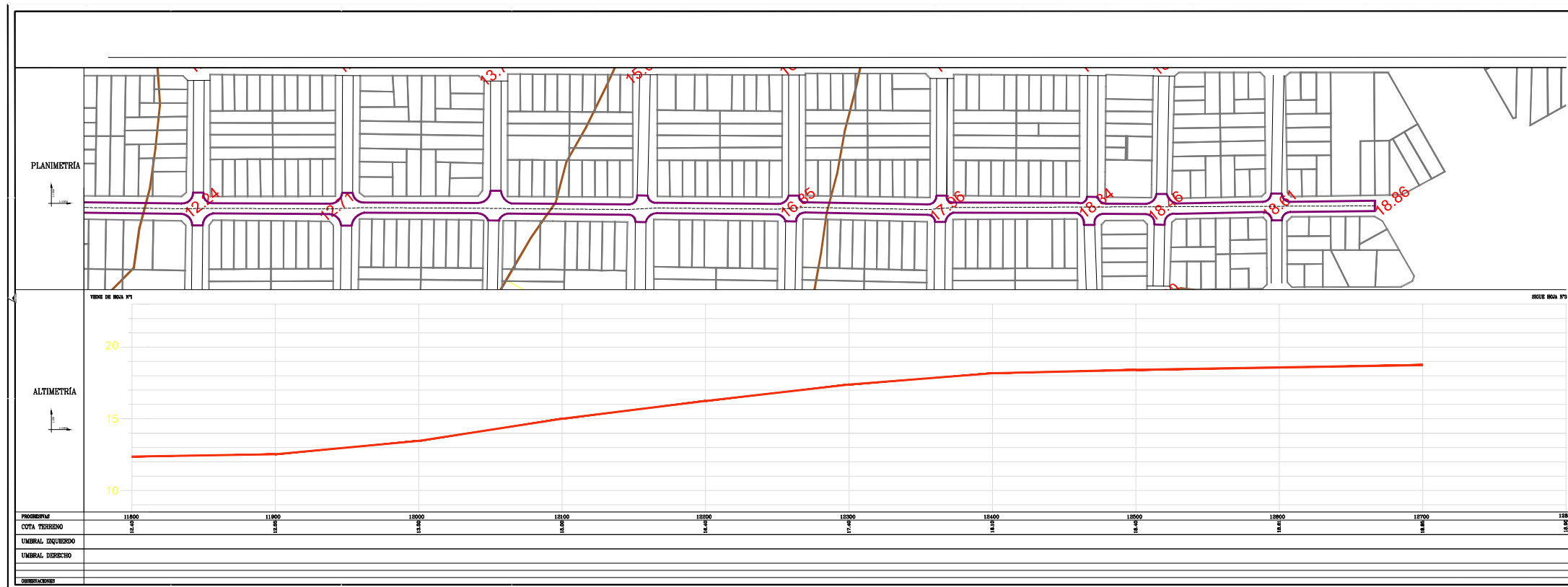




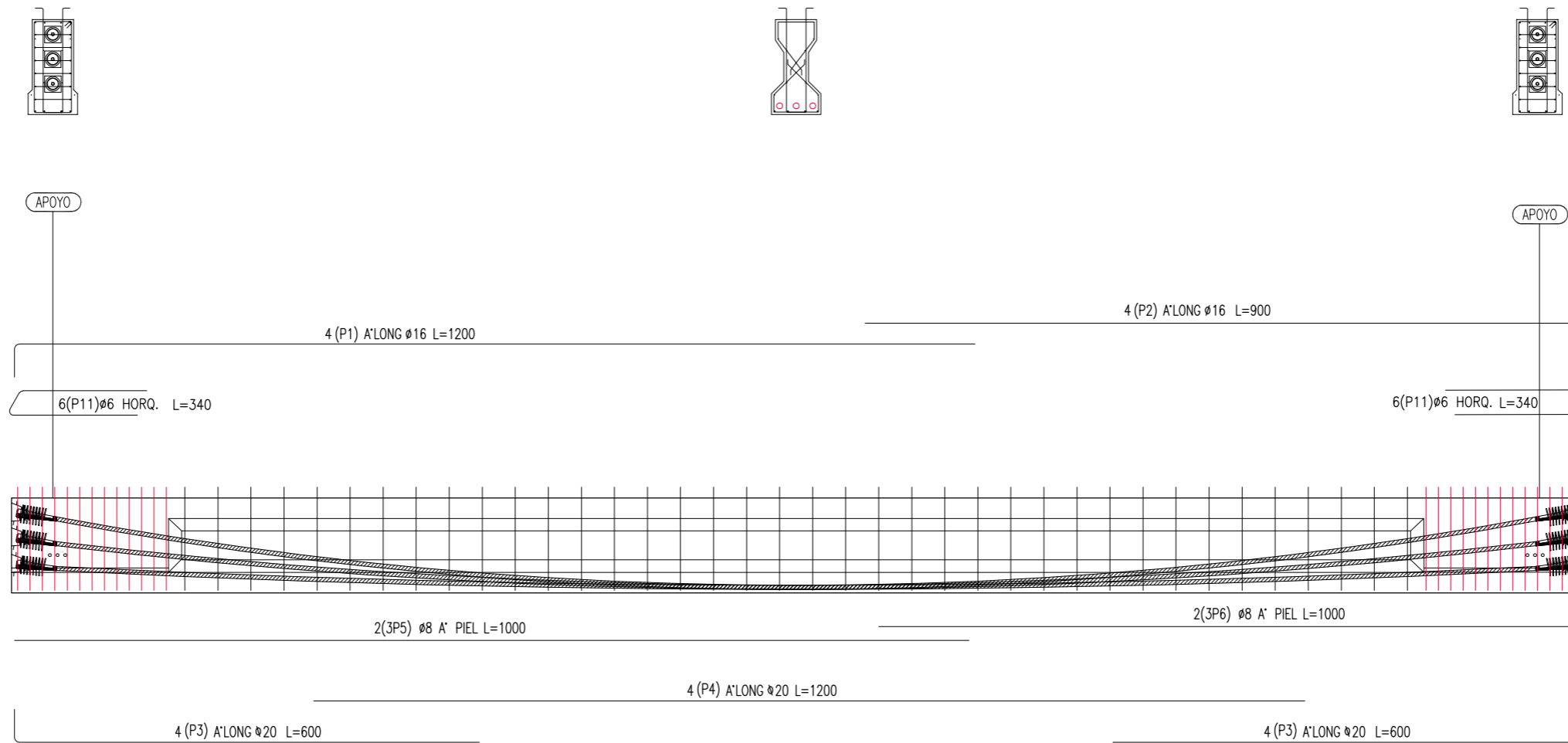




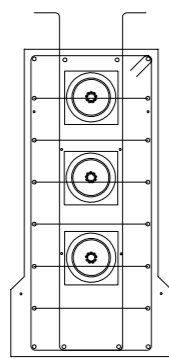




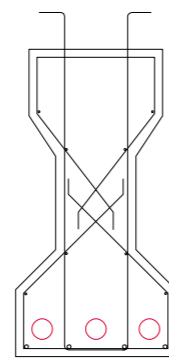
VISTA 1:50



DETALLE DE SECCIONES

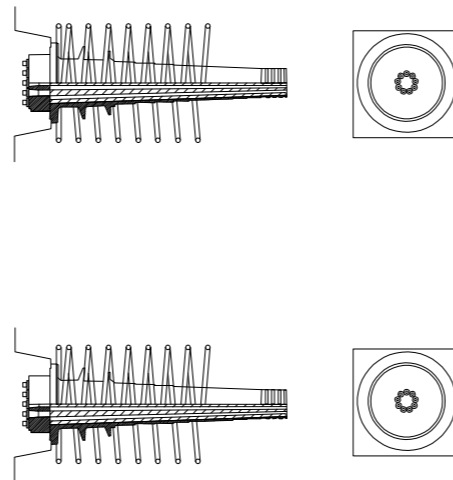



EXTREMOS



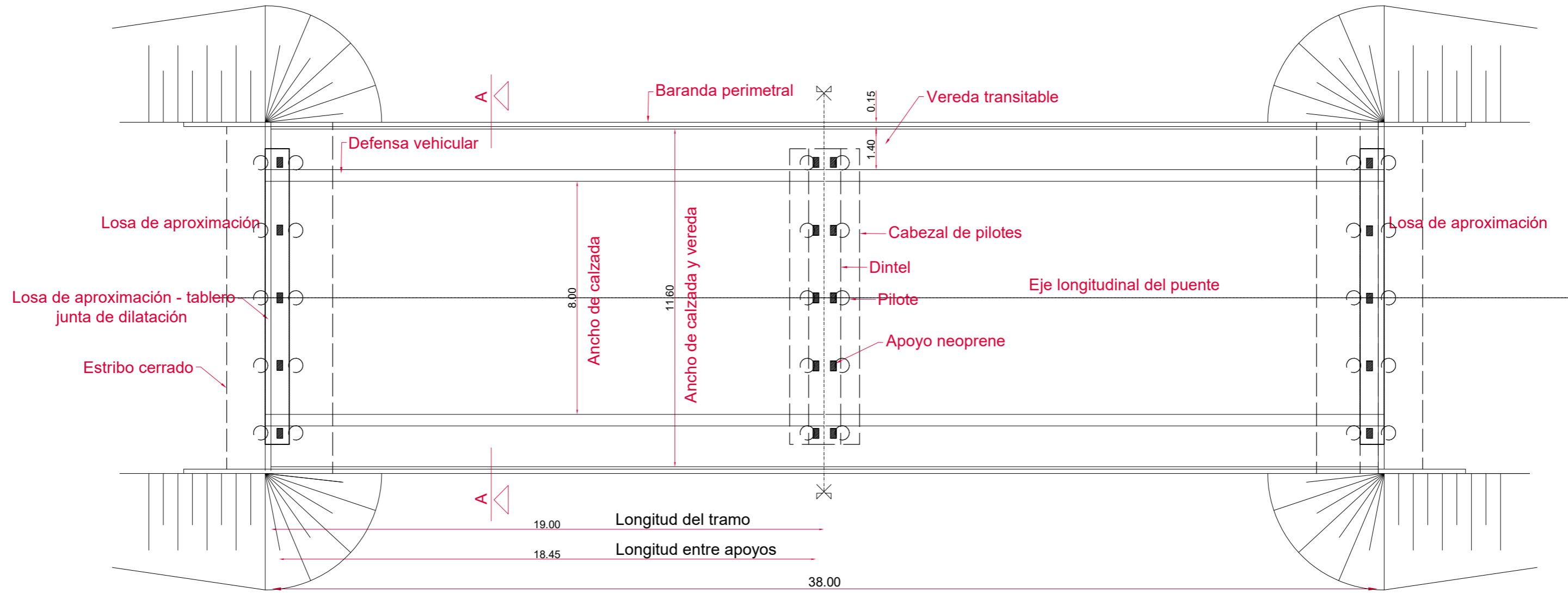
CENTRAL


DETALLE DE ANCLAJES



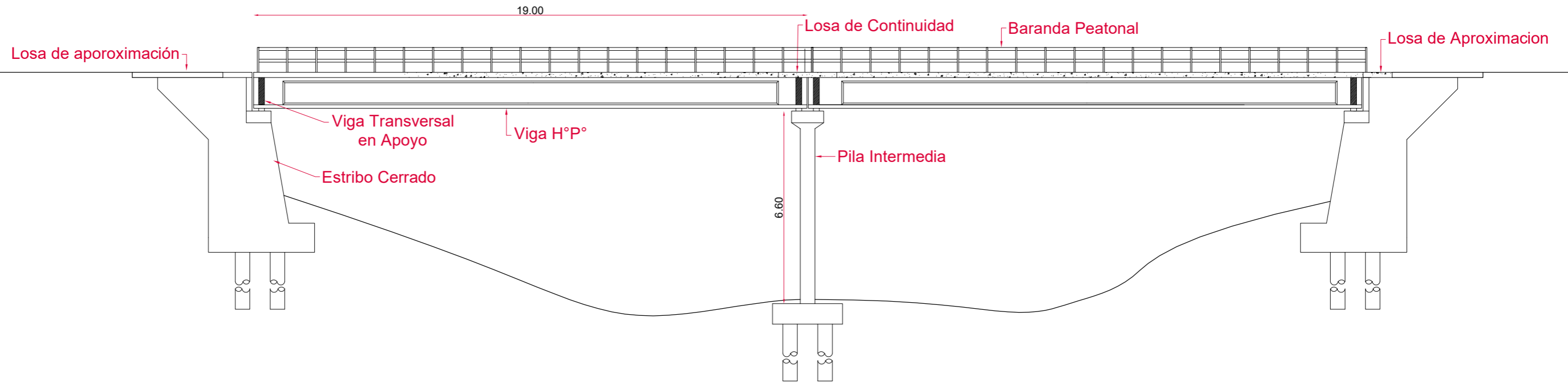
	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
	PROYECTO FINAL	ESC: Varias
	PLANO: Detalle de viga	
	GRUPO: VELOZ MARCELO, BARRAGAN MARINA	

PLANTA 1:100

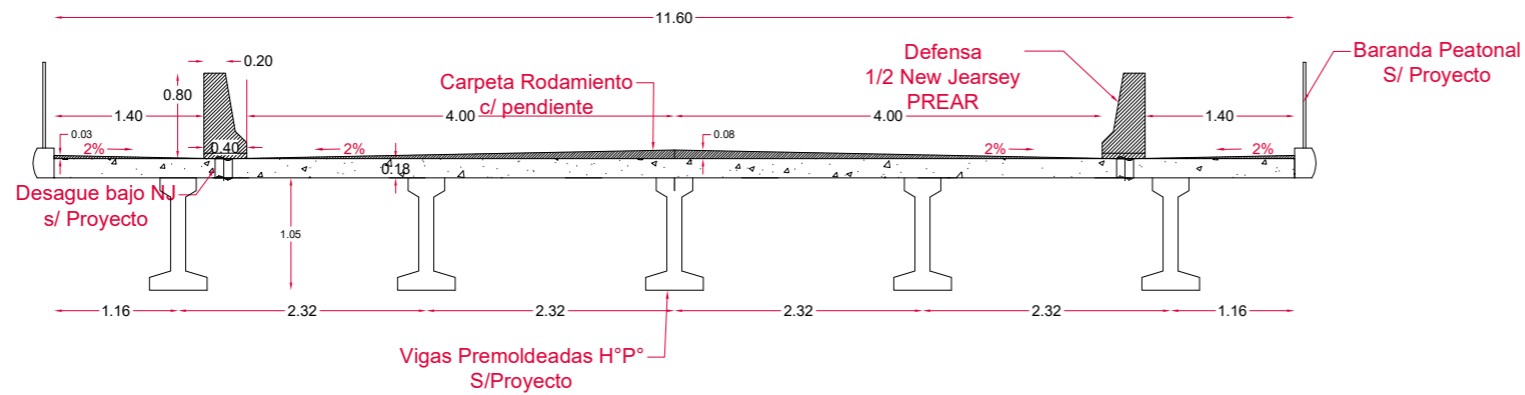



	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
	PROYECTO FINAL	ESC: 1:100
	PLANO: PLANO GENERAL DEL PUENTE - PLANTA	
	GRUPO: VELOZ MARCELO, BARRAGAN MARINA	

VISTA 1:100





CORTE

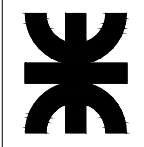


	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
	PROYECTO FINAL	ESC: 1:100
	PLANO: PLANO GENERAL DEL PUENTE - CORTE Y VISTA	
	GRUPO: VELOZ MARCELO, BARRAGAN MARINA	



 TRAZA
 NO.EXISTE.LUMINARIA

 LUMINARIAS.SODIO.EXISTENTES
 LUMINARIAS.LED.EXISTENTES



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
 FACULTAD REGIONAL GRAL. PACHECO

CATEDRA:
 PROYECTO.FINAL

TEMA:
 ILUMINACION

FECHA	PLANO N°	ESCALA	GRUPO N°	INTEGRANTES
09.06.2022	1			1 BARRAGAN.MARINA 2 VELOZ.MARCELO

ANEXO 7

PROCEDIMIENTO DE CONSULTA CON ASESORES

PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: ASESORAMIENTO GENERAL/ PUENTE SOBRE ARROYO ESCOBAR

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 06/04/2022

Catedra asesora:

Análisis Estructural II

Asesores

1	Ing. Fazio Javier	Docente Análisis Estructural II
---	-------------------	---------------------------------

2	Ing. Marino Ricardo	JTP Análisis Estructural II
---	---------------------	-----------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1) Objetivo general:

- 1.1) Alcance de la presentación.
- 1.2) Documentación a presentar.
- 1.3) Forma de presentación.

2) Observaciones de asesores:

1	Realizar una descripción condiciones y aspectos generales fundamentales a tener en cuenta.
---	--

2	Realizar bosquejos esquemáticos y predimensionados generales.
---	---

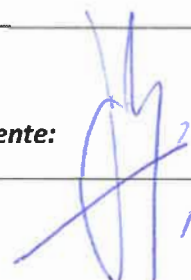
3	Tener en cuenta consideraciones de emplazamientos optimas según el contexto (Perpendicularidad, luz a cubrir, etc).
---	---

4	Breve justificación técnica de la elección de cada componente del puente.
---	---

3) Consideraciones finales:

Este primer asesoramiento lo realizo el Ingeniero Ricardo Marino ya que el profesor titular de la catedra se encontraba dictando clases al momento de las consultas.

Firma del Docente:



ING. J. FAZIO

PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: SEGUIMIENTO PUENTE SOBRE ARROYO ESCOBAR

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 04/05/2022

Catedra asesora:

Análisis Estructural II

Asesores

1	Ing. Fazio Javier	Docente Análisis Estructural II
2	Ing. Marino Ricardo	JTP Análisis Estructural II

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN

1) Objetivo general:

1.1) Presentación de propuesta del Puente

2) Observaciones de asesor:

1	Verificar cantidad de vigas longitudinales.
2	En el plano de la planta del puente no se distingue punto de observación.
3	En plano de vista se confunde con plano de corte (por defensas y barandas).
4	Correcciones varias de redacción y definiciones
5	Agregar verificaciones pertinentes

3) Consideraciones finales:

Firma del Docente:



ING. FAZIO

PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: SEGUIMIENTO PUENTE SOBRE ARROYO ESCOBAR

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 22/06/2022

Catedra asesora:

Análisis Estructural II

Asesores

1	Ing. Fazio Javier	Docente Análisis Estructural II
---	-------------------	---------------------------------

2	Ing. Marino Ricardo	JTP Análisis Estructural II
---	---------------------	-----------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1)Objetivo general:

1.1) Devolución de la propuesta presentada.

2)Observaciones de asesores:

1	Sin observaciones
---	-------------------

2

3

4

5

3) Consideraciones finales:

APROBADO

Firma del Docente:



ING. FAZIO

PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: ORIENTACION PARA LA ELECCION DEL TRAZADO

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 26/11/2021

Catedra asesora:

VIAS DE COMUNICACIÓN

Asesores

1	Ing. Marcelo Marquez	Docente Vías de comunicación
---	----------------------	------------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1) Objetivo general:

1.1) Obtener orientación para elegir la traza mas adecuada.

2) Observaciones de asesores:

1	Las tres soluciones presentadas son factibles técnicamente
---	--

2	Revisar limitaciones con respecto a la línea férrea.
---	--

3	Sugiere tener en cuenta consideraciones generales de cruce de ferrocarril.
---	--

4	La topografía presentada muestra pocas variaciones de nivel, por lo que no existe dificultad de volúmenes de suelo a trasladar.
---	---

5	
---	--

3) Consideraciones finales:

Una vez elegido el trazado, comenzar a resolver la resolución técnica e ir enviando vía mail los avances.

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: RESOLUCIÓN TÉCNICA DEL TRAZADO

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 2/12/2021

Catedra asesora:

VIAS DE COMUNICACIÓN

Asesores

1	Ing. Marcelo Marquez	Docente Vías de comunicación

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN

1)Objetivo general:

1.1) Desarrollo de la resolución técnica

2)Observaciones de asesores:

1	Deberán presentar el diseño geométrico mediante planialtimetrías.
2	Tomar niveles cada 500 metros en el terreno, y en el caso de no ser posible tomar algún punto, obtenerlo mediante alguna herramienta informática.
3	Se observa terreno medianamente llano, no se considera necesario aplicar Brukner para equilibrar suelos, sino tomar un criterio de desmonte y aporte constante de suelo.
4	Considerar repeticiones ilimitadas de cantidad de vehículos que circulan por la sección del camino para el calculo del pavimento.
5	No realizar estudio de tránsito, no es imprescindible.

3) Consideraciones finales:

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: ENTREGA PRIMERA VERSIÓN

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 9/06/2022

Catedra asesora:

VIAS DE COMUNICACIÓN

Asesores

1	Ing. Marcelo Marquez	Docente Vías de comunicación
---	----------------------	------------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1)Objetivo general:

1.1) Corrección de la primera versión

2)Observaciones de asesores:

1	Correcciones varias (Formulas, criterios y consideraciones)
---	---

2	
---	--

3	
---	--

4	
---	--

5	
---	--

3) Consideraciones finales:

La corrección es de la resolución de los desagües, todo lo demás esta bien resuelto.

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

"CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA"

MINUTA: ENTREGA SEGUNDA VERSION

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 9/06/2022

Catedra asesora:

VIAS DE COMUNICACIÓN

Asesores

1	Ing. Marcelo Marquez	Docente Vías de comunicación
---	----------------------	------------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1) Objetivo general:

1.1) Corrección de la segunda versión

2) Observaciones de asesores:

1	Sin observaciones
---	-------------------

2

3

4

5

3) Consideraciones finales:

APROBADO

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: LINEAMIENTOS PARA RESOLUCION DE LUMINARIAS DEL TRAZADO

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 01/06/2022

Catedra asesora:

Instalaciones eléctricas

Asesores

1	Ing. Claudio Tamburini	Docente Instalaciones Eléctricas
---	------------------------	----------------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1)Objetivo general:

1.1) Obtener los lineamientos para el desarrollo técnico de las luminarias.

2)Observaciones de asesores:

1	Presentación de bosquejos de la resolución vial del proyecto.
---	---

2	Definición de tipo de línea de baja tensión.
---	--

3	Solicita relevamiento de luminarias en trazado existente.
---	---

4	
---	--

5	
---	--

3) Consideraciones finales:

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: RESOLUCION DE LUMINARIAS DEL TRAZADO - Primera versión

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 20/06/2022

Catedra asesora:

Instalaciones eléctricas

Asesores

1	Ing. Claudio Tamburini	Docente Instalaciones eléctricas
---	------------------------	----------------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1)Objetivo general:

1.1) Corrección primera versión de la resolución lumínica

2)Observaciones de asesores:

1	Corregir justificación de elección de línea área por sobre subterránea
---	--

2	Agregar datos importantes (fusibles, aislación, etc).
---	---

3	Corregir cantidad de columnas
---	-------------------------------

4	Correcciones de redacción
---	---------------------------

5	
---	--

3) Consideraciones finales:

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: RESOLUCION DE LUMINARIAS DEL TRAZADO

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 22/06/2022

Catedra asesora:

Instalaciones eléctricas

Asesores

1	Ing. Claudio Tamburini	Docente Instalaciones eléctricas
---	------------------------	----------------------------------

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
---	-----------------	----------------

4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN
---	---------------	----------------

1) Objetivo general:

1.1) Correcciones segunda versión de la resolución lumínica

2) Observaciones de asesores:

1	Sin observaciones
---	-------------------

2	
---	--

3	
---	--

4	
---	--

5	
---	--

3) Consideraciones finales:

APROBADO

Firma del Docente:



PROYECTO FINAL

“CONECTORES VIALES Y SU RESOLUCIÓN HIDRAÚLICA”

MINUTA: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Lugar: UTN FRGP

Fecha: 21/06/2022

Catedra asesora:

Gestión ambiental y desarrollo sustentable

Asesores

1	Dra. Sofia Astelarra	JEFE DE CATEDRA GADS
2	Ing. Guillermo Bochaton	JTP GADS

Alumnos:

3	Marina Barragán	Estudiante UTN
4	Marcelo Veloz	Estudiante UTN

1)Objetivo general:

1.1) Desarrollo del Estudio de impacto ambiental.

2)Observaciones de asesores:

1	Les compartimos algunas observaciones:	
2	<ul style="list-style-type: none">Han seguido la organización del informe adecuadamente.No obstante, desde lo formal deben revisar faltas ortográficas, uso de mayúsculas, y deben incorporar títulos a algunas imágenes.	
3	<ul style="list-style-type: none">Resta citar adecuadamente a las referencias bibliográficas.En cuanto al contenido, se observa una buena descripción del medio construido, pudiendo mejorar la descripción del medio natural incorporando imágenes.	
4	<ul style="list-style-type: none">En cuanto al método, lo emplean adecuadamente. Esto particularmente se observó clase a clase, a medida que avanzaban con el trabajo.En cuanto a las medidas de mitigación y plan de gestión ambiental, éstas son adecuadas, pero podría ampliarse (con mayor investigación) explicitando los tipos de medidas, así como también la propuesta de estrategias para la gestión ambiental de la obra.	
5		

3) Consideraciones finales:

El trabajo de Simulación del EsIA se encuentra aprobado.

En suma, a lo largo de la elaboración del trabajo, hemos podido observar avances que se plasmaron adecuadamente en la presentación final, si bien existen algunas observaciones tanto en lo formal como de profundidad de contenidos. La calificación es 7 (siete).

Saludos,
Guillermo y Sofía



Ing. Guillermo Bochaton
Departamento de Ingeniería Civil
Facultad Regional General Pacheco
Universidad Tecnológica Nacional

	Proyecto final		Grupo N°
	Remito		
	Alumnos: Barragán Marina, Veloz Marcelo	Hoja: 1 / 1	Año 2022

19/12/2022

A: Subsecretario de Planificación, Ing. Cristian Sabio

Por medio de la presente hacemos entrega del Proyecto Final denominado “Conectores viales y resolución hidráulica en Garin, Matheu y Maquinista Savio” realizado por los alumnos:

- Barragán, Marina
- Veloz, Marcelo

Pertencientes a la carrera de Ingeniera Civil dictada por la Facultad Regional Pacheco.


Ing. Cristian E. Sabio
Subsecretario de Planificación
Municipalidad de Escobar

Recibido

21/12/2022