

*Estudio Hidráulico Barrio Salinas – Barrio Esperanza de la ciudad de
San Miguel del Monte, Provincia de Buenos Aires*

Marzo de 2025

INFORME TÉCNICO E HIDRÁULICO

TITULAR
MUNICIPALIDAD DE MONTE CUIT 30-99905655-1
ACTIVIDAD
Barrio Residencial Urbano de San Miguel del Monte
LOCALIZACIÓN
RN N°3, Avenida Circunvalación, Calle Roque Pérez y Calle Olavarría de la ciudad de San Miguel del Monte. Circ. I, Sec. C, Chacra 70. Localidad y Partido de San Miguel del Monte
CUENCA
Arroyo Totoral – Laguna de Monte
Área de Estudio
48,6 has – distribuido en 32 manzanas
JURISDICCIÓN
Monte - Provincia de Buenos Aires
ORGANISMO INTERVINIENTE
Municipalidad de Monte
EXPEDIENTE N°
EX-2024-00076330- -CFI-GES#DC

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CONTEXTO GENERAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO	2
<i>San Miguel del Monte</i>	<i>2</i>
HIDROLOGÍA.....	4
INUNDACIONES HISTÓRICAS	8
HIPÓTESIS DE LAS CAUSAS DE LAS INUNDACIONES	8
OBRAS HIDRÁULICAS EJECUTADAS	9
CONTEXTO ESPECÍFICO: CORDÓN PERIFÉRICO NORTE	11
<i>Localización y vías de acceso</i>	<i>11</i>
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y USOS DEL SUELO	14
RELEVAMIENTOS Y TAREAS DE CAMPO	15
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	15
<i>Desagües Pluviales</i>	<i>15</i>
RELEVAMIENTOS DE CUNETAS Y CORDÓN CUNETA EXISTENTE	19
RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DE ESTUDIO	20
PAVIMENTO Y ESTADO DE LAS CALLES	22
DIAGNÓSTICO E HIPÓTESIS DE SOLUCIÓN	24
ANEGAMIENTOS EN LOS BARRIOS PERIFÉRICOS.....	24
<i>Antecedentes y Evolución de Medidas respecto a la última Inundación (septiembre 2018).....</i>	<i>25</i>
OBJETIVOS DEL PROYECTO HIDRAULICO	28
OBJETIVO GENERAL.....	28
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.....	28
MÉTODO RACIONAL.....	28
<i>Valores del coeficiente C de escorrentía.....</i>	<i>29</i>
<i>Período de Retorno.....</i>	<i>31</i>
VERIFICACIÓN HIDRÁULICA - CANAL Y ALCANTARILLAS.....	34
<i>Salida modelo Flow Master para alcantarilla de cruce vial:.....</i>	<i>37</i>
<i>Alcantarillas.....</i>	<i>42</i>
IMÁGENES ANEGAMIENTOS DE CALLES Y DESBORDES DE CANALES- MARZO 2025	44
DISEÑO DE MEDIDAS	46
FACTORES IMPORTANTES PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES:	46
<i>Protección de la infraestructura:</i>	<i>46</i>
<i>Ventajas en salud pública asociadas a la limpieza de canales:</i>	<i>46</i>
<i>Ventajas de la limpieza asociadas al medio ambiente y entorno natural:</i>	<i>47</i>
COEFICIENTE N DE MANNING	47
CANALES REVESTIDOS DE HORMIGÓN	49
CANALES DE CÉSPED NATURAL	51
PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS.....	54
ALERTA TEMPRANA DE TORMENTAS.....	54
LIMPIEZA DE CANALES	57
<i>Importancia de la limpieza de canales de agua:</i>	<i>57</i>
<i>Métodos de limpieza:</i>	<i>57</i>
<i>Consideraciones importantes</i>	<i>58</i>
<i>Recomendaciones adicionales.....</i>	<i>58</i>
<i>Limpieza de canales de agua (desagüe pluvial):</i>	<i>58</i>
REACOMODO DE MÁRGENES Y RECTIFICACIÓN DE PENDIENTE	59

READECUACIÓN DE ALCANTARILLAS	59
ALTERNATIVA DE REVESTIMIENTO DEL CANAL CON H ^º A ^º	61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE PROPUESTAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIONES HIDRÁULICAS	62
CÓMPUTOS Y PRESUPUESTOS.....	63
<i>Alternativa A – Mantenimiento y Saneamiento del canal con Readecuación de Tubos.....</i>	<i>63</i>
<i>Alternativa B – Obra hidráulica de Revestimiento del canal con H^ºA^º.....</i>	<i>64</i>
EVALUACION AMBIENTAL Y SOCIAL	66
<i>INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>66</i>
<i>MEDIO ANTRÓPICO</i>	<i>66</i>
<i>MEDIO NATURAL.....</i>	<i>86</i>
<i>Características biológicas.....</i>	<i>88</i>
<i>Del Proyecto Hidráulico y Soluciones propuestas.....</i>	<i>93</i>
<i>Implementación de las medidas propuestas.....</i>	<i>94</i>
<i>Etapas y Metodología de trabajo de la obra.....</i>	<i>94</i>
<i>Medidas de seguridad durante el proceso constructivo.....</i>	<i>95</i>
IMPACTOS AMBIENTALES - MEDIDAS DE MITIGACION	95
<i>Identificación de los impactos ambientales.....</i>	<i>95</i>
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	98
ANEXO I – PLANO CATASTRAL DEL BARRIO SALINAS Y BARRIO ESPERANZA	101
ANEXO II –PERFIL TRANSVERSAL DE PROPUESTA DE CANAL REVESTIDO.....	103
ANEXO III – RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO	104

INTRODUCCIÓN

San Miguel del Monte, llamado habitualmente Monte, es la ciudad cabecera del partido homónimo, situado en la provincia de Buenos Aires, Argentina, sobre la margen izquierda del río Salado, a 107 km de Buenos Aires. Creada sobre el núcleo de la Guardia del Monte, es una de las ciudades más antiguas de la provincia de Buenos Aires, que en 1864 se organizó como municipio. Limita con los municipios de Cañuelas al noroeste, Roque Pérez al oeste, General Belgrano al sudoeste y General Paz al sur.

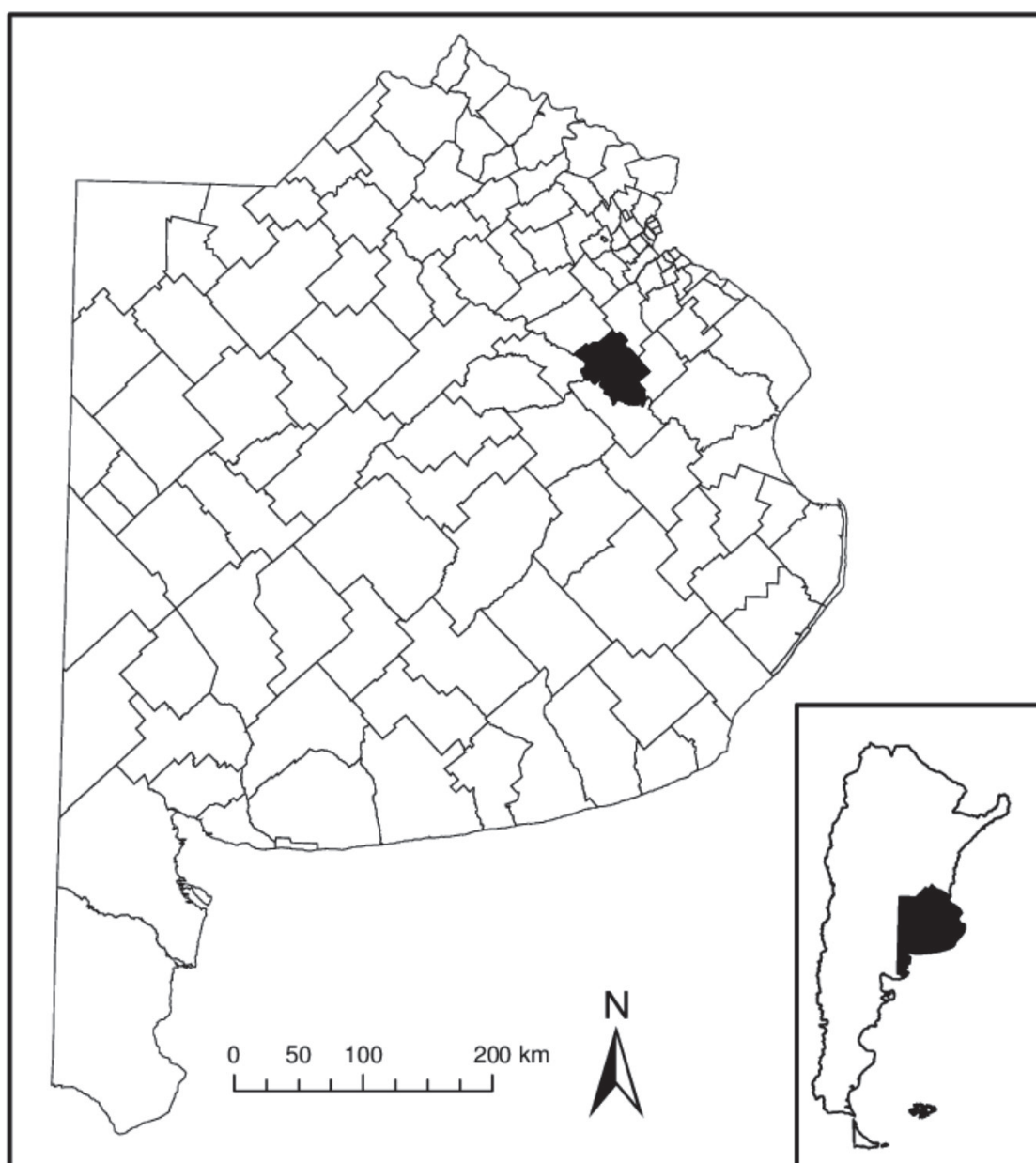


Ilustración 1 – Ubicación de San Miguel del Monte dentro de la Provincia de Buenos Aires

El municipio tiene una superficie total de 1890 km², y está integrado por las localidades de San Miguel del Monte, Abbott y Zenón Videla Dorna. Hay también parajes, denominados Goyeneche, Francisco A. Berra, Los Eucaliptos y Funke.

La cabecera del partido es San Miguel del Monte, donde se encuentra el edificio municipal. El municipio está organizado por el departamento ejecutivo, compuesto por el Intendente, el Jefe de Gabinete, el Honorable Consejo Deliberante y por un conjunto de distintos Secretarías y Subsecretarías del Municipio.

Contexto general del área de intervención del proyecto

San Miguel del Monte

San Miguel del Monte ciudad del partido de Monte, con una superficie aproximada de 880 ha y 24.481 habitantes (2022). Se encuentra emplazada sobre los márgenes norte y noroeste de la Laguna de Monte, con un promedio de elevación de 23 metros sobre el nivel del mar.

Como se observa en la ilustración 2, la ciudad se estructura como un casco histórico rodeado por un cordón periférico. En la actualidad, el principal acceso a San Miguel del Monte es a través de la RN3, la cual atraviesa la ciudad y separa al casco histórico de los barrios que lo rodean.



Ilustración 2 - Estructura urbana de San Miguel del Monte.

Existe un proyecto impulsado por la Dirección de Vialidad Nacional (DVN) que tiene como finalidad separar el tránsito local del pasante mediante la creación de una nueva traza al oeste del tejido urbano de San Miguel del Monte (ver ilustración 3).

La obra se emplazará sobre parcelas destinadas a la agricultura y ganadería, que han sido expropiadas por DVN en vistas de la concreción del proyecto. El proyecto también prevé la creación de un nuevo acceso a la ciudad mediante un cruce a distinto nivel que conecte la RN3 con la calle España, la cual será pavimentada. A pesar de que ya se encuentran ejecutadas una alcantarilla y columnas de pertenecientes a lo que será el puente que cruce las vías del tren, al mes de diciembre del año 2024 la obra se haya paralizada.

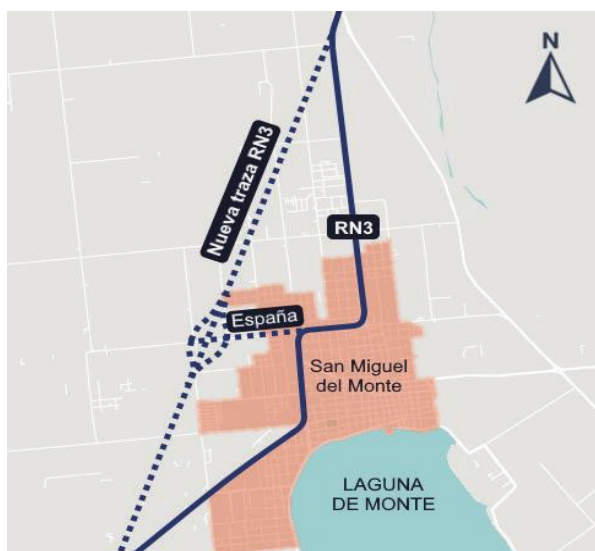


Ilustración 3 - Nueva traza de la Ruta Nacional N°3

El casco histórico se extiende 260ha y posee 12.237 habitantes (2022). Con respecto a la infraestructura, cuenta en su mayoría con calles pavimentadas, servicio de energía eléctrica, gas, agua corriente y desagüe cloacal. Dentro del cordón periférico se encuentran los barrios Montemar, Los Pinos, Eva Perón, Coppola, Los Claveles y Salinas, entre otros. Entre todos ellos suman 620ha de superficie y 12.244 habitantes (2022).

CLIMATOLOGÍA

La municipalidad de San Miguel del Monte se ubica en la zona de clima subtropical húmedo, con precipitaciones todo el año (Morello y Matteucci, 1997). Las temperaturas medias oscilan entre los 14 °C y los 20°C, con temperaturas medias mensuales de 20 °C en verano y 12 °C en invierno, con un amplio período estival, perfil típico de los climas templados. Los inviernos no son muy rigurosos, pero el

elevado contenido de humedad produce una sensación térmica considerablemente inferior (Camilloni y Barros, 2004). Las precipitaciones medias anuales varían entre 1000-1200 mm en el Nordeste. Las precipitaciones son ligeramente mayores de otoño a verano e inferiores en invierno con una gran variabilidad interanual; los períodos secos se producen en verano. Los riesgos de heladas se presentan entre mayo a septiembre, con 1 a 5 días mensuales promedio

La humedad relativa ambiental es superior a 70% (Camilloni y Barros, 2004). En todas las estaciones la humedad se mantiene en niveles altos durante todo el año alcanzando los mayores valores durante el invierno como consecuencia de las bajas temperaturas y los mínimos en los meses estivales. La evapotranspiración potencial es de alrededor de 800 mm anuales (Morello y Matteucci, 1997). Las heladas son poco frecuentes (Matteucci 2012).

Las mayores velocidades del viento se observan durante el verano y las mínimas en el invierno. Con respecto a la dirección de los vientos, en verano la dirección más frecuente corresponde a la del sector NE-E, mientras que en invierno aumenta la frecuencia de vientos provenientes del sector S-O (Camilloni y Barros, 2004).

Dentro de la región circulan vientos locales, que producen efectos regionales, entre los que se destacan la Sudestada, el viento Pampero y el viento del Norte. La Sudestada es un fenómeno climático que se caracteriza por la ocurrencia de vientos provenientes del sector SE, que soplan con persistencia regular y con intensidades de moderadas a fuertes. Esta situación afecta principalmente a la zona del Río de la Plata, y está acompañada por temperaturas bajas y precipitaciones de variada intensidad.

HIDROLOGÍA

La laguna de Monte junto con la laguna las Perdices se encuentra en el distrito de Monte, región NE de la provincia de Buenos Aires e integran el sistema fluvio-lacustre en rosario, denominado Lagunas Encadenadas de Monte, conformando el primer y segundo eslabón de dicha cadena respectivamente. La laguna de Monte, cuerpo de agua de 7,80 km² en cota de 19.50 m, está situado al SE de la localidad de San Miguel del Monte, siendo las coordenadas geográficas del centro lagunar del

cuerpo principal (sector norte): 35° 27' 40'' S y 58° 48' 06'' O.

La laguna forma parte de una extensa llanura de acumulación de sedimentos limosos. El relieve es suave y la pendiente regional muy escasa en dirección general SSE (valor medio 0.128 %). La mayor altitud se halla en el extremo Norte de la cuenca en cota 34.3 m y la menor en la desembocadura del arroyo Los Cerrillos en el río Salado en cota 15.5 m, siendo la altitud media del complejo fluvio-lacustre de 24.9 msnm.

La cuenca se caracteriza por 18 cuerpos de agua principales y un sinnúmero de pequeños ambientes lénticos (lagunas y charcas). En crecientes, 7 de los principales se integran en el sistema de las Encadenadas de Monte, conformado de Norte a Sur por las lagunas del Monte, de las Perdices, Santa Rosa, San Jorge, Maipo, Cerrillo del Medio y Los Cerrillos. Desde el punto de vista hidrográfico se considera para la cuenca un eje de drenaje principal de rumbo aproximado N-S y 71.2 km de largo, cuyas nacientes se sitúan en Cañuelas en cota 33.75 m y la desembocadura en el río Salado en cota 12.82 m, siendo el desnivel total 20.93 m y la pendiente de 0.029%. Dicho eje está representado al N por el arroyo Totoral, el que a 37 km de sus nacientes desemboca en la laguna del Monte y de allí las aguas del sistema fluyen a lo largo de 34 km a través del resto de las lagunas mencionadas, salvo Maipo, la que no se halla en el eje de escurrimiento, sino que desagua en la laguna San Jorge. En esta última, el sistema entronca con un ramal secundario de 27 km, proveniente del sector oriental de la cuenca, a lo largo del cual se sitúan numerosos cuerpos de agua mayores y menores.

El colector del sistema es el arroyo Los Cerrillos, curso semi-permanente de 3.5 km, que nace en el extremo SO de la laguna Cerrillo del Medio y desemboca en la laguna periódica Los Cerrillos. En estiaje del río Salado la laguna Los Cerrillos se vacía y el arroyo extiende su curso 2 km, recortando el lecho seco de Los Cerrillos hasta desembocar en el río Salado.

El tributario principal de la laguna es el Arroyo el Totoral, situado uno en el extremo NE. Por el NE recibe al Arroyo el Totoral, mediante escotaduras determinadas por los puentes de la Calle Circunvalación (unión entre la ruta 3 y Ruta 41), puentes del Acceso al Pueblo por Calle Blandengues desde Rotonda con Ruta P.215 y Ruta P.41 y finalmente los pasos dados por los puentes de la Avenida Costanera, donde se permite el ingreso libre del caudal. En el sector Sur se encuentra el nivelador del tipo vertedero de escurrimiento libre que embalsa dicha laguna hasta la cota de

19.36 m. Los tributarios menores consisten en zanjones y canaletas que drenan las cunetas de la Costanera y también desagües pluviales del sector urbano ubicados en el Noroeste de la laguna, mientras que en el Este el que más se destaca es el canal proveniente del bajo de la Aguada.

Por otro lado Los tributarios principales de la laguna Las Perdices son dos, situado uno en el extremo NE y el otro en el NO. Por el NE recibe a la laguna del Monte, mediante una estrecha escotadura (102 m), donde se halla una estructura hidráulica de diente fijo (nivelador norte), que embalsa dicha laguna hasta la cota de 19.26 m. Por el NO desagua el arroyo La California de 6 km de extensión. Los tributarios menores consisten en zanjones y canaletas que drenan las cunetas de la Ruta Nacional N° 3. El emisario es un curso de 4 km y rumbo general SE que desemboca en la laguna Santa Rosa.

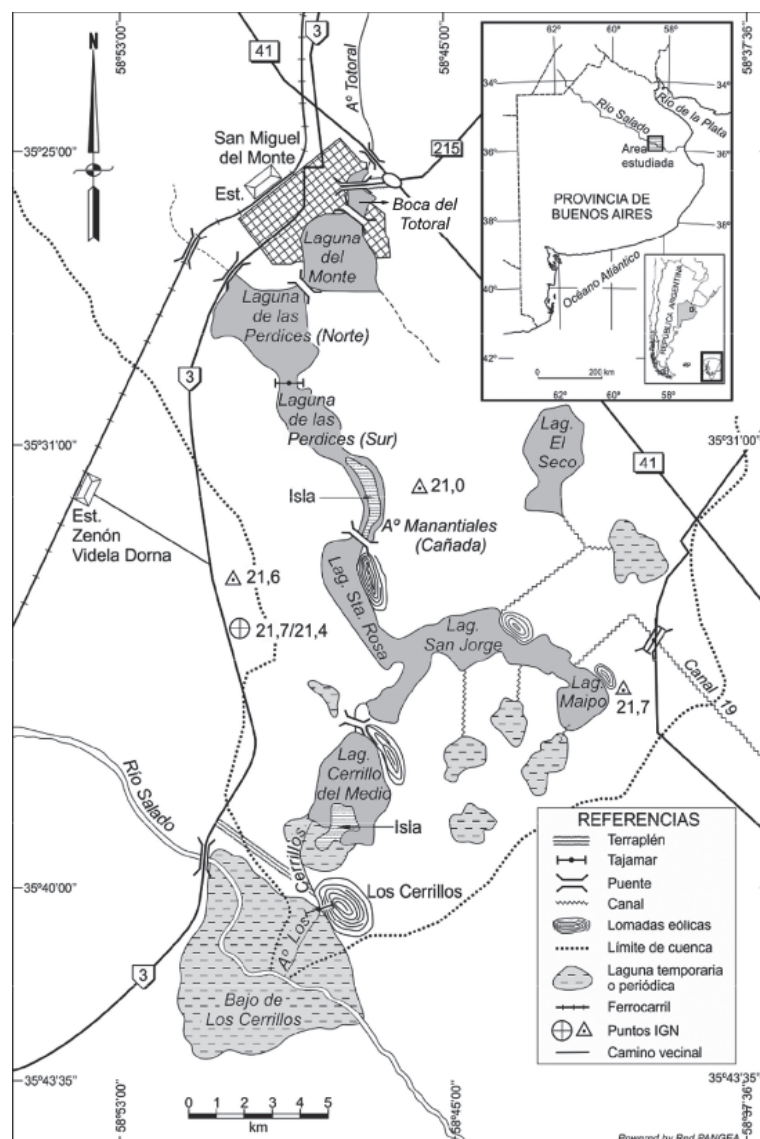


Ilustración 4 - Sistema de lagunas Encadenadas de Monte.

La Laguna de Monte, situada al sur de la ciudad, se extiende unos 6,86km². Cuenta con un volumen principal al sudoeste y uno secundario hacia el noreste, Boca del Totoral, separados por un estrecho. Posee una profundidad máxima de 2,30m y una media de 1,77m, acumulando un volumen total de 12,12hm³.

La alimentación de la laguna consiste en mayor parte de agua libre subterránea, aunque también recibe agua superficial. Sin embargo, debido a la colmatación por acumulación de sedimentos de estos cuerpos de agua, su capacidad para actuar como reservorio se ve limitada.

Al sudoeste de la Laguna de Monte se encuentra la Laguna de Las Perdices. El límite entre ellas consiste de una obra hidráulica compuesta por un vertedero de diente fijo establecido en la cota 19,26 msnm (Nivelador Norte) y dos compuertas de tipo guillotina (ver ilustración 5). De estas últimas, una fue renovada en el 2018 con la incorporación de un deflector para retener los peces sembrados y la basura en la Laguna de Monte, mientras que la otra fue inaugurada en el 2021, con el objetivo de tener mayor control sobre la cota de la laguna.



Ilustración 5 - Compuertas entre la Laguna de Monte y Las Perdices

Inundaciones históricas

En los últimos cuarenta años, han ocurrido tres inundaciones significativas en la ciudad: noviembre 1985, agosto 2015 y septiembre 2018 (ver ilustración 6), siendo las precipitaciones en cada mes 306mm, 239mm y 245mm respectivamente. Como lo indican los registros históricos de precipitaciones, durante las mismas llovió más del 20% de la precipitación anual, siendo esta aproximadamente de unos 1.000 milímetros.



Ilustración 6 - Inundación de 2018 en San Miguel del Monte.

Hipótesis de las Causas de las inundaciones

Con respecto a la problemática de las inundaciones en San Miguel del Monte, existe un artículo llamado “El riesgo de inundación en San Miguel del Monte” del autor Dangavs, en el que analiza las causas de las inundaciones y propone una posible solución.

Dangavs (2003) plantea que las inundaciones en San Miguel del Monte se deben a la simultaneidad de excesos hídricos en la cuenca alta del Río Salado y la cuenca de las Lagunas Encadenadas de Monte. Los excesos hídricos de la cuenca alta del Salado producen el aumento del nivel del Río Salado, dificultando el desagote natural del sistema de las Encadenadas de Monte. Esto, potenciado por el relieve de escasa pendiente y la progresiva colmatación, provoca que los desbordes lleguen a cubrir grandes extensiones de suelo.

El autor propone como solución la creación de dos obras de ingeniería que trabajan en conjunto, como se observa en la ilustración 7. La primera es un terraplén en el Arroyo Los Cerrillos que evite que las aguas del Río Salado ingresen al sistema de las Encadenadas. La segunda obra es un canal de desviación entre la Laguna Maipo y el Río

Salado aguas abajo, que permita desagotar los excedentes hídricos del sistema de las Encadenadas. Esta última obra debe ser complementada con presas que aseguren un nivel mínimo de agua en las Encadenadas, para evitar el drenaje excesivo y la pérdida de estos cuerpos de agua.

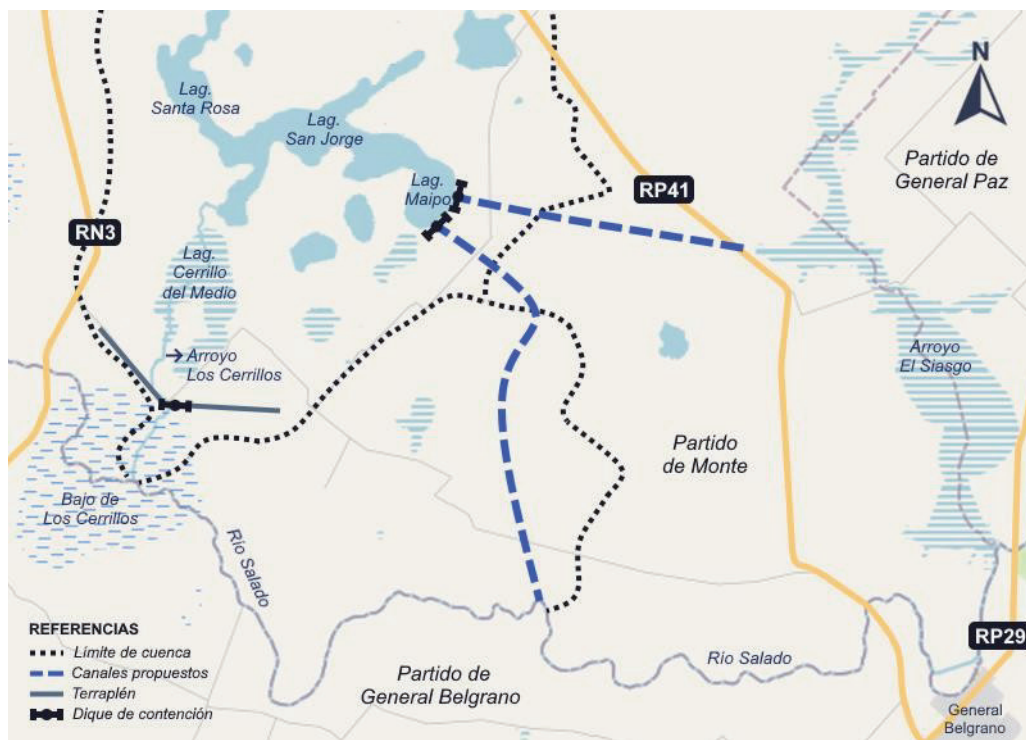


Ilustración 7 - Propuesta de solución al Riesgo de inundación en San Miguel del Monte, Dangavs, 2003.

Obras hidráulicas ejecutadas

A raíz de la información recopilada de los trabajos de Dangavs resulta de interés para el proyecto el estudio la obra "Restauración de la Protección del Terraplén de Defensa de San Miguel del Monte", proyectada por la Subsecretaria de Infraestructura Hidráulica del Gobierno de la P.B.A. y ejecutada entre los años 2018-19.

El terraplén de defensa de San Miguel del Monte es una obra que consistió en la construcción de un terraplén de dos tramos junto con una compuerta sobre el Arroyo Los Cerrillos (ver ilustración 8). La construcción se remonta al año 2001, con el objetivo de mitigar inundaciones sobre el área de análisis, consecuentes de eventos extremos de precipitación. Según un reporte de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH), si bien el terraplén ejecutado contaba con piedras de voladura como protección frente al oleaje, la erosión producida por las crecidas del Río Salado puso en riesgo la estructura con posibilidades de que se produzca su rotura.

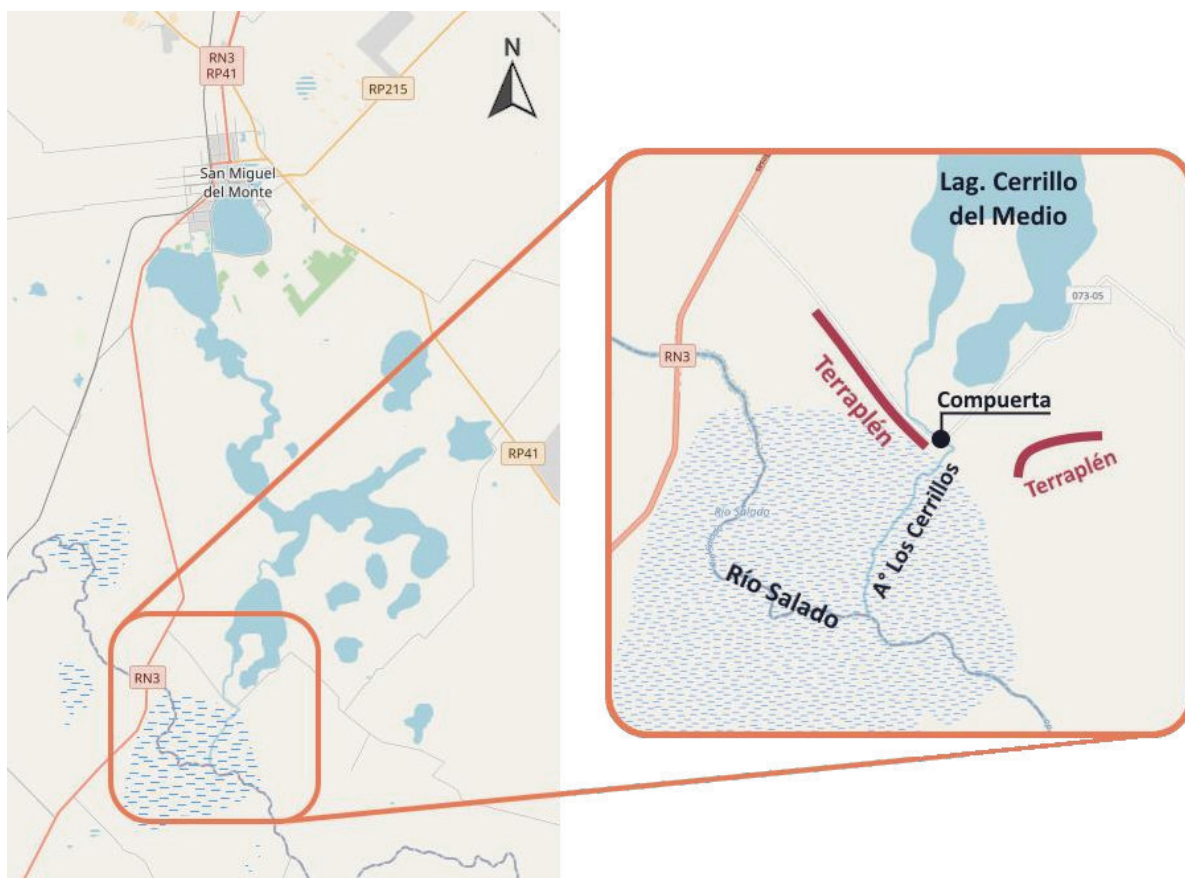


Ilustración 8 - Terraplén de defensa de San Miguel del Monte

Tal como se muestra en la ilustración 9, los trabajos de restauración realizados consistieron en el perfilado del talud expuesto del lado del río y la colocación de colchonetas de gaviones sobre una manta geotextil, con el objetivo de solucionar los problemas de erosión presentes en 4,7km de los 5km del terraplén. A su vez, el proyecto incluyó la restitución de los elementos de operación de la obra de cierre, que se compone de cuatro hojas de compuertas en el cruce con el Arroyo Los Cerrillos.



Ilustración 9 - (izq.) Restauración del talud. (der) Compuerta arroyo Los Cerrillos.

Como obra complementaria al terraplén, existe un canal de desviación llamado Canal 19 que permite evacuar los excedentes hídricos conectando la Laguna Maipo con el Arroyo El Siasgo, que desemboca sobre el Río Salado 36km aguas abajo del Arroyo Los Cerrillos. Para evitar el drenaje excesivo de las lagunas, se construyó una compuerta de 6 hojas tipo guillotina en la intersección del canal con el Camino Provincial 073-04 (ver ilustración 10). Dicha compuerta fue sometida a trabajos de reparación y mantenimiento a fines del año 2020.



Ilustración 10 - Ubicación del Canal 19.

Contexto específico: Cordón periférico norte

Localización y vías de acceso

Para poder abordar las problemáticas de manera integral se optó por ampliar el área de estudio del Barrio Salinas a sus barrios aledaños, analizando de manera completa la cuenca del principal canal de aporte del Barrio, el cual se encuentra ubicado en la calle Navarro y continua su recorrido por la calle Roque Pérez. A los efectos del análisis, se llamará Cordón Periférico Norte (CPN) al conjunto de barrios de San Miguel del Monte ubicados al norte del casco histórico, entre la calle Roque Pérez, La Unión y las vías de tren de la Línea Roca. Como se aprecia en la ilustración 11, incluye los barrios Salinas, Laura Giagnacovo, Esperanza, Los Claveles, Luján, Solidaridad, Coppola, Eva Perón y Las Violetas. En total, el CPN abarca una superficie de 145 ha.

La traza de la RN3, en dirección norte-sur, atraviesa el CPN y separa el tejido urbano de los barrios desarrollados a ambos lados, mientras que en dirección este-oeste, junto con la calle Circunvalación, marca el límite con el casco histórico. En ambos casos, la ruta marca la diferencia entre dos trazas urbanas diferenciadas, hecho que se evidencia con el desfasaje de las calles perpendiculares a la RN3.



Ilustración 11 - Ubicación de los Barrios del Sector Norte de la ciudad

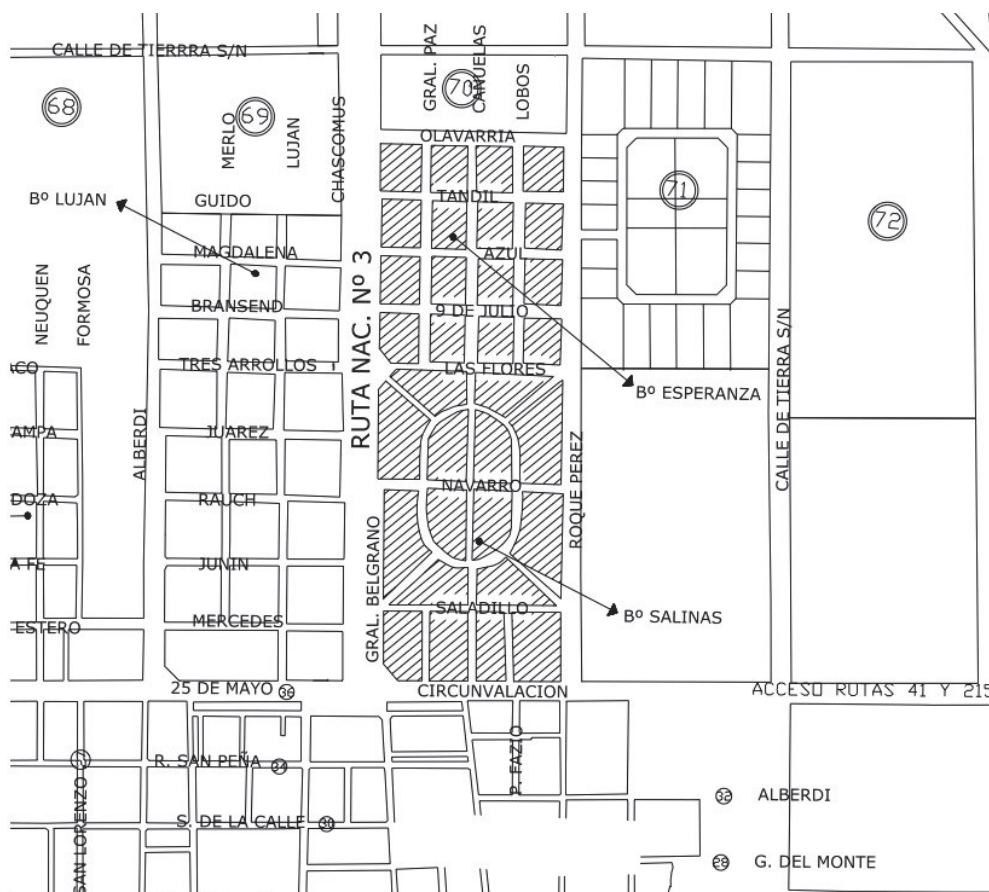


Ilustración 12 - Barrio Salinas y Barrio Esperanza con denominación de calles

Las cunetas a cielo abierto a ambos laterales de la ruta dejan pocos puntos de cruce peatonal, ubicados aproximadamente cada 100 metros y coincidentes con las calles que utilizan los vehículos para acceder a las colectoras. Se destaca en la ilustración 13, la presencia de un único puente peatonal que permite cruzar la cuneta a la altura de la calle Navarro en el lado este de la ruta.



Ilustración 13 - Puente peatonal a la altura de calle Navarro.

Por su parte, la calle Circunvalación tampoco cuenta con sendas peatonales o semáforos y presenta un tránsito similar al de la RN3. En este caso, las cunetas se ubican entre la línea municipal y la banquina del lado norte de la calle.

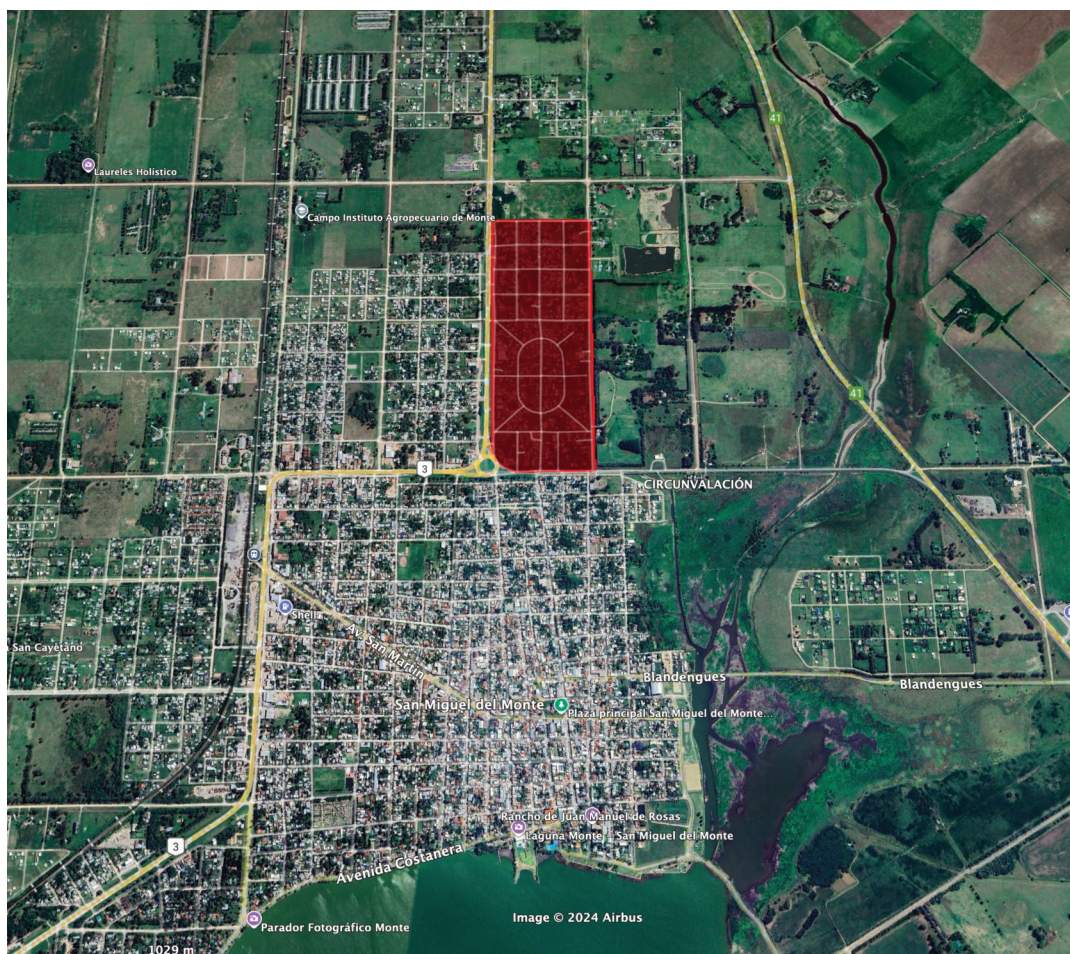


Ilustración 14 - Imagen satelital - Estructura urbana con área sombrada correspondiente al Barrio Salinas y Barrio Esperanza

Características demográficas y usos del suelo

Según estimaciones, en el 2022 la población en los barrios que componen el CPN fue de 4948 habitantes, lo cual implica un crecimiento demográfico del 115% respecto de los 2294 habitantes relevados en el Censo 2010. Esto se puede evidenciar en la Ilustración 15 a partir de la variación de la extensión de la mancha urbana entre los años 2006-2024.



Ilustración 15 - Evolución de la mancha urbana del Cordón Periférico Norte.

Relevamientos y Tareas de Campo

Infraestructura existente Desagües Pluviales

Para el estudio del sistema de desagües pluviales del CPN es necesario definir una cuenca hídrica. Se obtiene una primera aproximación de esta cuenca utilizando un plano de curvas de nivel de la región provisto por el municipio. Para facilitar el análisis de cómo las cunetas existentes modifican la cuenca, se divide el área en tres sectores: el CPN y dos sectores rurales, al este y oeste de la RN3 respectivamente (ver Ilustración 16).

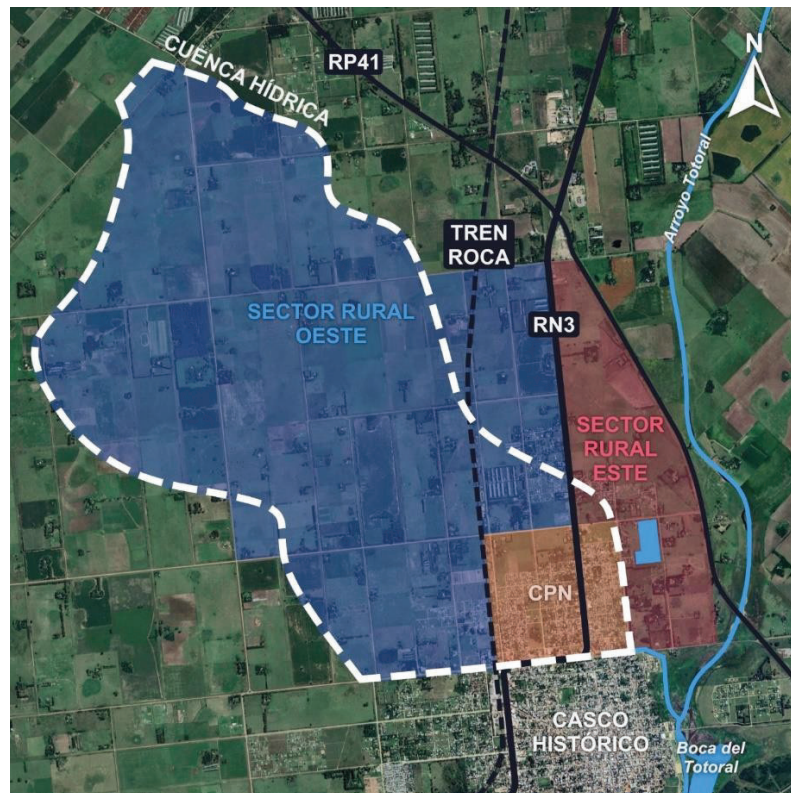


Ilustración 16 - Cuenca hídrica del desagüe pluvial del CPN. En base a curvas de nivel IGN.

En primer lugar, dentro del sector rural oeste se diferencian dos cunetas identificadas en la ilustración 17 como A y B. La cuneta A cuenta con una traza que recorre aproximadamente 6,5 km. En su recorrido hay 3 alcantarillas de sección rectangular, que permiten atravesar la traza del ferrocarril (alcantarilla A: 1,2x2m) y la RN3 (alcantarilla C: 1x1,1m y alcantarilla D: 2,8x2m). Como la traza de la cuneta A sale de la cuenca se considera que no aporta caudal al sistema de desagües del CPN. La cuneta B recorre aproximadamente 8,5km y cuenta con 2 alcantarillas que permite atravesar las vías del ferrocarril (alcantarilla B: 1x2m) y la nueva traza prevista de la RN3 (alcantarilla nueva

RN3: 1,3x1,7m). Se considera que la cuneta B aporta caudal al desagüe pluvial del CPN, ya que se conecta con la cuneta de la RN3 dentro de la cuenca hídrica.

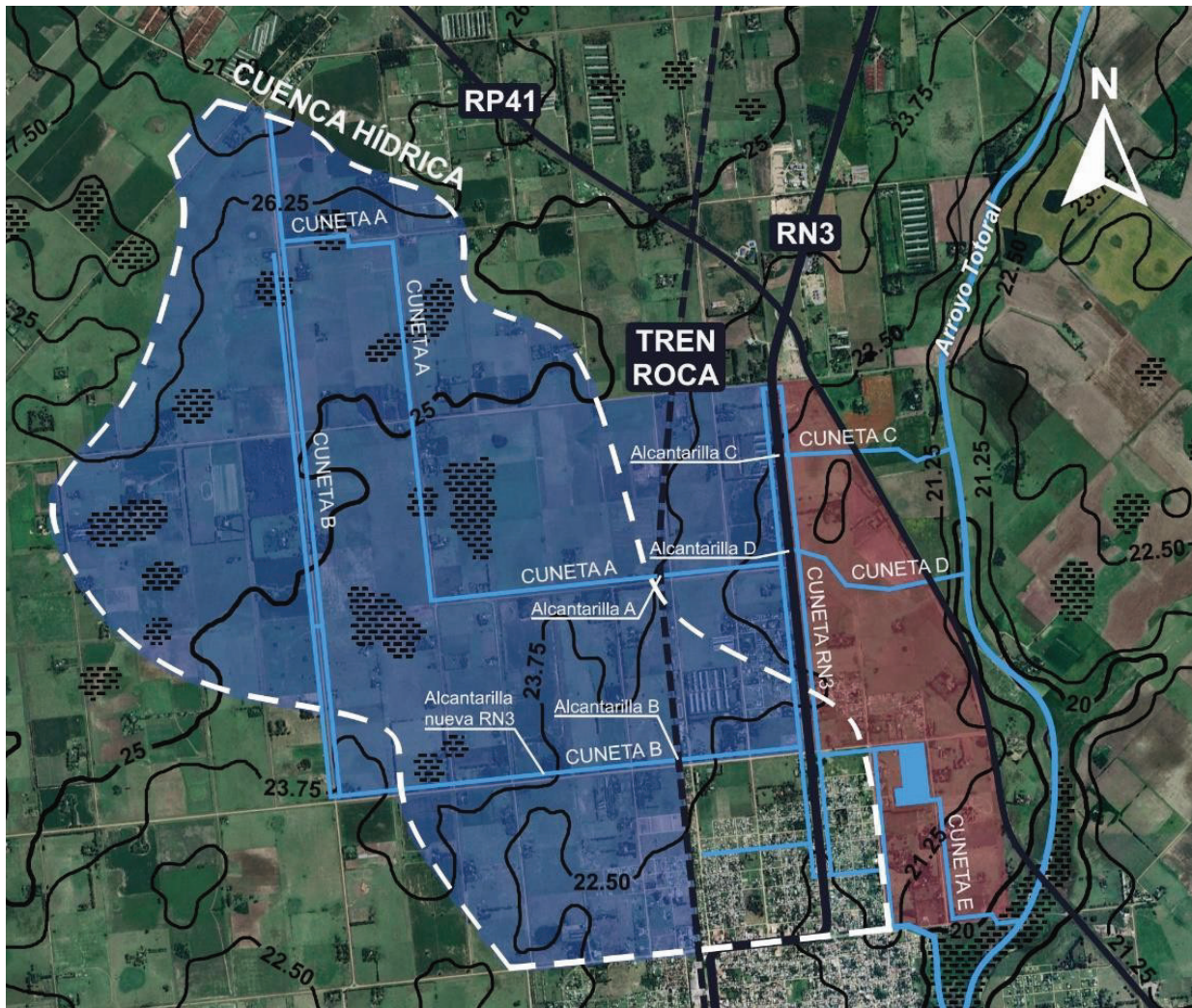


Ilustración 17 - Cuenca hídrica del desagüe pluvial del CPN - Cunetas del sector rural. E en base a curvas de nivel IGN

En segundo lugar, dentro del sector rural este se puede observar que solo la parte que se encuentra dentro de la cuenca aporta al sistema pluvial del CPN. El resto del área escurre superficialmente hacia el arroyo Totoral. Las cunetas C y D conducen hacia el Totoral el agua de la cuneta A del sector rural oeste, mientras que la cuneta E desagota los excedentes de la cantera del vivero municipal.

A partir de relevamientos propios, se obtuvo información respecto a las dimensiones y estado de las cunetas. En la ilustración 18 se muestran los datos obtenidos, organizados en rangos representativos que agrupan cunetas de dimensiones similares.

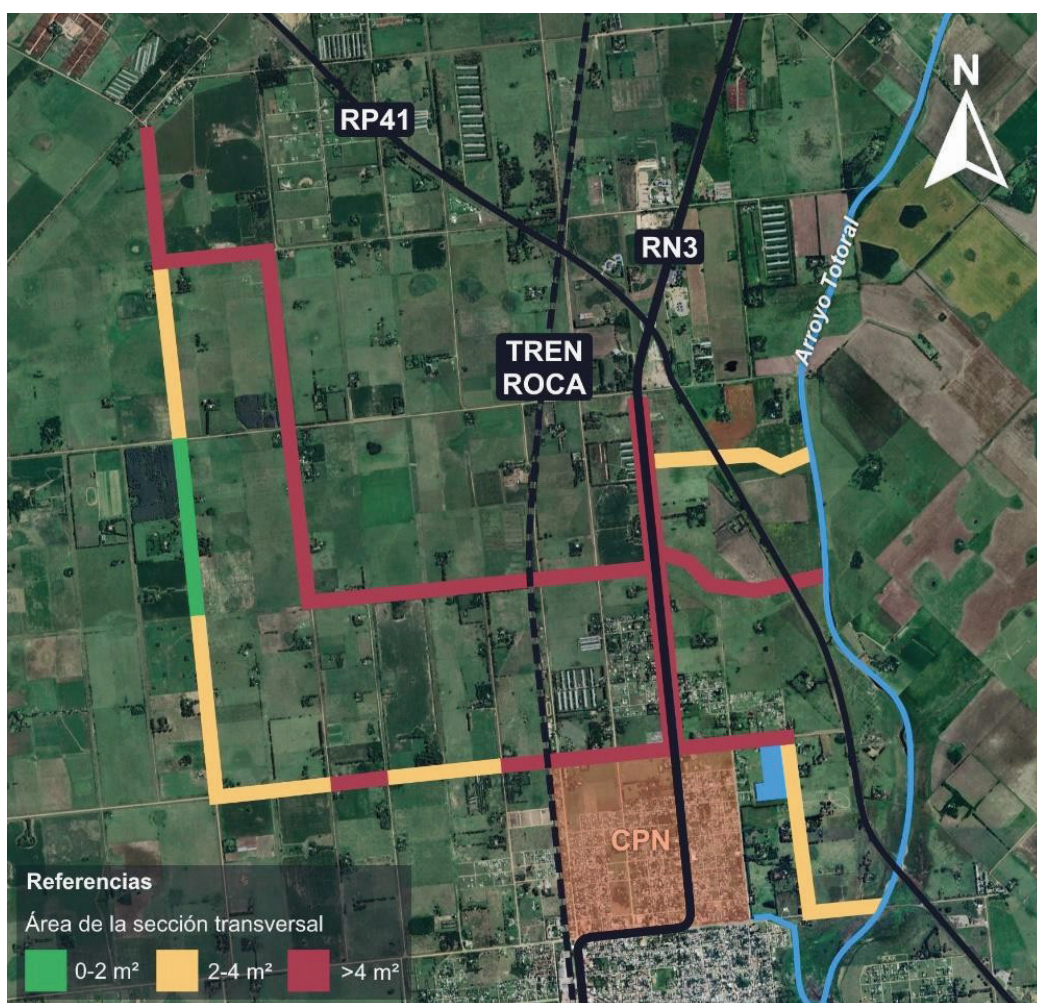


Ilustración 18 - Área de la sección transversal de las cunetas del sector rural.

Como se puede observar en la ilustración 19, las cunetas se conforman como un perfilado del terreno natural. En cuanto a las dimensiones la profundidad varía en un rango de entre 0,5-2 metros, mientras que los anchos de las cunetas son extremadamente variables llegando a alcanzar valores máximos de 9 metros. Al igual que las dimensiones, las secciones presentan irregularidades a lo largo de todo el trazado, asemejándose en algunas zonas a una sección trapezoidal con paredes laterales de poca pendiente.

Las cunetas del sector rural presentan un sobrecrecimiento de vegetación que llega a cubrir por completo a algunas de ellas. Por último, se destaca que la pendiente longitudinal que presentan las cunetas es prácticamente nula y se observan encharcamientos de agua.



Ilustración 19 - Estado de las cunetas (Diciembre / 2024).

Por último, dentro del CPN se puede encontrar un sistema de desagüe pluvial. En la Ilustración 18 se destacan las cunetas principales, que conducen el agua para atravesar la RN3 (alcantarilla calle Navarro: 1,2x3,4m) hasta la alcantarilla de la calle Circunvalación (1,6x2,6m) para luego desaguar en el Arroyo Totoral. Esta última alcantarilla fue construida a raíz del anegamiento del Barrio Salinas en el año 2018 ya que las dos alcantarillas existentes de sección circular no fueron capaces de evacuar los excedentes hídricos. Además, el sistema recibe caudal del sector rural a través de las cunetas de la RN3.



Ilustración 20 - Cunetas principales del desagüe pluvial del CPN.

Relevamientos de Cunetas y Cordón Cuneta existente

En base a relevamientos propios se recopiló información acerca de las dimensiones que se vuelca en la ilustración 21, donde se representan todas las cunetas, incluyendo a las principales mencionadas anteriormente, junto a los cordones cuneta y las cunetas secundarias.



Ilustración 21 - Área de la sección transversal de las cunetas del CPN.

De igual manera que en el sector rural las cunetas se conforman a partir del perfilado del terreno natural. Las cunetas principales presentan las mayores dimensiones, con una profundidad promedio de 1,5 metros y anchos que varían entre 3 y 4 metros. El resto de las cunetas del CPN poseen profundidades menores a 1 metro. En cuanto al estado, se encuentran cubiertas por malezas y se observan secciones irregulares a lo largo del trazado. Se destaca la escasa pendiente longitudinal y la presencia de encharcamientos de agua de lluvia. A su vez, los vecinos han construido accesos improvisados a sus viviendas con entablonados de madera o rellenos de suelo, en algunos casos sobre cunetas de más de 1 metro de profundidad. Todas estas características se pueden apreciar en las imágenes a continuación obtenidas mediante el relevamiento fotográfico.

Relevamiento fotográfico del área de estudio



Canal de Calle Navarro, intersección con Calle Lobos



Canal de Calle Navarro, intersección con calle Roque Pérez



Canal de Calle Navarro, intersección con Calle Cañuelas.



Canal de Calle Tres Arroyos



Ilustración 22 – Estado actual de las cunetas y accesos a viviendas

Al mismo tiempo, se pudo observar que las cunetas presentan acumulación de residuos como electrodomésticos, mobiliario, juguetes, plásticos, etc. (ver Ilustración 23).

En diálogo con el municipio se pudo confirmar que si bien todos los barrios cuentan con servicio de recolección frecuentemente los vecinos arrojan todo tipo de residuos en los desagües.



Ilustración 23 - Acumulación de residuos en las cunetas.

Pavimento y estado de las calles

Como se aprecia en la ilustración 24, el 20% de las calles del CPN cuenta con pavimento, mientras que el 80% restante están consolidadas con suelo natural o ripio. En la ilustración 24 se observa que durante eventos de precipitación aparecen encharcamientos en los baches de las calles, de mayores tamaños en las colectoras debido a la circulación de camiones. Se destaca que, ante la ausencia de veredas en la totalidad de los barrios, los peatones circulan habitualmente por la calzada.

Por otro lado, en relación con el sistema de desagüe pluvial el 30% del total de las calles dispone de un sistema de cordón cuneta mientras que el resto cuenta con las cunetas descritas en el apartado anterior. En las calles de ripio con cordón cuneta se observa que algunos cordones están cubiertos de vegetación. A su vez, se identifican desniveles en las transiciones entre el sistema de cordón cuneta y las cunetas a cielo abierto, generándose puntos de acumulación de agua de lluvia.

DIAGNÓSTICO E HIPÓTESIS DE SOLUCIÓN

A partir del relevamiento realizado anteriormente se detectan dos problemas principales que afectan al área de Estudio comprendida por el Barrio Salinas – Barrio Esperanza, en primer lugar, los anegamientos producto del crecimiento urbano, el cual genera una barrera a los cursos de agua mediante la colocación de tubos con carencia de niveles y secciones hidráulicamente incorrectas, colocados para el ingreso a las viviendas y como cruces de calle. Y en segundo lugar se observa una falta de mantenimiento de los canales existentes, presentando los mismos una gran cantidad de vegetación que obstaculiza el curso del canal, también se observa una gran cantidad de desechos que obstruyen los tubos, así también como tubos con sedimentos que achican la sección útil hasta incluso un cincuenta por ciento de su capacidad.

Anegamientos en los barrios periféricos

Se concluye que los anegamientos en los barrios periféricos son consecuencia de ciertas fallas en la infraestructura hidráulica y el sistema de desagüe pluvial del área, las cuales se pueden observar en relevamiento fotográfico.

Con respecto al desagüe pluvial, la totalidad de las cunetas presentan dimensiones que varían notoriamente en pocos metros de distancia. Esto, sumado a una pendiente baja del terreno, el sobrecrecimiento de vegetación y la acumulación de residuos urbanos genera la obstaculización del escurrimiento y el consecuente encharcamiento del agua de lluvia. De igual manera, la precariedad de los accesos a las viviendas, contruidos sobre las cunetas con entablonados de madera o con rellenos de suelo, dificultan la esorrentía y representan un riesgo para los peatones.

Por otro lado, como se observa en los relevamientos el sistema cuenta con alcantarillas y canalizaciones que lo vinculan con un sector rural extenso ubicado por fuera del área urbana en estudio. Las condiciones de los canales en este sistema exterior son similares a las descritas anteriormente dentro del área estudio, con la excepción de que llegan a tener anchos mucho mayores. Al igual que en el Área de estudio del Barrio Salinas y Barrio Esperanza, el agua en estos canales no fluye con facilidad, permaneciendo estancada en varios puntos, por lo que no se puede asegurar que esta superficie aporte el total de su caudal al sistema pluvial analizado.

Del Relevamiento topográfico se puede apreciar que existen cotas IGN más elevadas en las calles del Barrio Esperanza, que en las del Barrio salinas, encontrándose

los niveles más bajos en las cercanías del canal de la Calle Navarro. Esto Explica porque el Barrio Salinas se encuentra más comprometido y susceptible de inundaciones que el Barrio Esperanza.

Antecedentes y Evolución de Medidas respecto a la última Inundación *(septiembre 2018)*

Existe el registro de la última inundación en el mes de septiembre del año 2018, tal como se observa en la imagen correspondiente a la ilustración 6 y 26, donde se registraron grandes pérdidas para los vecinos del barrio Salinas y donde hubo un gran número de evacuados, se pudo observar y registrar el ingreso de agua a las viviendas linderas al canal de la calles Navarro, especialmente en la intersección de la Calle cañuelas donde existe concordancia con los puntos más bajos de acuerdo al relevamiento topográfico. También se pudo observar y determinar que el día de la inundación se registraron lluvias extraordinarias, superando ampliamente la media de los registros para la época del año y que al momento de las precipitaciones no se contaba con las condiciones óptimas del canal para su correcto desagüe hacia el arroyo el totoral. Se pudo detectar que al momento de la inundación solo existía una sola alcantarilla que permitía el cruce de la avenida Circunvalación, compuesto solamente por dos tubos de 800 mm de diámetro, este hecho generaba un gran embalse con un remanso de todo el caudal de la calle Roque Pérez, desencadenando así el desborde del canal tanto de la Calle Roque Pérez como el de la Calle Navarro. Es importante destacar, que ese mismo día el municipio optó por cortar el tráfico de la Av. Circunvalación y abrir paso a una zanja a cielo abierto rompiendo el pavimento y el terraplén de la Av. Este hecho permitió que unas horas el nivel descendiera de manera abrupta. Días después al momento de la reparación de la carpeta asfáltica y su terraplén se optó por realizar una obra de alcantarillado – Puente Losa con una sección de hormigón de 2,37m de ancho por 1,60m de alto.



Ilustración 26 – Inundación de septiembre 2018



Ilustración 27 – Rotura del Terraplén de Av. Circunvalación



Ilustración 28 - Obra de Alcantarillado – Realizada posteriormente a la última inundación registrada en 2018.



Ilustración 29 Única Alcantarilla, de dos tubos de 800 mm, existente al momento de la última Inundación.

Dentro de las hipótesis a analizar se estudiará el caso expuesto anteriormente, mediante el modelado hidráulico con precipitaciones extraordinarias, buscando analizar si la última obra de alcantarillado – Puente Losa realizada permite solucionar el problema, o si es necesario tomar medidas adicionales para evitar una nueva inundación.

OBJETIVOS DEL PROYECTO HIDRAULICO

Objetivo general

Aportar una propuesta técnica de infraestructura que permita al Municipio prevenir los anegamientos y evitar nuevas inundaciones del Barrio Salinas de San Miguel del Monte.

Objetivos específicos

- Analizar las hipótesis enunciadas en el punto anterior y evaluar el sistema de sistema de desagües pluviales actual y la efectividad de las nuevas obras realizadas por el municipio posterior a la última inundación.
- Formular una propuesta técnica de mejora sobre el sistema hidráulico actual y que permita un mejor funcionamiento.

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Método Racional

Para la determinación de los caudales del barrio en estudio se ha utilizado la expresión propuesta en el “Método Racional”, útil en cuencas pequeñas menores de 200 km².

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

Q = Caudal [m^3/s]

C = Coeficiente de escorrentía [adimensional]

I = Intensidad de la lluvia de diseño [mm/h]

A = Área de escurrimiento [ha]

La correcta utilización de esta fórmula exige una cuidadosa selección del coeficiente de escorrentía “C”.

Para el cálculo de la intensidad “I” de precipitación, se utiliza la siguiente expresión, en base a las tablas o gráficos IDF de datos pluviométricos, y considerando un tiempo de recurrencia de 2 años, valor adoptado comúnmente para estos casos. Asimismo, el método racional considera que la tormenta de diseño debe tener una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca (T_c), para lo cual la ecuación queda expresada como:

$$I = [35 \cdot T_c^{-0.625}] \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

I = Intensidad de la lluvia de diseño [mm/h]

T_c = Tiempo de Concentración [horas]

El Tiempo de Concentración (T_c) se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$T_c = \left(\frac{0.87 \cdot L^3}{H} \right)^{0.385} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

T_c = Tiempo de Concentración [h]

L = Longitud del cauce principal [km]

H = Desnivel medio del cauce principal [m]

Valores del coeficiente C de escorrentía

Se define el coeficiente C de una superficie A al cociente entre el caudal que escurre en una lluvia en esa superficie Q_e y el caudal total de la precipitación Q_T .

$$C = \frac{Q_e}{Q_T}$$

Ese coeficiente varía a través del tiempo de duración de la precipitación y es función de las características del terreno, tipo de suelo, vegetación, permeabilidad, humedad antecedente. Durante una precipitación, la infiltración disminuye y consecuentemente aumenta el valor de C. Para los fines de una fórmula simple como la racional, el coeficiente C, se considera constante durante la duración de la lluvia. Si el área no es homogénea se puede usar un promedio ponderado de C_i en función de áreas parciales A_i .

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

En la siguiente Tabla 1 se indica el valor de C y su relación con la clasificación hidrológica de suelos del SCS (A, B, C, D) y la pendiente del terreno en porcentaje (McCuen, 1998):

Uso del suelo	A			B			C			D		
	0-2%	2-6%	6%+	0-2%	2-6%	6%+	0-2%	2-6%	6%+	0-2%	2-6%	6%+
Cultivado	0.08 a 0.14 b	0.13 0.18	0.16 0.22	0.11 0.16	0.15 0.21	0.21 0.28	0.14 0.20	0.19 0.25	0.26 0.34	0.18 0.24	0.23 0.29	0.31a 0.41b
Pastos	0.12 0.15	0.20 0.25	0.30 0.37	0.18 0.23	0.28 0.34	0.37 0.45	0.24 0.30	0.34 0.42	0.44 0.52	0.30 0.37	0.40 0.50	0.50 0.62
Praderas	0.10 0.14	0.16 0.22	0.25 0.30	0.14 0.20	0.22 0.28	0.30 0.37	0.20 0.26	0.28 0.35	0.36 0.44	0.24 0.30	0.30 0.40	0.40 0.50
Bosques	0.05 0.08	0.08 0.11	0.11 0.14	0.08 0.10	0.11 0.14	0.14 0.18	0.10 0.12	0.13 0.16	0.16 0.20	0.12 0.15	0.16 0.20	0.20 0.25
Residencial Lotes 0.05ha	0.25 0.33	0.28 0.37	0.31 0.40	0.27 0.35	0.30 0.39	0.35 0.44	0.30 0.38	0.33 0.42	0.38 0.49	0.33 0.41	0.36 0.45	0.42 0.54
Lotes menos de 0.1Ha	0.22 0.30	0.26 0.34	0.29 0.37	0.24 0.33	0.29 0.37	0.33 0.42	0.27 0.36	0.31 0.40	0.36 0.47	0.30 0.38	0.34 0.42	0.40 0.52
Lotes de 0.13Ha	0.19 0.28	0.23 0.32	0.26 0.35	0.22 0.30	0.26 0.35	0.30 0.39	0.25 0.33	0.29 0.38	0.34 0.45	0.28 0.36	0.32 0.40	0.39 0.50
Lotes de 0.2Ha	0.16 0.25	0.20 0.29	0.24 0.32	0.19 0.28	0.23 0.32	0.28 0.36	0.22 0.31	0.27 0.35	0.32 0.42	0.26 0.34	0.30 0.38	0.37 0.48
Lotes 0.5 Ha	0.14 0.22	0.19 0.26	0.22 0.29	0.17 0.24	0.21 0.28	0.26 0.34	0.20 0.28	0.25 0.32	0.31 0.40	0.24 0.31	0.29 0.35	0.35 0.46
Industrial	0.67 0.85	0.68 0.85	0.68 0.86	0.68 0.85	0.68 0.86	0.69 0.86	0.68 0.86	0.69 0.86	0.69 0.87	0.69 0.86	0.69 0.86	0.70 0.88
Comercial	0.71 0.88	0.71 0.88	0.72 0.89	0.71 0.89	0.72 0.89	0.72 0.89	0.72 0.89	0.72 0.89	0.72 0.89	0.72 0.89	0.72 0.89	0.72 0.90
Calles	0.70 0.76	0.71 0.77	0.72 0.79	0.71 0.80	0.72 0.82	0.74 0.84	0.72 0.84	0.73 0.85	0.76 0.89	0.73 0.89	0.75 0.91	0.78 0.95
Parques	0.05 0.11	0.10 0.16	0.14 0.20	0.08 0.14	0.13 0.19	0.19 0.26	0.12 0.18	0.17 0.23	0.24 0.32	0.16 0.22	0.21 0.27	0.28 0.39
Estacionamientos	0.85 0.95	0.86 0.96	0.87 0.97	0.85 0.95	0.86 0.96	0.87 0.97	0.85 0.95	0.86 0.96	0.87 0.97	0.85 0.95	0.86 0.96	0.87 0.97

a) coeficientes C para tormentas de recurrencia de hasta 25 años
b) coeficientes C para tormentas de recurrencias mayores de 25 años

Tabla 1: Coeficiente de escorrentía según uso del suelo. Fuente: McCuen, 1998.

El uso del suelo es fundamental tal como se indica en la Tabla 1. Como C aumenta con la intensidad de la lluvia, ese factor se lo puede relacionar con el Tiempo de retorno de la precipitación (Tabla 2) (extractado de Chow et al, 1994).

Característica de la superficie	Periodo de retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
Áreas desarrolladas						
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)						
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)						
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)						
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)						
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51

Tabla 2: Coeficiente de escorrentía según recurrencia. Fuente: Chow et al, 1994.

Período de Retorno

El objetivo primario del análisis de frecuencia de una serie hidrológica es determinar el periodo de retorno de un evento de determinada magnitud. Periodo de retorno es uno de los parámetros más significativos a ser tomado en cuenta en el momento de dimensionar una obra hidráulica. El periodo de retorno (o recurrencia), generalmente expresado en años, puede ser entendido como el número de años en que se espera que se repita un cierto caudal, o un caudal mayor.

VERIFICACIÓN DE CONDUCTOS Y CUNETAS CON METODO RACIONAL

ANALISIS DE LLUVIA DE DISEÑO:

Cauce Resultante de carta topográfica:

Prog.	Descripción	Cota fondo	Pendiente
0+000.00	TN – Carta topográfica	26.50	
1+007.32	TN - Medición	23.94	0.0025

FORMULAS EMPÍRICAS:

Datos:

$L = 1.01\text{km}$

$S = 0.0025\text{ m/m}$

$A = 0.1176\text{ km}^2$

Fórmula de Ministerio de Obras Públicas 1990:

Tiempo de concentración (horas):

$$t_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{S^{1/4}} \right)^{0,77}$$

Donde: L es longitud de cauce (km) y S pendiente media (m/m).

Bransby Williams (en Pilgrim y Cordery, 1993, p. 9-16)

Tiempo de concentración (minutos):

$$t_c = 14,6 \cdot L \cdot A^{-0,1} \cdot S^{-0,2}$$

Donde **L** es longitud de cauce (km), **S** pendiente media (m/m) y **A** superficie de la cuenca en km².

Fórmula de Ministerio de Obras Públicas 1990: $t_c = 0.95 \text{ ha} = 57.18 \text{ min}$

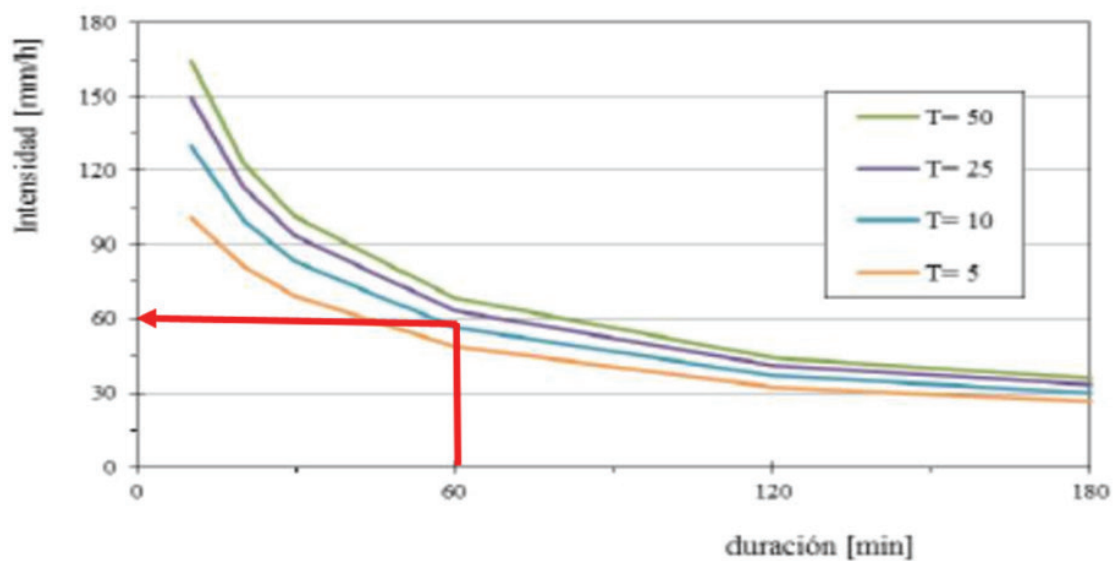
Fórmula de Bransby: $t_c = 61.42 \text{ min}$ (Mayor)

Fórmula de Kircpich: $t_c = 39.84 \text{ min}$

$$t_c = 3,97 \cdot \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

Por lo tanto se adopta la condición más desfavorable $T_c = 61.42 \text{ min}$

Curva IDF Villa Ortúzar



De curva IDF (T=10 años), $I = 60 \text{ mm/h}$

Curva IDF Buenos Aires (Villa Ortúzar):

$$I = \frac{c \cdot T_R^m}{t_d^e + f}$$

I (mm/h) Tr (años) td (min)

I= 51.90 mm/h

Tr= 10 años

Td= 61.42 min

Parámetros:

c=3227 m= 0.183 e=1.026 f=26.397

Las curvas son brindadas por el SMN (Servicio Meteorológico Nacional), en este caso presente en la Estación de Villa Ortúzar. También las facilita el INTA, otorgando datos de lluvias, caudales, recurrencias, etc.

Se adopta como lluvia de diseño I = 60 mm/hs

MÉTODO RACIONAL: CIA/360

C adimensional: 0.14

I en mm/h: 60

A en ha: 11.76

Q en m³/s: 0.27

El coeficiente de rugosidad n (Coeficiente de Manning), siendo un dato preponderante en escurrimientos a superficie libre, se muestra a continuación.

Descripción	n
Mampostería de piedra bruta	0,020
Mampostería de piedras rectangulares	0,017
Mampostería de ladrillos, sin revestido	0,015
Mampostería de ladrillos, revestida	0,012
Canales de concreto, terminación ordinaria	0,014
Canales de concreto, con revestimiento liso	0,012
Canales con revestimiento muy liso	0,010
Canales de tierra en buenas condiciones	0,025
Canales de tierra con plantas acuáticas	0,035
Canales irregulares y muy mal conservados	0,040

Conductos de madera cepillada	0,011
Barro (vitrificado)	0,013
Tubos de acero soldado	0,011
Tubos de concreto	0,013
Tubos de hierro fundido	0,012
Tubos de asbesto cemento	0,011

Tabla 3: Coeficiente n de Manning

VERIFICACIÓN HIDRÁULICA - CANAL Y ALCANTARILLAS

Cañería 600 mm H°A°

Cañería 800 mm H°A°

2 cañerías 600 mm H°A°

2 cañerías 800 mm H°A°

Alcantarilla 0.94 m alto x 4.24 m ancho H°A°

3 cañerías 800 mm H°A°

3 cañerías 600 mm H°A° + cañería 800 mm H°A°


2 cañerías 400 mm H°A° + cañería 600 mm H°A°

Alcantarilla 1.60 alto x 2.37 m ancho H°A°

Cálculo del caudal, sección circular

Lugar: San Miguel del Monte **Proyecto:** Barrio Salinas - Esperanza
Tramo: Cañería 600 mm H²A² **Revestimiento:** Hormigón vitrificado

Datos:
 Tirante (y): 0.55 m
 Diámetro (d): 0.6 m
 Rugosidad (n): 0.010
 Pendiente (S): 0.001 m/m



Resultados:
 Caudal (Q): 0.2707 m³/s
 Área hidráulica (A): 0.2715 m²
 Radio hidráulico (R): 0.1770 m
 Número de Froude (F): 0.3518
 Tipo de flujo: Subcrítico

Velocidad (v): 0.9970 m/s
 Perímetro mojado (p): 1.5335 m
 Espejo de agua (T): 0.3317 m
 Energía específica (E): 0.6007 m-Kg/Kg


Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Activa la calculadora 11:49 23/02/2025

Cálculo del caudal, sección circular

Lugar: San Miguel del Monte **Proyecto:** Barrio Salinas - Esperanza
Tramo: Cañería 800 mm H²A² **Revestimiento:** Hormigón vitrificado

Datos:
 Tirante (y): 0.70 m
 Diámetro (d): 0.8 m
 Rugosidad (n): 0.010
 Pendiente (S): 0.001 m/m



Resultados:
 Caudal (Q): 0.5712 m³/s
 Área hidráulica (A): 0.4664 m²
 Radio hidráulico (R): 0.2410 m
 Número de Froude (F): 0.4165
 Tipo de flujo: Subcrítico

Velocidad (v): 1.2247 m/s
 Perímetro mojado (p): 1.9351 m
 Espejo de agua (T): 0.5292 m
 Energía específica (E): 0.7764 m-Kg/Kg

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora


Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 11:50 23/02/2025

Cálculo del caudal, sección circular

Lugar: San Miguel del Monte **Proyecto:** Barrio Salinas - Esperanza
Tramo: Cañería 400 mm H²A² **Revestimiento:** Hormigón vitrificado

Datos:

Tirante (y): 0.35 m
 Diámetro (d): 0.4 m
 Rugosidad (n): 0.010
 Pendiente (S): 0.001 m/m



Resultados:

Caudal (Q): 0.0900 m³/s
 Área hidráulica (A): 0.1166 m²
 Radio hidráulico (R): 0.1205 m
 Número de Froude (F): 0.3711
 Tipo de flujo: Subcrítico

Velocidad (v): 0.7715 m/s
 Perímetro mojado (p): 0.9675 m
 Espejo de agua (T): 0.2646 m
 Energía específica (E): 0.3803 m-Kg/Kg

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

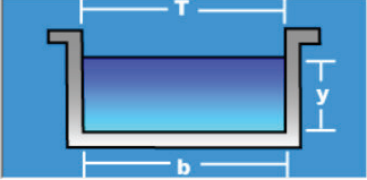
Activa la calculadora 11:51 23/02/2025

Cálculo del caudal, sección trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: San Miguel del Monte **Proyecto:** Barrio Salinas - Esperanza
Tramo: Alcantarilla 0.94 x 4.24 **Revestimiento:** Hormigón vitrificado

Datos:

Tirante (y): 0.90 m
 Ancho de solera (b): 4.24 m
 Talud (Z): 0
 Coeficiente de rugosidad (n): 0.010
 Pendiente (S): 0.001 m/m



Resultados:

Caudal (Q): 8.8850 m³/s
 Área hidráulica (A): 3.8160 m²
 Radio hidráulico (R): 0.6318 m
 Número de Froude (F): 0.7836
 Tipo de flujo: Subcrítico

Velocidad (v): 2.3283 m/s
 Perímetro (p): 6.0400 m
 Espejo de agua (T): 4.2400 m
 Energía específica (E): 1.1763 m-Kg/Kg

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

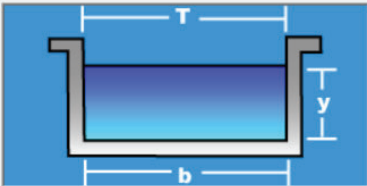
Ingresar el nombre del Proyecto 11:56 23/02/2025

Cálculo del caudal, sección trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	San Miguel del Monte	Proyecto:	Barrio Salinas - Esperanza
Tramo:	Alcantarilla 1.60 x 2.37	Revestimiento:	Hormigón vitrificado

Datos:

Tirante (y):	1.50	m
Ancho de solera (b):	2.37	m
Talud (Z):	0	
Coefficiente de rugosidad (n):	0.010	
Pendiente (S):	0.001	m/m



Resultados:

Caudal (Q):	8.5392	m ³ /s	Velocidad (v):	2.4020	m/s
Area hidráulica (A):	3.5550	m ²	Perímetro (p):	5.3700	m
Radio hidráulico (R):	0.6620	m	Espejo de agua (T):	2.3700	m
Número de Froude (F):	0.6262		Energía específica (E):	1.7941	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

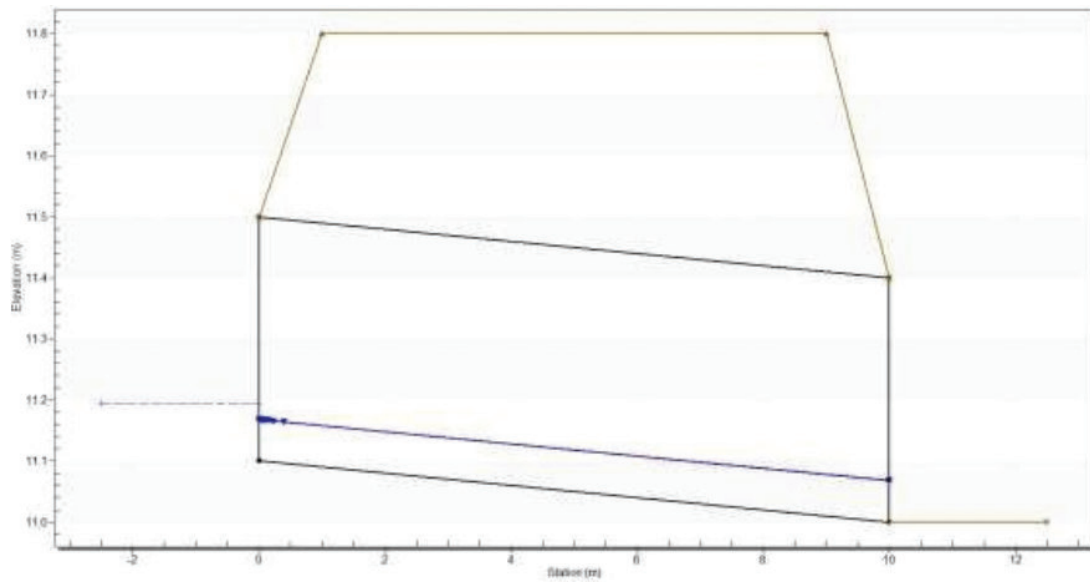
Calculadora

Retorna al Menú principal

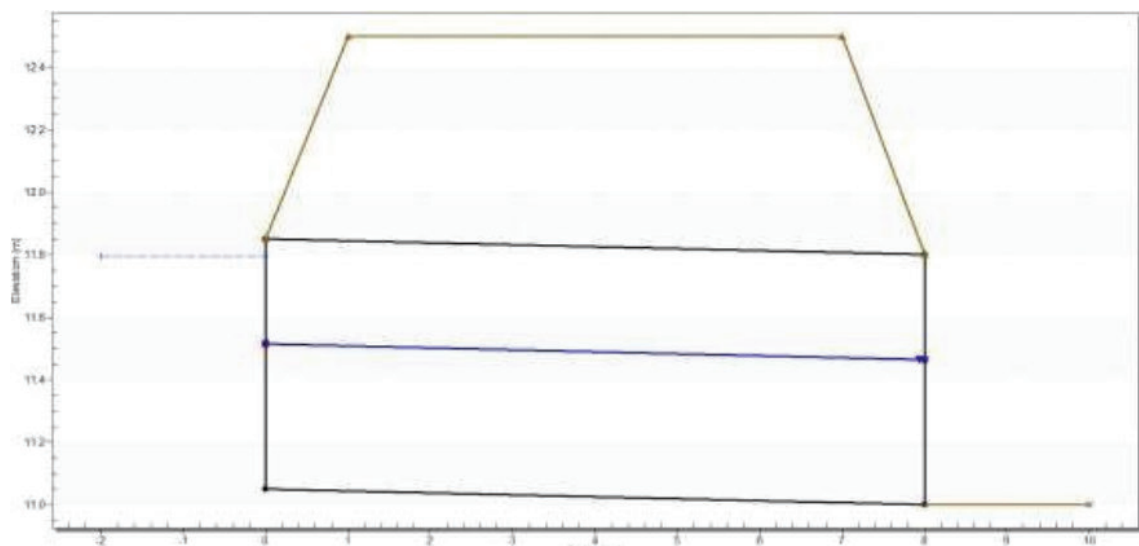
11:57 23/02/2025

Para la determinación de los caudales asociados a cada subcuenca, como es habitual en los proyectos ejecutivos de obras hidráulicas menores de la Dirección Nacional de Vialidad, se considera que los caudales de cada cuenca se distribuyen proporcionalmente en cada subcuenca asociada a la infraestructura vial (es decir, determinadas a partir de la disposición del trazado vial y sus correspondientes estructuras de paso – alcantarillas-), en función de sus áreas de aporte. Luego los caudales de diseño asociados a las obras hidráulicas a proyectar surgen de considerar los caudales correspondientes a la sumatoria de las áreas de las subcuencas que desaguará la alcantarilla considerada.

Salida modelo Flow Master para alcantarilla de cruce vial:



Total Discharge	Culvert Discharge	headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth(m)	Outlet Control Depth(m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	11.10	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.01	11.19	0.09	0.0*	1-S2n	0.07	0.07	0.07	0.00	0.71	0.00
0.02	0.02	11.23	0.13	0.00	1-S2n	0.10	0.10	0.10	0.00	0.87	0.00
0.03	0.03	11.27	0.17	0.03	1-S2n	0.12	0.12	0.12	0.00	0.97	0.00
0.04	0.04	11.29	0.19	0.06	1-S2n	0.14	0.14	0.14	0.00	1.06	0.00
0.05	0.05	11.32	0.22	0.08	1-S2n	0.15	0.16	0.15	0.00	1.12	0.00
0.06	0.06	11.35	0.25	0.11	1-S2n	0.17	0.17	0.17	0.00	1.18	0.00
0.07	0.07	11.37	0.27	0.13	1-S2n	0.19	0.19	0.19	0.00	1.23	0.00
0.08	0.08	11.40	0.30	0.16	1-S2n	0.20	0.20	0.20	0.00	1.27	0.00
0.09	0.09	11.42	0.32	0.19	1-S2n	0.21	0.22	0.21	0.00	1.31	0.00
0.10	0.10	11.47	0.34	0.37	2-M2c	0.23	0.23	0.23	0.00	1.35	0.00



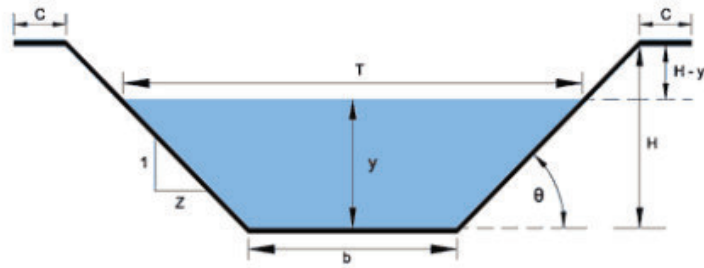
Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	11.05	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	0.30	11.27	0.22	0.11	1-S2n	0.16	0.16	0.16	0.00	1.09	0.00
0.60	0.60	11.36	0.31	0.19	1-S2n	0.22	0.23	0.22	0.00	1.33	0.00
0.90	0.90	11.44	0.39	0.25	1-S2n	0.27	0.28	0.27	0.00	1.49	0.00
1.20	1.20	11.51	0.46	0.31	1-S2n	0.32	0.33	0.32	0.00	1.62	0.00
1.50	1.50	11.58	0.53	0.37	1-S2n	0.36	0.37	0.36	0.00	1.72	0.00
1.80	1.80	11.64	0.59	0.43	1-S2n	0.40	0.40	0.40	0.00	1.80	0.00
2.10	2.10	11.70	0.65	0.49	1-S2n	0.44	0.44	0.44	0.00	1.87	0.00
2.32	2.32	11.80	0.70	0.75	2-M2c	0.46	0.46	0.46	0.00	1.93	0.00
2.70	2.70	11.86	0.77	0.81	7-M2c	0.51	0.50	0.50	0.00	2.04	0.00
3.00	3.00	11.92	0.83	0.87	7-M2c	0.55	0.53	0.53	0.00	2.13	0.00

Donde:

- Total Discharge (m³/s): caudal total en el cruce la alcantarilla.
- Culvert Discharge (m³/s): caudal que pasa a través del o de los vanos de la alcantarilla.
- Headwater elevation (m): elevación del nivel de agua en la entrada de la alcantarilla.
- Inlet control depth (m): profundidad de control en la entrada por encima de la cota de la entrada.
- Outlet control depth (m): profundidad de control en la salida por encima de la cota de entrada.
- Flow type: se indica el tipo de flujo del USGS del 1 a 7, con la forma de perfil asociada y la condición de límite.
- Normal depth (m): profundidad normal en la alcantarilla.
- Critical depth (m): profundidad crítica en la alcantarilla.
- Outlet depth (m): profundidad en la salida de la alcantarilla.
- Tailwater depth (m): profundidad aguas abajo.
- Outlet velocity (m/s): velocidad en la salida de la alcantarilla
- Tailwater velocity (m/s): velocidad en el canal aguas abajo

Se evaluó la condición de funcionamiento de los tramos de mayor sollicitación a fin de definir la necesidad de protegerlas frente a fenómenos erosivos. En este sentido se consideran admisibles velocidades de hasta 1,2 m/s, mientras que si para la cuneta de sección mínima las velocidades resultantes se encuentran en el rango de 1,2 a 1,6 m/s se propone el ensanche de las mismas a fin de reducir las velocidades y en consecuencia el riesgo de erosión.

Se estudiarán diversos caudales para condiciones de hormigón, verificando capacidades de conducción:



$$T = b + 2yz \quad (8)$$

$$\Omega = y \cdot (b + T) / 2 \quad (9)$$

$$X = b + 2y / \cos \theta \quad (10)$$

$$R_h = \Omega / X \quad (11)$$

$$Q = 1/n \cdot \Omega \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (12)$$

Adoptamos un ancho de $b=0.60\text{m}$; $\theta=30^\circ$; $n=0.025$
 Para un tirante $y=0.22$ y una altura de zanja $H=0.40\text{m}$

$$\text{De (8)} \quad T=2.00\text{m}$$

$$\text{De (9)} \quad \Omega = 0.2158 \text{ m}^2$$

$$\text{De (10)} \quad X = 1.48 \text{ m}$$

$$\text{De (11)} \quad R_h = 0.1458 \text{ m}$$

$$Q \text{ y } y=0.22\text{m} = 0.169 \text{ m}^3/\text{s} \text{ verifica}$$

$$V=0.78 \text{ m/s}$$

$$T_f = 3 \text{ min}$$

TRAMO	Longitud (m) [Col 2]	Ci [Col 3]	Cf [Col 4]	i (m/m) [Col 5]	Area de aporte (Ha) [Col 6]	Areas que se incorpora n en el tramo [Col 7]	C ponderad o de la Subcuenc a [Col 8]	$\Sigma C.A$ [Col 9]	tc [Col 10]	I (mm/h) [Col 11]	Qd (m3/s) [Col 12]	D (m) [Col 13]	QII (m3/s) [Col 14]	V(m/s) [Col 14]	Tf(min) [Col 15]
TI.3-02	6	19,5	19,43	0,0117	0,6967		0,558	0,389	7,991	111,96	0,121	0,4	0,292	2,33	0,043

SUBCUENCA III- VERIFICACION DE TRAMOS DE CAÑERÍAS															
TRAMO	Longitud (m) [Col 2]	Ci [Col 3]	Cf [Col 4]	i (m/m) [Col 5]	Area de aporte (Ha) [Col 6]	Areas que se incorpora n en el tramo [Col 7]	C ponderad o de la Subcuenc a [Col 8]	Σ C.A [Col 9]	tc [Col 10]	I (mm/h) [Col 11]	Qd (m3/s) [Col 12]	D (m) [Col 13]	QII (m3/s) [Col 14]	V(m/s) [Col 14]	Tf(min) [Col 15]
TI.1-01	11,79	22,4	22,35	0,0042	0,0379	III (a/2)	0,66	0,025	5	148,339	0,01	0,2	0,0269	0,85	0,231176
TI.1-02	18	22,35	22,24	0,0061	0,0758	III (a/2)	0,66	0,05	5,2312	144,37	0,02	0,2	0,033	1,05	0,285714
TI.1-03	20,04	22,19	22,12	0,0035	0,2107	III (b)	0,66	0,1391	5,5169	139,837	0,054	0,25	0,042	0,86	0,388372
TI.1-04	20	22,07	21,99	0,004	0,647	III (c+d)	0,66	0,427	5,9053	134,244	0,159	0,3	0,079	1,124	0,29656
TI.1-05	21	21,94	21,54	0,019	0,7485	III (c1)	0,66	0,494	6,2018	130,354	0,179	0,35	0,26	2,716	0,128866
TI.1-06	19,56	21,54	21,1	0,0225	0,8388	III (e)	0,66	0,5536	6,3307	128,756	0,198	0,35	0,28	2,92	0,111644
TI.1-07	20,15	21,05	20,96	0,0045	0,9178	III (i)	0,66	0,6057	6,4423	127,412	0,214	0,4	0,17	1,36	0,246936
TI.1-08	20	20,96	20,87	0,0045	0,9178		0,66	0,6057	6,6893	124,569	0,21	0,4	0,17	1,36	0,245098
TI.1-09	19,73	20,82	20,79	0,0015	1,0178	III (0,23p)	0,66	0,6717	6,9344	121,908	0,227	0,45	0,165	1,04	0,316186
TI.1-11	15,36	20,79	20,71	0,0052	1,1921	III (o+t)	0,66	0,7868	7,2506	118,69	0,259	0,45	0,262	1,64	0,156098
TI.1-12	17,4	20,71	20,65	0,0034	1,5164	III (0,77p)	0,66	1,0008	7,4067	117,183	0,326	0,45	0,203	1,27	0,228346
TI.1-13	24,85	20,6	20,56	0,0016	1,7442	III(j+q+k)	0,66	1,1512	7,635	115,067	0,368	0,5	0,219	1,12	0,369792
TI.1-14	17,59	20,56	20,52	0,0023	1,8463	III(l)	0,66	1,2186	8,0048	111,848	0,379	0,5	0,219	1,12	0,261756
TI.1-15	38,14	20,52	20,4	0,0031	2,0939	III(m+r)	0,66	1,382	8,2665	109,709	0,421	0,5	0,268	1,37	0,46399
TI.1-16	36,7	20,4	20,11	0,0079	2,0939		0,66	1,382	8,7305	106,173	0,408	0,5	0,439	2,23	0,27429
TI.1-10	6,9	22,38	20,79	0,2304	0,1743		0,66	0,115	5	148,339	0,047	0,16	0,095	5,37	0,021415
TI.2-01	16	21,36	21,24	0,0075	0,0245	III(f)	0,66	0,0162	5	148,339	0,007	0,5	0,439	2,23	0,119581
TI.2-02	20	21,24	21,15	0,0045	0,0591	III(g)	0,66	0,039	5,1196	146,25	0,016	0,5	0,31	1,58	0,21097
TI.2-03	20	21,15	21	0,0075	0,1018	III(h)	0,66	0,0672	5,3306	142,749	0,027	0,5	0,41	2,09	0,15949
TI.2-04	48	21	20,85	0,0031	0,1509	III(n)	0,66	0,0996	5,49	140,246	0,039	0,5	0,676	3,44	0,232558

SUBCUENCA V- VERIFICACION DE TRAMOS DE CAÑERÍAS															
TV.1-01	60	21,4	21	0,0067	0,4702	V(a)	0,486	0,2285	5	148,339	0,094	0,3	0,105	1,48	0,675676
	Longitud (m)	Ci	Cf	i (m/m)	Area de aporte (Ha)	Areas que se incorpora n en el tramo	C ponderad o de la Subcuenc a	Σ C.A	tc	I (mm/h)	Qd (m3/s)		QII (m3/s)	V(m/s)	
TRAMO	[Col 2]	[Col 3]	[Col 4]	[Col 5]	[Col 6]	[Col 7]	[Col 8]	[Col 9]	[Col 10]	[Col 11]	[Col 12]	[Col 13]	[Col 14]	[Col 14]	[Col 15]

En la siguiente tabla se presentan las secciones adoptadas para las zanjas internas.

Tramo	Longitud (m)	Cota Inicio (m)	Cota Final (m)	Pendiente media(m/m)	Dimensiones			
					hi (m)	hf (m)	Bf (m)	Talud (1v:mh)
1	113	24.75	23.60	0.0102	0.50	0.80	0.50	0.50
2	238	23.55	22.70	0.0036	0.85	0.80	0.50	0.50
3	211	24.75	23.50	0.0059	0.50	0.80	0.50	0.50
4	135	23.45	22.70	0.0056	0.85	0.80	0.50	0.50
5	92	22.65	21.90	0.0082	0.85	0.90	0.50	0.50
6	100	22.20	21.90	0.0030	0.60	0.90	0.50	0.50
7	84	23.00	21.85	0.0137	0.50	0.95	0.50	0.50
8	36	21.85	21.70	0.0042	0.95	1.00	0.50	0.50
9	221	25.00	23.70	0.0059	0.25	0.80	0.50	0.50
10	55	23.65	23.55	0.0018	0.85	0.80	0.50	0.50
11	165	24.10	23.55	0.0033	0.50	0.80	0.50	0.50
12	55	23.50	23.35	0.0027	0.85	0.80	0.50	0.50
13	165	23.95	23.35	0.0036	0.50	0.80	0.50	0.50
14	65	23.30	23.10	0.0031	0.85	0.80	0.50	0.50
15	175	23.80	23.10	0.0040	0.50	0.80	0.50	0.50
16	60	23.05	22.60	0.0075	0.85	0.90	0.50	0.50
17	70	22.55	22.20	0.0050	0.95	1.10	0.50	0.50
18	113	23.60	22.35	0.0111	0.50	0.95	0.50	0.50
19	88	22.20	21.70	0.0057	1.10	1.00	0.50	0.50
20	185	23.00	21.70	0.0070	0.50	1.00	0.50	0.50

Las referencias son: Longitud es la longitud del tramo de cálculo de la zanja, Cota inicio y final corresponden a las cotas de fondo de zanja al inicio y final del tramo de zanja, Pendiente media corresponde a la pendiente longitudinal de la zanja, hi y hf tirantes de zanja al inicio y final del tramo de zanja, Bf es el ancho de fondo de la zanja y Talud (1v:mh) es el la pendiente del talud lateral de la zanja.

Alcantarillas

En la siguiente tabla se presenta el cálculo de caudal de diseño para las alcantarillas internas para una precipitación de 2 años de recurrencia. Las mismas se constituyen por caños de hormigón armado.

Alcant.	Área (ha)	C x A	Tc (min)	I 2 (mm/h)	Q 2 (m3/s)
A1	0.76	0.45	10.36	105.18	0.13
A2	0.75	0.45	9.44	111.81	0.14
A3	3.25	1.95	15.30	81.32	0.44
A4	4.47	2.67	17.36	74.81	0.56
A5	0.18	0.11	10.00	107.67	0.03
A6	1.03	0.61	11.31	99.25	0.17
A7	1.87	1.12	12.65	92.22	0.29
A8	2.86	1.71	14.21	85.39	0.41
A9	3.33	1.99	15.67	80.06	0.44
A10	0.44	0.26	7.61	128.93	0.09

Alcant.	Long. Tramo	Cota inicio	Cota fin	i (m/m)	Cota Cor.	DN (mm)
A1	10.00	23.60	23.55	0.0050	24.40	600.00
A2	10.00	23.50	23.45	0.0050	24.30	600.00
A3	7.00	22.70	22.65	0.0071	23.50	700.00
A4	10.00	21.90	21.85	0.0050	22.80	800.00
A5	10.00	23.70	23.65	0.0050	24.50	600.00
A6	10.00	23.55	23.50	0.0050	24.35	600.00
A7	10.00	23.35	23.30	0.0050	24.15	600.00
A8	10.00	23.10	23.05	0.0050	23.90	700.00
A9	10.00	22.60	22.55	0.0050	23.50	700.00
A10	10.00	22.35	22.30	0.0050	23.30	600.00

Imágenes anegamientos de calles y desbordes de canales- marzo 2025





Se aprecia el poco mantenimiento de cauce del canal principal, dejando crecer vegetación en taludes y fondo del mismo. Esto eleva enormemente el coeficiente adimensional n de Manning haciendo lento el escurrimiento, y con bajas velocidades de flujo el fluido tiende a generar una onda de remanso que eleva el nivel aguas arriba.

Esto provoca anegamiento de calles previo al desborde del canal, entorpeciendo circulación de automóviles y peatones.

DISEÑO DE MEDIDAS

Factores importantes para la prevención de inundaciones:

Flujo adecuado: Los canales limpios permiten que el agua fluya sin obstrucciones, reduciendo el riesgo de desbordamientos e inundaciones, especialmente durante lluvias intensas.

Protección de propiedades: Al dirigir el agua de manera eficiente, se protege a viviendas, negocios y otras infraestructuras de daños por agua.

Protección de la infraestructura:

- **Evitar daños estructurales:** El agua estancada en canales obstruidos puede filtrarse en los cimientos de edificios y obras viales, causando daños costosos.
- **Prolongar la vida útil:** El mantenimiento regular de los canales previene el deterioro y prolonga su vida útil.



Ilustración - Canal Revestido con flujo adecuado

Ventajas en salud pública asociadas a la limpieza de canales:

- **Reducir la proliferación de plagas:** Los canales sucios pueden convertirse en criaderos de mosquitos y otros insectos portadores de enfermedades.

- **Evitar la contaminación:** La acumulación de basura y desechos en los canales puede contaminar el agua, representando un riesgo para la salud humana y animal.

Ventajas de la limpieza asociadas al medio ambiente y entorno natural:

- **Preservar la calidad del agua:** Los canales limpios contribuyen a mantener la calidad del agua en ríos, lagos y otros cuerpos de agua.
- **Proteger la vida silvestre:** La contaminación del agua puede dañar los ecosistemas acuáticos y afectar a la fauna y flora que dependen de ellos.
- **Evitar la acumulación de basura:** La basura acumulada en los canales, puede terminar en ríos y mares, afectando a la fauna marina.



Ilustración – limpieza de canales con maquinaria pesada

En resumen:

La limpieza regular de los canales de agua es una medida esencial para proteger nuestras comunidades, infraestructuras y el medio ambiente. Al prevenir inundaciones, proteger la salud pública y preservar la calidad del agua, contribuimos a un entorno más seguro y sostenible.

Coeficiente n de Manning

¿Qué es el coeficiente de Manning?

El coeficiente de Manning, a menudo representado como "n", es un valor numérico que se utiliza en hidrología para calcular la velocidad del flujo de agua en canales abiertos. Aquí hay algunos

puntos clave sobre el coeficiente de Manning:

- Es un factor de rugosidad que representa la resistencia al flujo de agua causada por la superficie del canal.
- Valores más altos de "n" indican una mayor rugosidad y, por lo tanto, una menor velocidad del flujo.
- Valores más bajos de "n" indican una menor rugosidad y, por lo tanto, una mayor velocidad del flujo.

Importancia del coeficiente de Manning:

- Se utiliza en la fórmula de Manning para calcular la velocidad del flujo de agua en canales abiertos, ríos y tuberías parcialmente llenas.
- Es esencial para el diseño y análisis de sistemas de drenaje, irrigación y control de inundaciones.
- Permite a los ingenieros predecir cómo se comportará el agua en diferentes condiciones y diseñar estructuras que puedan manejar el flujo de manera segura y eficiente.

Factores que afectan el coeficiente de Manning:

- Rugosidad de la superficie: La textura y la irregularidad de la superficie del canal.
- Vegetación: La presencia y el tipo de vegetación en el canal.
- Irregularidades del canal: Variaciones en la forma y el tamaño del canal.
- Obstrucciones: La presencia de escombros, rocas u otros obstáculos en el canal.

Valores típicos del coeficiente de Manning:

- Los valores de "n" varían ampliamente según el tipo de canal y las condiciones de la superficie.
- Canales de hormigón liso: "n" puede ser tan bajo como 0.012.
- Ríos naturales con lechos rocosos: "n" puede ser tan alto como 0.075 o más.

Aplicaciones prácticas:

- Diseño de canales de riego para garantizar una distribución eficiente del agua.
- Análisis de la capacidad de los ríos para predecir el riesgo de inundaciones.
- Diseño de sistemas de drenaje pluvial para evitar inundaciones urbanas.

En resumen, el coeficiente de Manning es una herramienta fundamental en hidrología que

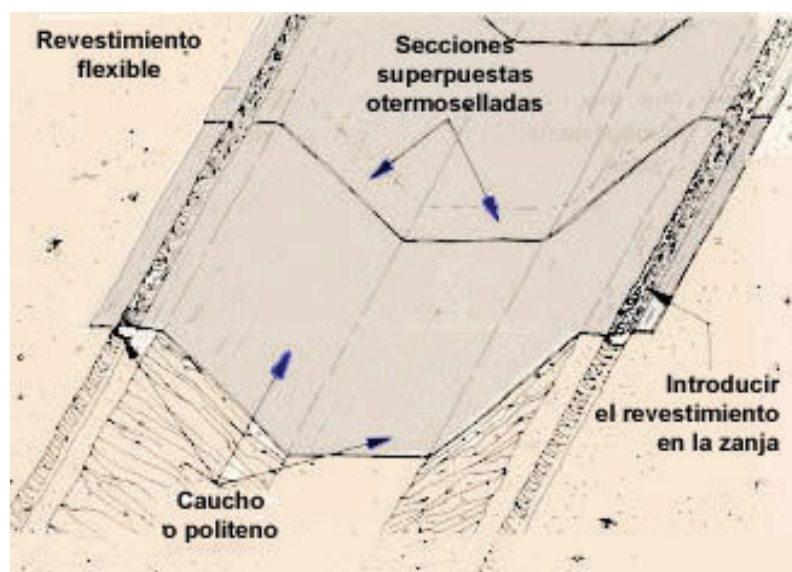
permite a los ingenieros comprender y predecir el comportamiento del flujo de agua en canales abiertos.

Canales revestidos de hormigón

Los canales de agua de hormigón son estructuras hidráulicas diseñadas para transportar agua de manera eficiente y controlada. A continuación, se presentan algunos aspectos clave sobre estos canales:

Características y ventajas:

- **Durabilidad:**
 - El hormigón es un material resistente que soporta la erosión, la abrasión y los efectos del clima, lo que garantiza una larga vida útil del canal.
- **Eficiencia hidráulica:**
 - Las superficies lisas del hormigón minimizan la fricción, lo que permite un flujo de agua más rápido y eficiente.
- **Versatilidad:**
 - Los canales de hormigón se pueden diseñar y construir en una variedad de formas y tamaños para adaptarse a diferentes necesidades y condiciones del terreno.
- **Mantenimiento:**
 - En comparación con los canales de tierra, los canales de hormigón requieren menos mantenimiento, ya que son menos propensos a la erosión y al crecimiento de vegetación.
- **Control del agua:**
 - Permiten un control preciso del flujo de agua, lo que es esencial para la irrigación, el drenaje y otros usos.



Aplicaciones:

- **Irrigación:**
 - Los canales de hormigón se utilizan ampliamente en la agricultura para transportar agua desde fuentes de suministro hasta los campos de cultivo.
- **Drenaje:**
 - Se emplean para recoger y transportar el agua de lluvia y el agua subterránea, previniendo inundaciones y encharcamientos.
- **Abastecimiento de agua potable:**
 - En algunos casos, se utilizan para transportar agua potable desde plantas de tratamiento hasta centros de distribución.
- **Centrales hidroeléctricas:**
 - Pueden formar parte de la infraestructura de centrales hidroeléctricas, conduciendo el agua hacia las turbinas.

Consideraciones de diseño:

- **Coeficiente de Manning:**
 - El coeficiente de Manning es un factor importante en el diseño de canales de hormigón, ya que influye en la velocidad del flujo de agua.
- **Pendiente del canal:**
 - La pendiente del canal debe ser adecuada para garantizar un flujo de agua eficiente y evitar la sedimentación.
- **Tipo de hormigón:**
 - La elección del tipo de hormigón dependerá de las condiciones específicas del proyecto, como la exposición a productos químicos o la necesidad de resistencia a la congelación y descongelación.

Los canales de agua de hormigón son una solución eficaz y duradera para el transporte de agua en una amplia gama de aplicaciones.



Ilustración - Canal Revestido con paneles de hormigón

Canales de césped natural

Los canales de agua de césped, también conocidos como canales de drenaje vegetalizados, son una solución ecológica y estética para el manejo del agua de lluvia y el control de la erosión. A diferencia de los canales de hormigón o piedra, estos canales utilizan vegetación, generalmente césped, para revestir sus taludes y fondo.



Ilustración - Canal con mantenimiento adecuado de césped

Características y ventajas:

- **Ecológicos:**

- Ayudan a filtrar el agua de lluvia, reduciendo la contaminación y mejorando la calidad del agua.
- Promueven la infiltración del agua en el suelo, recargando los acuíferos.
- Proporcionan hábitat para la fauna y flora local.

- **Estéticos:**

- Se integran naturalmente en el paisaje, creando un entorno más agradable y natural.

- **Económicos:**

- Pueden ser más económicos de construir y mantener que los canales de hormigón o piedra.

- **Control de la erosión:**

- Las raíces del césped estabilizan el suelo, previniendo la erosión y la sedimentación.
- **Reducción de la velocidad del agua:**
- El césped reduce la velocidad del agua, evitando que se lleve la capa fértil del suelo, y que se produzcan inundaciones río abajo.



Ilustración – limpieza de canales con maquinaria

Aplicaciones:

- **Drenaje de aguas pluviales:**
 - Se utilizan para recoger y transportar el agua de lluvia en zonas residenciales, parques, campos deportivos y carreteras.
- **Control de la erosión:**
 - Se emplean en taludes y laderas para prevenir la erosión del suelo.
- **Infiltración de agua:**
 - Pueden diseñarse para permitir la infiltración del agua en el suelo, recargando los acuíferos y reduciendo la escorrentía superficial.

Consideraciones de diseño:

- **Tipo de césped:**
 - Es importante elegir un tipo de césped resistente a la erosión y adaptado a las condiciones climáticas locales.
- **Pendiente del canal:**
 - La pendiente del canal debe ser adecuada para garantizar un flujo de agua eficiente y evitar la erosión.

- **Velocidad del flujo:**

- La velocidad del flujo de agua debe ser lo suficientemente baja para evitar la erosión del césped.

- **Mantenimiento:**

- El corte regular del césped es necesario para mantener la eficiencia del canal.

Los canales de agua de césped son una alternativa sostenible y atractiva a los canales tradicionales, que ofrecen beneficios ambientales, estéticos y económicos.



Ilustración - Canal con césped de mantenimiento adecuado

PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS

Alerta temprana de tormentas

Una herramienta muy importante para complementar y poder implementar mejor las medidas propuestas para un correcto funcionamiento del canal es contar con un sistema de Alertas temprana de tormentas. Una alerta meteorológica es un aviso emitido por un servicio meteorológico nacional para alertar sobre la posibilidad de condiciones climáticas severas que podrían representar un peligro para la vida y la propiedad. Estas alertas se emiten cuando se prevé que un fenómeno meteorológico peligroso ocurrirá en un futuro próximo. Los tipos de fenómenos meteorológicos que pueden desencadenar una alerta meteorológica incluyen:

- **Tormentas severas:** Estas tormentas pueden producir granizo, vientos dañinos, tornados e inundaciones repentinas.
- **Inundaciones:** Las fuertes lluvias o la nieve derretida pueden provocar inundaciones repentinas o inundaciones fluviales.
- **Olas de calor:** Las altas temperaturas pueden provocar insolación, agotamiento por calor y otros problemas de salud.
- **Olas de frío:** Las bajas temperaturas pueden provocar congelación, hipotermia y otros problemas de salud.
- **Vientos fuertes:** Los vientos fuertes pueden derribar árboles, dañar edificios y crear condiciones de conducción peligrosas.

El nivel de alerta de una alerta meteorológica indica la gravedad del peligro. Los niveles de alerta comunes incluyen:

- **Verde:** Sin peligro.
- **Amarillo:** Manténgase informado.
- **Naranja:** Prepárese.
- **Rojo:** Tome medidas.

Si se recibe una alerta meteorológica, es importante tomar las precauciones necesarias para protegerse a sí mismo y a su propiedad. Esto puede incluir refugiarse, evitar viajar y mantenerse alejado de las ventanas. También es importante mantenerse informado sobre las últimas condiciones climáticas escuchando la radio o la televisión, o consultando un sitio web o aplicación meteorológica confiable.

Aquí hay algunos recursos adicionales para obtener información sobre alertas meteorológicas:

- **Servicio Meteorológico Nacional (SMN):** El SMN es la fuente oficial de información meteorológica en Argentina. Puede consultar su sitio web o aplicación para obtener las últimas alertas meteorológicas.
- **Sitios web y aplicaciones meteorológicas:** Hay muchos sitios web y aplicaciones meteorológicas que proporcionan información sobre alertas meteorológicas. Algunos ejemplos incluyen AccuWeather, The Weather Channel y WeatherBug.
- **Radio y televisión:** Las estaciones de radio y televisión locales suelen transmitir alertas meteorológicas.

Es importante estar preparado para las condiciones climáticas severas. Al mantenerse informado y tomar las precauciones necesarias, puede ayudar a protegerse a sí mismo y a su propiedad.

En el caso de San Miguel del Monte, cabe resaltar que es importante mantener un bajo nivel de la laguna ante alertas de lluvia de abundante intensidad, enviando sus aguas hacia la Laguna de las Perdices, favoreciendo un volumen de regulación que amortigüe la eventual crecida, llegando desde el Arroyo Totoral y canales menores de barrios aledaños.

La laguna funciona como un embalse regulador de crecidas, el cual su definición consta de controlar el caudal de un río o arroyo, especialmente durante episodios de fuertes lluvias. Su función principal es mitigar el riesgo de inundaciones aguas abajo, protegiendo así a las poblaciones y áreas vulnerables. Amortigua al propio Arroyo Totoral, evitando inundaciones aguas abajo gracias a su volumen de regulación.

Funcionamiento:

- **Almacenamiento:**

- Durante un evento de crecida, el embalse retiene el exceso de agua, impidiendo que el caudal del río aumente bruscamente.
- El agua se almacena temporalmente en el vaso del embalse.

- **Regulación:**

- Una vez que el pico de la crecida ha pasado, el embalse, en este caso la laguna, libera gradualmente el agua almacenada, controlando el caudal del río y demás lagunas evitando inundaciones.
- Esta liberación controlada se realiza a través de compuertas o válvulas.

Objetivos y beneficios:

- **Prevención de inundaciones:**

- El objetivo principal es reducir el riesgo de inundaciones aguas abajo, protegiendo vidas y propiedades.

- **Regulación del caudal:**

- Permite mantener un caudal más constante en el río, lo que beneficia a la agricultura, la navegación y el ecosistema fluvial.

- **Suministro de agua:**

- En algunos casos, los embalses reguladores de crecidas también pueden utilizarse para almacenar agua para el consumo humano, el riego o la generación de energía hidroeléctrica.

- **Protección del medio ambiente:**

- La regulación del caudal ayuda a prevenir la erosión de las orillas del río y a proteger los ecosistemas acuáticos.

Consideraciones importantes:

- El diseño y la gestión de un embalse regulador de crecidas deben tener en cuenta las características hidrológicas de la cuenca, así como los riesgos de inundación y las necesidades de agua de la región.
- Es fundamental realizar un mantenimiento adecuado del embalse para garantizar su correcto funcionamiento y seguridad.
- El impacto ambiental de la construcción de embalses es un tema que debe ser tomado en cuenta, y se procura que los nuevos embalses tengan el menor impacto ambiental posible.

En resumen, los embalses reguladores de crecidas son infraestructuras clave para la gestión de los recursos hídricos y la prevención de desastres naturales.

LIMPIEZA DE CANALES

La limpieza de canales de agua es crucial y forma parte de la primer etapa de medidas a considerar en un programa para prevenir inundaciones, proteger la infraestructura y mantener la salud ambiental. A continuación se presenta información detallada sobre este tema:

Importancia de la limpieza de canales de agua:

- **Prevención de inundaciones:** Los canales obstruidos por desechos, sedimentos o vegetación pueden desbordarse durante lluvias intensas, causando inundaciones y daños a propiedades.
- **Protección de la infraestructura:** La acumulación de agua estancada puede deteriorar la infraestructura de los canales, como paredes y revestimientos, lo que aumenta los costos de mantenimiento.
- **Salud ambiental:** Los canales sucios pueden convertirse en focos de proliferación de mosquitos y otros vectores de enfermedades, además de contaminar fuentes de agua.

Métodos de limpieza:

- **Limpieza manual:** Se realiza con herramientas como palas, rastrillos y cepillos para remover desechos y sedimentos. Es adecuada para canales pequeños o con obstrucciones leves.

- **Limpieza mecánica:** Se utilizan maquinaria pesada, como excavadoras y retroexcavadoras, para remover grandes cantidades de sedimentos y vegetación. Es ideal para canales grandes o con obstrucciones severas.
- **Limpieza hidráulica:** Se emplea agua a presión para desalojar sedimentos y desechos. Es útil para canales con obstrucciones moderadas y puede ser más eficiente que la limpieza manual.
- **Limpieza con máquinas especializadas:** Existe maquinaria que mezcla aire y agua a presión para una limpieza más eficiente, logrando remover óxido y residuos en las paredes de los canales.

Consideraciones importantes

- **Seguridad:** La limpieza de canales puede ser peligrosa debido a la presencia de agua, corrientes fuertes y maquinaria pesada. Es fundamental tomar precauciones y utilizar equipo de protección adecuado.
- **Legislación:** En muchos lugares, la limpieza de canales está regulada por leyes y normativas ambientales. Es importante conocer y cumplir con estas regulaciones.
- **Mantenimiento regular:** La limpieza de canales debe ser parte de un programa de mantenimiento regular para prevenir obstrucciones y garantizar su funcionamiento adecuado.

Recomendaciones adicionales

- Realizar inspecciones periódicas de los canales para identificar obstrucciones y daños.
- Retirar la vegetación invasora que pueda obstruir el flujo de agua.
- Disponer adecuadamente de los desechos y sedimentos removidos de los canales.
- Considerar la instalación de barreras o rejillas para prevenir la acumulación de desechos en los canales.

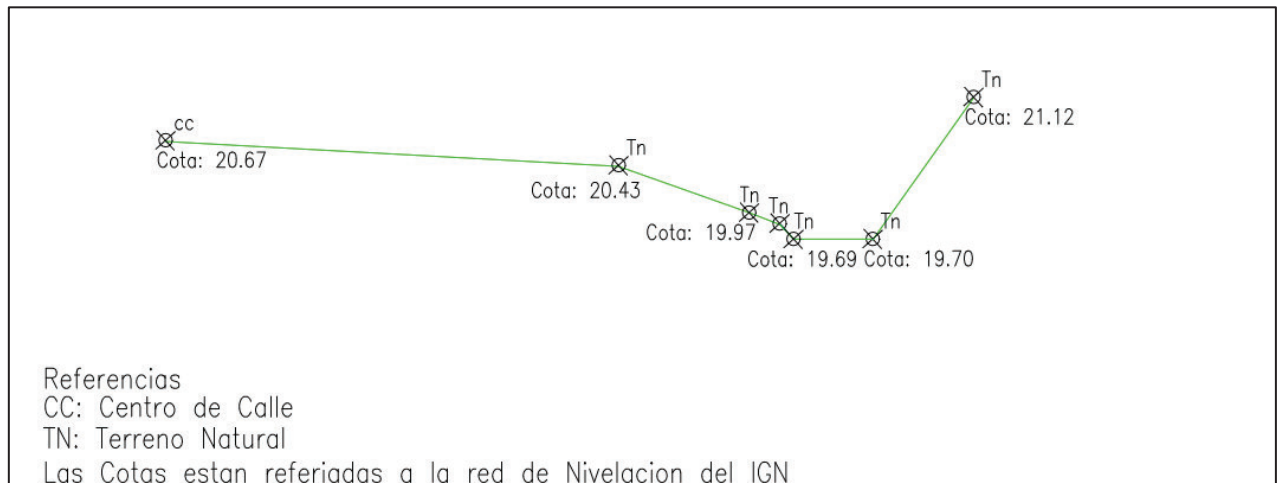
Limpieza de canales de agua (desagüe pluvial):

- **Limpieza manual:**
 - Se retiran hojas, ramas y otros residuos sólidos con guantes o herramientas como palas y rastrillos.
 - Este método es adecuado para canales pequeños y obstrucciones superficiales.
- **Limpieza con agua a presión:**
 - Se utiliza una manguera con boquilla de alta presión para desalojar la suciedad adherida a las paredes del canal.
 - Es efectivo para eliminar lodo y sedimentos.

- **Limpieza mecánica:**

- Se emplean máquinas especializadas, como dragas o excavadoras, para remover grandes cantidades de sedimentos y vegetación.
- Este método se utiliza en canales grandes y con obstrucciones severas.

Reacomodo de márgenes y Rectificación de Pendiente

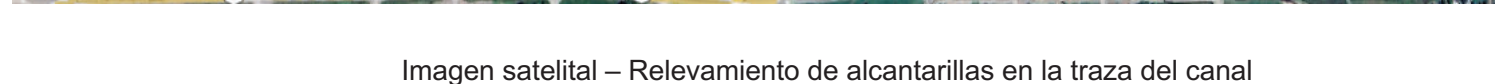


Perfil tipo general actual de la traza del canal principal

Como siguiente medida, dentro del programa de implementación, se expresa la necesidad de realizar un perfilado del canal, es decir un reacomodo de la pendiente longitudinal acompañado de alisado de las márgenes o taludes laterales. Posteriormente, mantenimiento semanal del césped, levantar cualquier tipo de basura u obstrucción que no permita el normal escurrimiento hídrico. Como medida alternativa o complementaria, existe la opción de realizar el enlosamiento del fondo del canal afrontando desde un principio una primer inversión, pero que se puede amortiguar en el tiempo dado que se tendrá un menor costo de mantenimiento que si no se hace tal obra. Al mantener el césped corto de forma semanal, se debe tener en cuenta que los costos asociados a dicha tarea serán continuos a lo largo del tiempo.

Readecuación de alcantarillas

También es importante mantener una concordancia de las secciones hidráulicas, tal que los conductos o alcantarillas no pueden ser de distinto diámetro y material, sino que se debe buscar mantener las secciones de manera uniforme a lo largo de la traza del canal. Por cada encuentro donde exista intersección en el canal sea por cruce de calle o entrada a una vivienda se debe contar con una sección mínima de 4 tubos de 800 mm de. Por ejemplo, si actualmente en algún



Se expresa la necesidad de realizar un perfilado del canal, es decir un reacomodo de la pendiente

Cuadro de Soluciones Propuestas

Césped corto en toda la traza	Mantenimiento semanal de corte pasto y limpieza, sumado a mantenimiento de los taludes.
-------------------------------	---

Alternativa de Revestimiento del Canal con HºAº

Como última alternativa se presenta a continuación una obra cuyo objetivo es brindar una solución definitiva y final al canal principal. Es importante destacar que la misma es de un mayor requerimiento económico, pero permite una solución hidráulicamente óptima tratando de mantener uniformidad en todas las secciones. Esta propuesta consiste en hormigonar el canal, con una sección de 3 metros de fondo, talud 1:1, una profundidad mínima de 1.2 metros y pendiente mínima de 1 por mil a lo largo de la traza.

Verificación hidráulica de la propuesta:

Datos:			
Tirante (y):	<input type="text" value="1.2"/>	m	
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="3"/>	m	
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>		
Coefficiente de rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/>	m/m	

Resultados:					
Caudal (Q):	<input type="text" value="10.4613"/>	m ³ /s	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.0757"/>	m/s
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="5.0400"/>	m ²	Perímetro (p):	<input type="text" value="6.3941"/>	m
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.7882"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="5.4000"/>	m
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6860"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="1.4196"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Conclusiones y Recomendaciones de Propuestas y alternativas de Soluciones Hidráulicas

En base a los análisis hidráulicos y alternativas evaluadas se concluye que existen básicamente dos formas de intervenir el curso de agua principal que atraviesa la zona de estudio, siendo las mismas: intervenir el cauce con saneamiento y mantenimiento del mismo o como segunda alternativa intervenir el mismo realizando una obra civil de adecuación y revestimiento de hormigón de la sección del cauce, estando ambas alternativas acompañadas del recambio y ampliaciones de las secciones de tubos y alcantarillas que existen actualmente, además de la rectificación de la pendiente longitudinal del curso de agua.

Si dejamos el canal a cielo abierto con mantenimiento semanal de césped, los costos principales de obras estarán determinado solamente por el nuevo alcantarillado mientras que existirá un costo periódico asociado al mantenimiento a lo largo del tiempo. Por otra parte, la otra alternativa planteada es revestir total o parcialmente la sección del canal, mediante el hormigonado de soleras y taludes o colocar placas de H^ºA^º como revestimiento del curso de agua. En el caso de las alternativas de revestimiento contaremos con costos iniciales muy altos asociados principalmente al costo del hormigón y hierros, así como de la mano de obra y equipos empleados en la construcción de la obra. Esto se traduce en inversiones iniciales muy altas, pero representan muy bajo o prácticamente nulo costo mantenimiento a lo largo del tiempo y vida útil del canal.

Cómputos y Presupuestos

Alternativa A – Mantenimiento y Saneamiento del canal con Readecuación de Tubos

1 - Datos del Canal

Altura h promedio =	1.35	m	Area Total de Mantenimiento (m²) =	18972
(*) Longitud del canal =	2108.00	m		
Long. Sección Transv.	9.00	m	(Solera + Taludes)	

2 - Tareas de Mantenimiento

Tareas	Cantidad (m²)	Rendimiento Promedio (m²)	Días Necesarios para la limpieza
Recolección residuos	18972.00	300.00	63.24
Desmalezado			
Limpieza de Tubos			

Se estima que se requiern 64 días para el manteniminto total de la traza del canal.
Se propone asignar para dichas tareas una dotación compuesta por 2 ayudantes y 1 oficial.

3 - Computo y Presupuesto Mensual para tareas de Mantenimiento

Categoría	Cantidad	horas	Costo Unit./mes (**)	Costo Total Mensual
Ayudante	2.00	176	\$ 1,457,280.00	\$ 2,914,560.00
Oficial	1.00	176	\$ 1,713,254.40	\$ 1,713,254.40
TOTAL =				\$ 4,627,814.40

4 - Cuadro Resumen y Costos para Obra de Cambio de Tubos

Detalle	Cantidad	Un.	\$/Un.	Totales
Aporte de Tosca con Transporte	120	m³	\$ 15,950.00	\$ 1,914,000.00
Tubos ø 800 mm Premoldeado de HºAº	61	Un.	\$ 213,819.70	\$ 13,043,001.70
Mano de Obra y Equipos	61	Un.	\$ 62,300.00	\$ 3,800,300.00

TOTAL = \$ 18,757,301.70

Notas:

(*) La Longitud del canal propuesta abarca el tramo desde la desembocadura de calle Cinrcunvalación, Calle Roque Perez, Calle Navarro hasta empalmar con la alcantarilla de la Ruta Nacional 3, Colectora de Ruta 3 hasta Calle tres Arroyos, Calle Tres Arroyos completa y Calle Formosa hasta llegar al inicio del canal en calle Cordoba.

(**) El Costo Unitario mensual incluye, presentismo, cargas sociales y aportes sindicales segun escala salarial UOCRA

Presupuesto base en febrero 2025

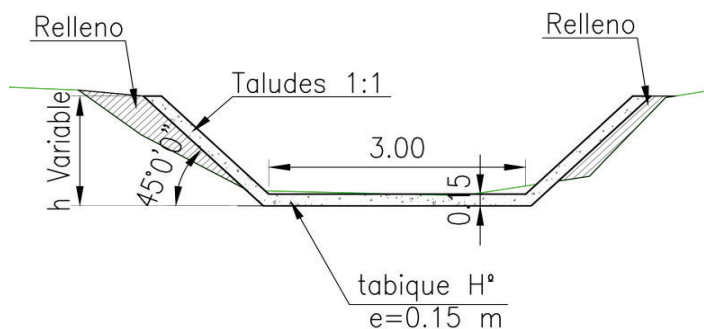
Alternativa B – Obra hidráulica de Revestimiento del canal con HºAº

1 - Canal Revestido de Hormigon Armado

Altura h promedio = 1.35 m

(*) Longitud del canal = 978.00 m

Sección Transv. de hº = 1.05 m²



2 - Volumen de Suelo a extraer de taludes existentes y aporte de tosca para base de asiento

	ASeccion Transv (m²)	h promedio (m)	Longitud del Canal (m)	Volumen (m³)
Vol. suelo a Extraer	2.35	1.50	978.00	2298.30
Aporte de Tosca	3.15	1.50	978.00	3080.7
Volumen Total =				5379.00

3 - Volumen de hormigón y hierros del Muro de contención

A Sección transversal (m²)	Long. (m)	Vol. Hº (m³)
1.05	978	1026.9

Hierros	Cantidad m²/m	Long. Muro (m)	Total (m²)	Mallas (6x2.40m)
mallá ø 8 mm (15x15)	6.70	978	6552.60	455

Hierros	Cantidad m/m	Long. Muro (m)	Total (m)	Varillas (12m)
Hierro ø 12 mm	10.00	978	9780.00	815

4 - Cuadro Resumen y Costos

	Detalle	Cantidad	Un.	\$/Un.	Totales
	Extracción Tierra / Tosca con Transporte	5379	(m³)	\$ 15,950.00	\$ 85,795,050.00
	Hormigon Elaborado H-21	1026.9	(m³)	\$ 158,200.00	\$ 162,455,580.00
	Hierros ø 8 mm (long. 12m)	456	Un.	\$ 198,976.00	\$ 90,733,056.00
	Hierros ø 12 mm (long. 12m)	815	Un.	\$ 21,550.00	\$ 17,563,250.00
	Aserrado y tomado de Juntas	245	Un.	\$ 9,800.00	\$ 2,396,100.00
	Encofrado madera y puntales	1000	m2	\$ 17,850.00	\$ 17,850,000.00
	Alambres, Clavos y consumibles	1	gl	\$ 714,000.00	\$ 714,000.00
	Tubos ø 800 mm Premoldeado de HºAº	61	Un.	\$ 213,819.70	\$ 13,043,001.70
(**)	Mano de Obra y Equipos	978	ml	\$ 405,750.00	\$ 396,823,500.00

TOTAL \$ 787,373,537.70

Notas: (*) La Longitud del canal propuesta abarca el tramo desde la desembocadura de calle Cinrcunvalación, Calle Roque Perez y Calle Navarro hasta empalmar con la alcantarilla de la Ruta Nacional 3 y Calle Navarro.

presupuestos tareas
febrero 2025

Presupuesto base en febrero 2025

EVALUACION AMBIENTAL Y SOCIAL

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este capítulo del estudio es evaluar y caracterizar la zona de influencia del proyecto hidráulico con sus obras y sus intervenciones en el entorno a fin de buscar soluciones a las zonas inundables que pueden presentarse en los Barrios Salinas y Esperanza del municipio de San Miguel del Monte, para lo cual se ha obtenido información de aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales correspondientes al área de influencia directa e indirecta, lo que permitirá evaluar luego los probables impactos ambientales y sociales de obras que pudieran ejecutarse.

Este capítulo se inicia exponiendo las principales características del medio social en aspectos tales como las jurisdicciones involucradas, su conformación histórica, aspectos socio-demográficos, económicos, infraestructura y equipamientos. En relación al medio natural, se realiza una descripción, en base a bibliografía antecedente, de las características principales, tales como: climatología, geología, geomorfología, hidrología e hidrogeología. Sobre el medio biótico se presenta un apartado sobre la vegetación original del área bajo estudio y la situación actual de la misma; la fauna y las áreas naturales protegidas de la región.

2. MEDIO ANTRÓPICO

2.1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y JURISDICCIONALES

San Miguel del Monte, llamado habitualmente Monte, es la ciudad cabecera del partido homónimo, situado en la provincia de Buenos Aires, Argentina, sobre la margen izquierda del río Salado, a 107 km de Buenos Aires. Creada sobre el núcleo de la Guardia del Monte, es una de las ciudades más antiguas de la provincia de Buenos Aires, que en 1864 se organizó como municipio. Limita con los municipios de Cañuelas al noroeste, Roque Pérez al oeste, General Belgrano al sudoeste y General Paz al sur.



El municipio tiene una superficie total de 11,19 km², y está integrado por las localidades de San Miguel del Monte, Abbott y Zenón Videla Doma. Hay también parajes, denominados Goyeneche, Francisco A. Berra, Los Eucaliptos y Funke.

La cabecera del partido es San Miguel del Monte, donde se encuentra el edificio municipal.

2.2. ASPECTOS HISTÓRICOS

Los orígenes de Monte se remontan al avance del español sobre la llanura, pampeana realizado a mediados del siglo XVIII. Para delimitar las líneas de frontera con el aborigen se creaban reductos defensivos que en algunos casos se convertían en fortines o fuertes.

El pueblo de San Miguel del Monte, cabecera del partido de Monte, nació durante la segunda mitad del siglo XVIII, junto a un Fortín emplazado sobre la margen noreste de la laguna homónima, en tierras que pertenecían al extenso Pago de la Matanza.

En sus primeros tiempos la Guardia del Monte debió ser un precario refugio de milicianos que cuidaban los límites extremos de las estancias y en ciertos períodos serviría de guarnición a los destacamentos estables en la defensa de la frontera, que realizaban el reconocimiento del lugar. Es muy ruinoso la situación de la guarnición, en 1778. Ya para esa época la Guardia del Monte había hecho su presentación en los documentos, aunque desde 1745 se tenían noticias de esta zona por las incursiones del comandante Juan de San Martín.

La Guardia recibió diversas designaciones: Guardia del Monte, Guardia de la Laguna del Monte, Guardia de San Miguel de Monte (en homenaje al Santo Patrono San Miguel

Arcángel), Guardia de San Miguel del Monte Gárgano y Guardia del Pago de la Matanza.

Según documentos muy antiguos, estas tierras eran llamadas San Miguel del Monte Gárgano. La designación de Gárgano responde al monte ubicado en el sur de Italia, donde se aparece, según la leyenda, por primera vez el Arcángel San Miguel al pueblo que resistía a los bárbaros. La Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos restituyó a la ciudad de Monte su antigua denominación de “San Miguel del Monte Gárgano”, en diciembre de 1980.

En diciembre de 1778 la Guardia fue atacada por un malón que produjo una gran matanza conocida como la “Navidad trágica de 1778”. A partir de este episodio se reconstruyó como fortín y a partir de él surge la leyenda de la laguna de Monte.

Ese mismo año durante el gobierno del Virrey Juan José Vértiz, se decidió modificar la línea fronteriza contra los aborígenes y avanzar hacia el sur del río Salado, frontera natural entre blancos y aborígenes. Posteriormente se afianzó la conquista sobre las tierras fundando pueblos en cada uno de los Fuertes que se establecían.

En mayo de 1779 se designa Comandante General de la Frontera a Juan José de Sardén, quien se encargó de organizar y planificar los fuertes y fortines de la Cuenca del Salado. Además de fundar, fortificar y equipar a los fuertes se procedió a instalar una parte de la población alrededor de cada uno de estos puntos principales y vigilar el desarrollo de las mismas. Por esta causa se considera a Juan José de Sardén como el fundador de Monte. En 1779, el teniente coronel Francisco Betbezé de Ducós realizó un reconocimiento de frontera ordenado por el virrey Vértiz, llegando a la Guardia del Monte y describiendo a la misma de la siguiente manera: (...) “la situación en que se encuentra es bastante ventajosa, en una loma, que está a poco más de cien tuesas de la barranca que forma la laguna del mismo nombre. El Fuerte es aproximadamente cuadrado de 34 metros por 35 varas de lado, con un foso de tres varas de ancho por dos de profundidad”.

En ese mismo año se reconstruyó la Guardia, bajo la dirección del Ayudante Mayor de Frontera, Sebastián de la Calle, quien comunicó al Virrey el 19 de noviembre sobre los trabajos realizados, entre los cuales se cita a la capilla que se erige bajo la advocación de San Miguel Arcángel y bajo el patronato de Nuestra Señora de los Remedios. La misma estaba ubicada frente a la actual Plaza Vértiz.

Comandancia de la Frontera

Podríamos decir que aquí comienza la vida administrativa de Monte. Lentamente y como resultado del esfuerzo de los primeros pobladores, la Guardia da paso al Fortín y con éste, a los inicios de lo que luego será un incipiente poblado del interior de la provincia. A este

período lo denominamos Etapa de Comandancia de Frontera, situación que se extiende aproximadamente hasta 1821, año en que se llevarán a cabo las conocidas reformas de Bernardino Rivadavia.

Esta época se caracteriza por ser el Fuerte el centro de todas las actividades del lugar; en él se desarrolla la vida militar de frontera cuyos rasgos serán de ahí en más, la miseria, la intensa precariedad y una vida cotidiana caracterizada por una épica dureza, en la que todo es de todos.

En el fortín, armados con pistolas y espadas, encontramos a los blandengues, la tropa de frontera. Es durante este período que se realiza una división administrativa de la zona y se crea el Distrito de San Vicente, que incluye el Fortín de Monte, que ya pertenecía también al curato de San Vicente.

Los tiempos revolucionarios encuentran a la Guardia del Monte en una situación semejante a la de todos los pueblos de esos años, época en que la atención del gobierno se centra en la guerra y las luchas por la independencia. Sin embargo, el período de paz de los años anteriores permitió que la población aumentara considerablemente, aunque debemos tener en cuenta que el movimiento de población era constante en las zonas de la frontera.

Al amparo de las acciones tendientes a dar vida al pueblo, los pobladores contribuyen con la causa emancipadora, así lo atestiguan los documentos que hacen referencias a la donación de caballos para el regimiento conformado por el general José de San Martín, el cual agradece la atención para con sus objetivos. Las expediciones al mando del Coronel Pedro García nos detallan las características de Monte, allá por 1810: lo impresiona la laguna, sus barrancos y la rica arboleda, y en toda la descripción resalta la vegetación de la zona que le da a Monte un aspecto único. También destaca la calidad de las construcciones y entre ellas, la de la capilla. Aconseja la división del partido de San Vicente en dos: Monte y Ranchos, lo que se hace posteriormente.

Los tiempos revolucionarios nos conectan también con otro personaje: el joven estanciero Juan Manuel de Rosas, quien en sociedad con Juan Nepomuceno Terrero compra campos sobre el Salado, los que darán origen a la estancia “Los Cerrillos”. De ahí en más la vida de Monte quedará ligada a la existencia de este protagonista de la política argentina de mediados del siglo XIX. Es de destacar en este período, la labor administrativa en favor del mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores del lugar, llevada a cabo por Pedro Nolasco López.

En 1821 se crea un nuevo distrito formado por la Guardia de Monte y Ranchos, pero esto será anulado cuando en 1822 se forman los partidos de Guardia del Monte por un lado y Ranchos, por el otro. Al mismo tiempo desaparecen los Alcaldes de Hermandad junto con los cabildos y comienzan a ejercer sus funciones el Juez de Paz. Una nueva etapa

administrativa había comenzado.

El Juez de Paz se convierte en el centro de toda la administración, es agente de la curia eclesiástica, la defensoría de menores, de correos, comandancia de armas. La asunción de sus mandatos estaba rodeada de gran pompa. Un Juez de Paz destacado fue Vicente González – el Carancho- lugarteniente de Rosas, sin dudas una de las personas de mayor confianza en el entorno rosista de la Guardia del Monte. Ocupó cuatro veces este cargo.

Son tiempos éstos en que Monte es el centro de una intensa actividad, especialmente política, a través de la figura de Juan Manuel de Rosas.

Frente al constante ataque de los malones, el cuidado en la vigilancia tenía una importancia primordial para los hacendados de la región. Juan Manuel de Rosas formó un grupo de defensa para asegurar la frontera y crea, en “Los Cerrillos”, el cuerpo de caballería denominado “Los Colorados del Monte”, llamados así por el color de sus uniformes e integrado por aproximadamente 600 hombres armados, entre los que se encontraban peones, paisanos de estancias vecinas y la gente de la Guardia del Monte. Este Cuerpo, al mando de Rosas, asegura en septiembre de 1820 la continuidad del gobierno de Martín Rodríguez, al apoyar el respeto por el orden y las instituciones.

En 1829, Juan Manuel de Rosas asumió como gobernador. De su gestión se destaca la diversidad de obras a favor de la Guardia de Monte, como por ejemplo uno de los primeros planos realizados por Chiclana (1829). Su fervor religioso se manifiesta en las contribuciones para la construcción de la nueva Capilla (donde hoy se encuentra la EPB N° 16), la traza del nuevo cementerio en la ubicación actual, el incentivo del cultivo de hortalizas y el reparto de chacras en el pueblo (tarea fiscalizada por Vicente González, su lugarteniente) que permitió a muchos habitantes acceder a la propiedad de la tierra. La implementación de esta última medida favoreció especialmente el crecimiento de la Guardia y el número de huertas incrementó la producción de hortalizas.

En 1832, administrativamente, el partido se dividía en cinco cuarteles y al frente de los mismos se encontraban personas con experiencia y colaboradores de la causa federal.

El 22 de marzo de 1833, sale de la Guardia del Monte el ala izquierda del Ejército que realizará la “Campaña al desierto”, para conquistar nuevas tierras para la producción ganadera y lograr un acuerdo de paz con los aborígenes. Al frente de Los Colorados del Monte, va Juan Manuel de Rosas. Tres años durará esta campaña.

El pueblo de la Guardia y su evolución

Las primeras ocho familias que dieron origen al pueblo, arribaron el 21 de mayo de 1780, en cinco carretas escoltadas por un grupo de milicianos. Estas familias estaban integradas

por un total de 42 personas. Se establecieron así, los primeros cimientos de la población urbana de Monte, en un tradicional plano en damero, adyacente al fuerte.

La principal actividad que realizaban estos primeros habitantes se basaba en el mantenimiento y cuidado de la frontera con el aborigen, ya que sólo tuvieron acceso a pequeñas porciones de tierra sin valor. Hacia fines del siglo XVIII se iniciaron las primeras labores agrícolas, especialmente se cultivó trigo y maíz en pequeña escala. La amenaza frente a posibles ataques de los malones no detuvo el arribo de otros pobladores y un año más tarde, la población de la Guardia del Monte ascendía a 345 habitantes.

En lo edilicio, hacia 1840 la parte más poblada estaba al margen de la laguna, sobre la que hoy se desarrolla la ciudad. La plaza España, la principal para esa época, estaba rodeada de las principales construcciones, destacándose el fuerte; contiguo al mismo, el parque de Artillería, la Maestranza y los cuarteles de la Tropa. En la manzana que miraba al sur y frente al Fuerte, se hallaba el cementerio y a su costado, el hospital. También se destacaba la Iglesia que Rosas había hecho construir (espacio hoy de la escuela N° 16). Por las actuales calles Belgrano y Santos Molina, se extendían las casas de los principales hacendados. Algunas pulperías se hallaban sobre las márgenes del arroyo El Totoral.

Ya en el siglo XIX, la autoridad pasa a la Municipalidad. Hacia 1854, la Ley Orgánica Municipal limita las atribuciones de los jueces de paz reglamentándose la formación de las primeras comunas integradas por elección popular. La comuna comienza a funcionar en un viejo caserón con frente a la calle Bartolomé Mitre (donde hoy se encuentra la escuela N° 16) hasta que en 1870 se construye el edificio municipal. Una ley de 1884 quita facultades a los jueces de paz y se las otorga al municipio.

En 1865 se procede a la medida y división del pueblo de Monte, y ese año también se fijan definitivamente los límites del partido.

Para 1869 se traza la nueva Plaza (hoy Alsina) y ese mismo año se establece el alumbrado público en el pueblo. En 1877 Monte queda conectado a la red de Telégrafo del Estado.

Con la Constitución provincial de 1873 se reforma el régimen municipal y cada comuna pasa a ser independiente. Un año después, la localidad de San Miguel del Monte fue declarada ciudad por ley 8174 del 27 de mayo.

En 1891 se aprobó el proyecto del Boulevard, se fundó la Sociedad Italiana en 1892 y se inauguró el hospital en 1899 donado por Zenón Videla Dorna.

En 1916 se instala la primer usina y es el edificio del hospital el que primero recibe luz. En 1927 se crea la Usina Eléctrica de Monte.

La llegada del teléfono se produjo en 1921 y en 1932 se implementa el primer plan integral de pavimentación del pueblo, con lo que se llegó a tener 96 cuadras pavimentadas.

El crecimiento que experimentaba Monte demandaba mayor expansión para la

administración municipal y fue así como en 1934, siendo Intendente Municipal Daniel Videla Dorna se construye un nuevo edificio municipal con una arquitectura más amplia y más moderna, siendo inaugurado oficialmente en 1936.

Entre 1940 y 1960, Monte experimentó un desarrollo urbano que estuvo caracterizado por la provisión de servicios públicos y por el crecimiento y diversificación de las actividades terciarias.

En 1945, se constituyó la Sociedad Rural Guardia del Monte con el propósito de unir a todos los productores rurales del partido para la mejor defensa de los intereses comunes y fomentar el desarrollo y progreso económico y técnico de la ganadería, la agricultura, la granja y de las industrias afines. En este período, se formó el Club de Pesca en 1949 para defender e incentivar la riqueza ictícola de la laguna. El Club de Caza y Pesca San Huberto llegó a Monte en 1967, inaugura en 1968 su propia estación de Piscicultura, teniendo en cuenta que una de sus preocupaciones ha sido la siembra de alevinos de pejerrey. En 1948, surgió la Cooperativa Eléctrica de Monte Limitada.

Entre los años 1970 y 1980 el distrito de Monte continuó su crecimiento urbano favorecido por la instalación de pequeñas y medianas empresas, la ampliación de las actividades terciarias y la valorización de las áreas periféricas. En lo religioso, el fuerte tuvo desde sus orígenes una capilla cuya construcción se inició el 18 de noviembre de 1779. En 1867 se inaugura oficialmente el actual templo, ubicado frente a la Plaza Adolfo Alsina, cuya fachada es de estilo colonial. En 31 de octubre de 1980 a través del decreto N° 2270 el edificio de la Iglesia fue declarado Monumento Histórico Nacional.

2.3. ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS

2.3.1. Población: crecimiento, estructura según sexo y edad.

San Miguel del Monte, según el Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHV) del año 2010 realizado por el INDEC, contaba con una población que de 21.034 habitantes. Mientras que en el último censo realizado en el año 2022 la misma asciende a una población de 24.481 habitantes.

El partido muestra un crecimiento demográfico exponencial en el período intercensal. En relación a la dinámica poblacional del partido, según el CNPHV entre los años 2001 y 2010. También entre 2010 y 2022 se registra un crecimiento demográfico de 21.034 habitantes (2010) a 24.481 habitantes (2022), alcanzando en esta última una variación relativa del 16,4%.

Población	Variación relativa (%)		
	2001	2010	2022
San Miguel del Monte	17.488	21.034	24.481
Fuente: INDEC, CNPHV			

Tabla 1: Población total y variación intercensal. Monte.

La cantidad de hogares en el partido, según los resultados del último CNPHV, alcanzan un total de 10.558. La variación intercensal entre los años 2010-2022 según el CNPHV, los hogares del partido aumentaron un 60,28% (6.587 hogares en el año 2010).

Jurisdicción	Total Hogares
San Miguel del Monte	10.558
Fuente: INDEC, CNPHV	

Tabla 2: Total de Hogares, Monte.

De acuerdo a la definición de INDEC, se considera hogar a todo grupo de personas, parientes o no, que viven bajo el mismo techo de acuerdo con un régimen familiar, es decir comparten sus gastos de alimentación. Las personas que viven solas, constituyen cada una un hogar.

En cuanto a la distribución poblacional por sexo, del total de habitantes de San Miguel del Monte, 24.481 están distribuidos entre 12.362 mujeres y 12.119 varones, manteniéndose una distribución relativamente proporcionada entre ambos sexos. El índice de masculinidad es de 98 hombres cada 100 mujeres.

Jurisdicción	Población por Sexo						
	Varón		Mujer		Total		Índice Masculinidad
San Miguel del Monte	12.119	49,50%	12362	50,50%	24.481	100%	98
Fuente: INDEC, CNPHV							

Tabla 3: Población por sexo e índice de masculinidad

Educación

El Distrito de San Miguel del Monte conforma con Chascomús, Gral. Belgrano, Gral. Paz y Pila, la Región Educativa 17. A continuación se expone el mapa de ubicación de las veinticinco regiones educativas existentes en la Provincia de Buenos Aires.



Tabla 4: Distritos y Regiones Educativas

Según el CNPHV, el 98,78% de la población de San Miguel del Monte sabe leer y escribir. Este índice es superior al indicado para la provincia de Buenos Aires (98,63%).

Hay en la esfera pública dentro del municipio:

- 12 escuelas de nivel inicial,
- 16 primarias,
- 7 escuelas secundarias comunes
- 2 escuelas secundarias técnicas,
- 2 escuelas para adultos,
- 1 Centros de Formación Profesional,
- 1 escuelas especiales para niños con problemas de aprendizaje y
- 3 Institutos de Formación Docente.

En la esfera privada hay:

- 1 escuela de nivel inicial,
- 1 escuela primarias y
- 2 escuelas secundarias, de las cuales, 1 es secundaria agropecuaria.

2.3.2. Salud

La tasa de natalidad de San Miguel del Monte al año 2021 es de 10,4, siendo levemente inferior al total de la provincia de Buenos Aires (10,7). En el caso de la tasa de mortalidad de San Miguel del Monte al año 2010 fue de 8,9 siendo menor al total de la Provincia de Buenos Aires (10,0).

Jurisdicción		Población		Tasas	
		N		M	
San Miguel del Monte	24.481	10,4		8,9	
Año 2010					
Provincia de Buenos Aires	17.569.053	10,7		10,0	
ente: Observatorio del Conurbano Bonaerense, elaboración con base en datos de la Dirección Nacional de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), Ministerio de Salud de la Nación.					

Tabla 5: Tasas de Natalidad y Mortalidad, San Miguel del Monte

NOMBRE CENTROS DE SALUD
Hospital Zenón Videla Dorna
Unidad Sanitaria Barrio Coppola
Unidad Sanitaria Barrio Unidad Nacional
Unidad Sanitaria Barrio San José
Unidad Sanitaria Barrio Esperanza
Unidad Sanitaria Abbott

Tabla 6: Centros de Salud, San Miguel del Monte.

2.3.3. Aspectos habitacionales

Respecto a las condiciones habitacionales, según el CNPHV del 2022, el 96,7% de las viviendas de San Miguel se encuentran en buenas condiciones de habitabilidad, lo cual implica que las viviendas cuentan con procedencia de agua por cañería dentro de la vivienda. Sin embargo, la provisión de agua por red pública (agua corriente) es menor 73,2%.

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022
Cuadro 2.2. Provincia de Buenos Aires. Total de viviendas particulares ocupadas y hogares, por cantidad de hogares, según partido. Año 2022

Código	Partido	Cantidad de hogares							
		Total		Uno		Dos		Tres y más	
		Viviendas particulares ocupadas	Hogares(*)	Viviendas particulares ocupadas	Hogares(*)	Viviendas particulares ocupadas	Hogares(*)	Viviendas particulares ocupadas	Hogares(*)
06547	Monte	8,708	8,781	8,640	8,640	64	128	4	13

Tabla 7: Hogares y viviendas - San Miguel del Monte.

En cuanto a los materiales de las viviendas, el predominante en pisos es la cerámica, baldosas, madera o alfombrado; seguido por el cemento o ladrillo; respecto al material predominante de la cubierta exterior tienen la chapa metálica con cielorraso

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022
Cuadro 1.2.84. Provincia de Buenos Aires, Partido Monte. Total de hogares, por material predominante de los pisos, según material predominante de la cubierta exterior del techo y revestimiento interior o cielorraso. Año 2022

Material predominante de la cubierta exterior del techo y revestimiento interior o cielorraso	Total de hogares(*)	Material predominante de los pisos			
		Cerámica, mosaico, baldosa, alfombra, madera, flotante, vinílico, microcemento, cemento alisado o mármol	Carpeta, contrapiso o ladrillo fijo	Tierra o ladrillo suelto	Otro material
Total	8,781	7,881	749	79	72
Baldosa, membrana, pintura asfáltica, pizarra o teja con revestimiento interior o cielorraso	1,201	1,180	20	-	1
Baldosa, membrana, pintura asfáltica, pizarra o teja sin revestimiento interior o cielorraso	64	55	8	1	-
Losa o carpeta a la vista (sin cubierta) con revestimiento interior o cielorraso	319	286	28	1	4
Losa o carpeta a la vista (sin cubierta) sin revestimiento interior o cielorraso	102	91	11	-	-
Chapa de metal con revestimiento interior o cielorraso	6,117	5,593	479	25	20
Chapa de metal sin revestimiento interior o cielorraso	457	289	147	13	8
Chapa de cartón, caña, palma, tabla con barro, paja con barro o paja sola con revestimiento interior o cielorraso	63	57	5	1	-
Chapa de cartón, caña, palma, tabla con barro, paja con barro o paja sola sin revestimiento interior o cielorraso	13	6	6	1	-
Otro material con cielorraso	195	174	17	-	4
Otro material sin cielorraso	59	10	9	36	4
Cielorraso ignorado	191	140	19	1	31

(*) Se excluye a las personas que viven en situación de calle.
Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados definitivos.

Tabla 8: Total de Hogares por materiales predominantes - San Miguel del Monte.

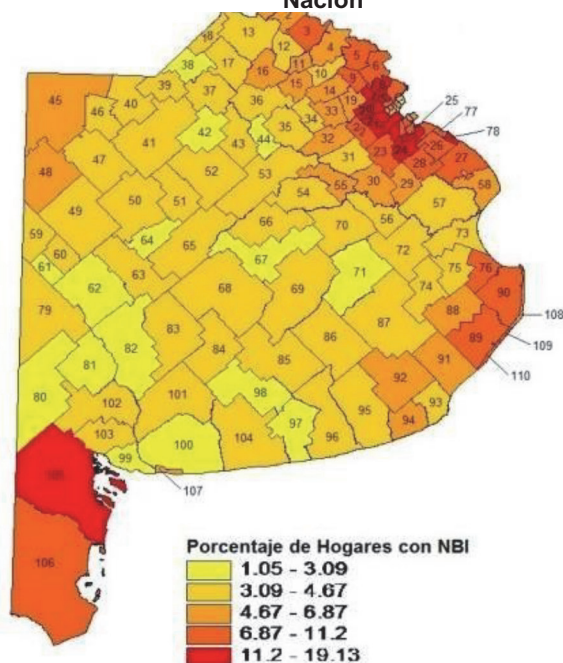
2.3.4. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

La información expuesta sobre las características y calidad de las viviendas están vinculadas con el nivel de pobreza del municipio y, por lo tanto, con el índice de NBI. En este sentido, el CNPHV del año 2010 establece que en San Miguel del Monte el 5,8% de los hogares presentan al menos un indicador de NBI. En relación a los resultados del CNPHV del año 2001 (9,7% de hogares con NBI), en Monte se registra un descenso del índice de NBI entre 2001 y 2010 de 3,9 puntos porcentuales.

Referencias Partidos del Interior de Buenos Aires

1 San Nicolás	38 General Arenales	75 Dolores
2 Ramallo	39 Leandro N. Alem	76 Tordillo
3 San Pedro	40 General Pinto	77 Ensenada
4 Baradero	41 Lincoln	78 Berisso
5 Zárate	42 General Viamonte	79 Adolfo Alsina
6 Campana	43 Bragado	80 Puán
7 Pilar	44 Alberti	81 Saavedra
8 Escobar	45 General Villegas	82 Coronel Suárez
9 Exaltación de la Cruz	46 Florentino Ameghino	83 General La Madrid
10 San Antonio de Areco	47 Carlos Tejedor	84 Laprida
11 Capitan Sarmiento	48 Rivadavia	85 Benito Juárez
12 Arrecifes (ex Bme. Mitre)	49 Trenque Lauquen	86 Tandil
13 Pergamino	50 Pehuajó	87 Ayacucho
14 San Andrés de Giles	51 Carlos Casares	88 Maipú
15 Carmen de Areco	52 9 de Julio	89 General Juan Madariaga
16 Salto	53 25 de Mayo	90 General Lavalle
17 Rojas	54 Saladillo	91 Mar Chiquita
18 Colón	55 Roque Pérez	92 Balcarce
19 Luján	56 General Belgrano	93 General Pueyrredón
20 General Rodríguez	57 Chascomús	94 General Alvarado
21 Marcos Paz	58 Punta Indio	95 Lobería
22 General Las Heras	59 Pellegrini	96 Necochea
23 Cañuelas	60 Tres Lomas	97 San Cayetano
24 San Vicente	61 Saliqueló	98 Adolfo Gonzales Chaves
25 Presidente Perón	62 Guaminí	99 Coronel Rosales
26 La Plata	63 Daireaux	100 Coronel Dorrego
27 Magdalena	64 Hipólito Yrigoyen	101 Coronel Pringles
28 Brandsen	65 Bolívar	102 Tornquist
29 General Paz	66 General Alvear	103 Bahía Blanca
30 San Miguel del Monte	67 Tapalqué	104 Tres Arroyos
31 Lobos	68 Olavarría	105 Villarino
32 Navarro	69 Azul	106 Patagones
33 Mercedes	70 Las Flores	107 Monte Hermoso
34 Suipacha	71 Rauch	108 La Costa
35 Chivilcoy	72 Pila	109 Pinamar
36 Chacabuco	73 Castelli	110 Villa Gesell
37 Junín	74 General Guido	

Tabla 9-: Detalle de Partidos del interior. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) por Partido. Fuente: Dirección Nacional de Relaciones Económicas en las Provincias- DINREP, Ministerio de Economía y Finanzas públicas de la Nación



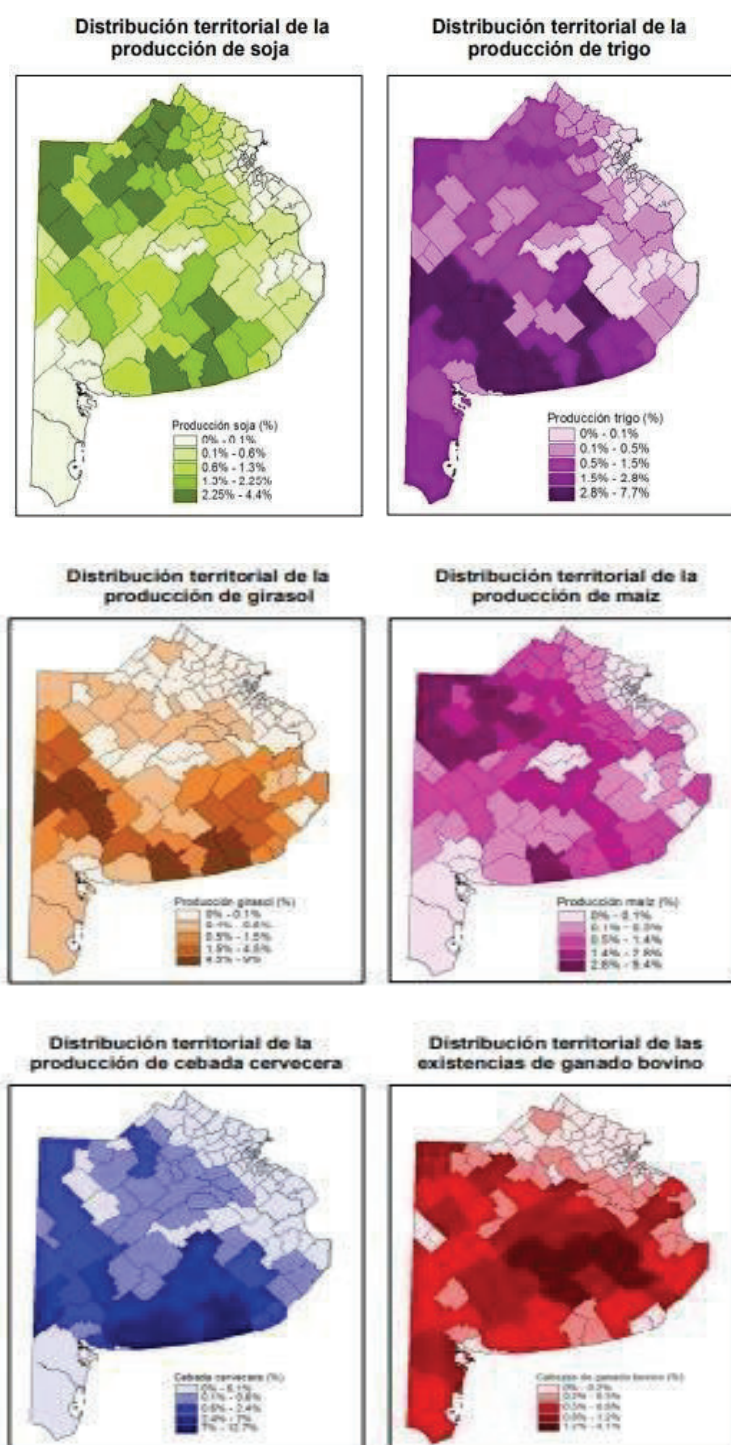
PARTIDO	2001			2010			Variaciones Intercensales		
	T	NBI	%	T	NBI	%	T	NBI	%
San Miguel del Monte	5078	491	9,7	6587	381	5,8	29,7	22,4	3,9
Fuente: DINREP en base a los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010 (INDEC)									

Tabla 10 – Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el partido de San Miguel del Monte.

2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

2.4.1. Empleo

En el Municipio de San Miguel del Monte se presenta una predominancia de actividad laboral vinculada a actividades agrícola ganaderas, y en menor escala del tipo comercial. La zona tiene actividades vinculadas a la producción de soja, trigo, girasol, maíz y cría ganadera de bovinos.



2.5. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS URBANOS

2.5.1. Infraestructura de Servicios

En cuanto a los servicios públicos, éstos no alcanzan a cubrir la totalidad de las necesidades de la población. De acuerdo a resultados del CNPHV del 2022, 55% de las viviendas de San Miguel del Monte posee conexión a los servicios cloacales públicos, restando un 45% de viviendas con conexionado a pozos ciegos y hoyos excavados en la tierra. Respecto a suministro de agua potable, el 73,2% tiene acceso a la red pública de agua (agua corriente), mientras que un 26,8% se provee de agua potable mediante uso de bomba a motor o lo hace utilizando bomba manual.

2.5.2. Infraestructura de Transporte

El partido de San Miguel del Monte está atravesado por tres rutas que conforman una red que comunica al Municipio con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, La Plata, los partidos vecinos y el resto de la Provincia de Buenos Aires.

- Ruta Nacional N° 3.
- Ruta Provincial N° 41.
- Ruta Provincial N° 215.

En cuanto al servicio de Ferrocarril se cuenta con una línea: Línea Ferrocarril General Roca

A continuación, se describen las tres rutas que cruzan el partido, así como el ferrocarril circulante:

RN N° 3

La Ruta Nacional 3 es una carretera argentina, que une las provincias de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Se extiende entre la Plaza de los 2 Congresos, Km 0 hasta el puente sobre el Río Lapataia, en un recorrido de 3079 km. El camino se encuentra asfaltado hasta el Paso Fronterizo Integración Austral.

El camino se halla interrumpido en el paso mencionado ubicado en el km 2673,95 debido a la presencia del Estrecho de Magallanes, por lo que el acceso entre las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego se efectúa por Chile, mediante la Ruta CH-255 y Ruta CH-257 de 57 km al norte del Estrecho y otra de pavimento y ripio de 148 km al sur del mismo. El cruce del Estrecho de Magallanes se realiza en 20 minutos mediante un ferry que recorre 4,65

km. La ruta continúa en el Hito 1 de la provincia de Tierra del Fuego a partir de la misma progresiva kilométrica 2673,95.

De acuerdo con el Decreto 1931 del 3 de agosto de 1983, esta ruta se llama Comandante Luis Piedra Buena al sur de la Ruta Nacional 22, es decir, a partir del km 719.3

La ley 26.797 de 2012 le designa el nombre de Padre José Zink al tramo de la ruta que atraviesa la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

Provincia de Buenos Aires, poblaciones por donde pasa esta ruta en dicha provincia.
Recorrido: 944 km (km 19 a 963).

- Partido de Monte: Abbott (km 92) y San Miguel del Monte (km 112)
- Partido de Las Flores: Las Flores (km187).
- Partido de Azul: Cacharí (km 243), Azul (km 299) y Chillar (km 360).
- Partido de Benito Juárez: Acceso a Benito Juárez por Ruta Provincial 86 (km 401).
- Partido de Adolfo Gonzales Chaves: Adolfo Gonzales Chaves (km450).
- Partido de Tres Arroyos: Tres Arroyos (km 492-495) y Micaela Cascallares (km 514).
- Partido de Coronel Dorrego: El Perdido (km 564) y Coronel Dorrego (km593).
- Partido de Coronel de Marina Leonardo Rosales: acceso a Villa General Arias (km670).
- Partido de Bahía Blanca: Acceso a Ingeniero White (km 677) por Ruta Nacional 252, Bahía Blanca (km 681- 695) y acceso a General Daniel Cerri (km 698).
- Partido de Villarino: Mayor Buratovich (km 779), Hilario Ascasubi (km 792) y Pedro Luro (km 808).
- Partido de Patagones: Villalonga (km 850), Stroeder (km 881), Carmen de Patagones (km 962).

RP N°41

La Ruta Provincial 41 es una carretera argentina pavimentada de 344 km, ubicada en el noreste de la provincia de Buenos Aires y se extiende desde la Ruta Provincial 11, cerca de la Bahía de Samborombón, hasta la ciudad de Baradero.

Esta ruta circunvala la Ciudad de Buenos Aires a una distancia de 100 a 180 km, y permite unir el norte con el sudeste de la provincia sin utilizar los accesos a la gran urbe, lo que implica un gran tránsito de camiones y líneas de transporte de pasajeros de larga distancia. Esta situación se alivió con la construcción en la década de 1970 de la Ruta Provincial 6, que circunvala la ciudad a una distancia de 50 a 70 km.

Por ley provincial el tramo de esta ruta dentro del partido de San Andrés de Giles lleva el nombre de Presidente Héctor J. Cámpora. En 2013 se llevaron a cabo trabajos para la repavimentación de la ruta con una inversión de 40 millones de pesos.

A continuación, se enumeran las localidades que atraviesa esta ruta de sur a norte.

- Partido de Castelli: Castelli.
- Partido de Pila: Pila.
- Partido de General Belgrano: General Belgrano.
- Partido de Monte: San Miguel del Monte
- Partido de Lobos: Lobos.
- Partido de Navarro: Navarro.
- Partido de Mercedes: Mercedes.
- Partido de San Andrés de Giles: San Andrés de Giles.
- Partido de San Antonio de Areco: San Antonio de Areco.
- Partido de Baradero: Baradero

El 27 de agosto de 1961 la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires firmó un contrato con las empresas Semaco, Ecofisa, José María Aragón y Vialco para el estudio, proyecto y construcción del camino entre Baradero y Pila incluyendo los accesos a las ciudades de San Antonio de Areco, San Andrés de Giles, Lobos y Navarro, con un costo de 1453 millones de pesos moneda nacional (unos 17 millones de dólares de la época).

La obra se terminó el 29 de mayo de 1968, siendo el último tramo habilitado el que corresponde entre Lobos y Monte. El costo final fue de 3142 millones de pesos.

RP 215

Es una carretera de 109 km de extensión en el noreste de la Provincia de Buenos Aires, que une el Canal Oeste en la ciudad de Ensenada y el empalme con la Ruta Nacional 3 en San Miguel del Monte.

En el Partido de Ensenada corresponde a la Avenida Horacio Cestino mientras que en el Partido de La Plata corresponde a la Avenida 44. Si bien las calzadas están separadas al noreste de la rotonda con la Ruta Provincial 6, este tramo no forma una autopista o semiautopista ya que las calles transversales atraviesan la ruta a nivel. En Brandsen se la denomina Av. Pte. Perón.

Las localidades por las que pasa esta ruta de noreste a sudoeste son las siguientes:

Recorrido: 109 km (km 0- 109)

- Partido de Ensenada: Ensenada (km 0).
- Partido de La Plata: La Plata (km 9), Lisandro Olmos (km 20) y Ángel Etcheverry (km 29), Barrio El Rodeo (km 38).
- Partido de Brandsen: Gómez (km 38) y Brandsen (km 49).
- Partido de Cañuelas: Gobernador Udaondo (km 86). Partido de Monte:

San Miguel del Monte (km 109).

La Ruta Nacional 215 se encontraba en el plan original de rutas nacionales del 3 de septiembre de 1935, uniendo las ciudades de La Plata y San Miguel del Monte.

El 14 de abril de 1937 la empresa contratada por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires terminó la obra de pavimentación en una vía (3 m de ancho) del tramo La Plata a Brandsen.

El 14 de diciembre de 1979 se inauguró el distribuidor con el puente sobre la Ruta Provincial 2 en el Cruce Etcheverry, ubicado en la localidad homónima.

En 1982 la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires terminó las obras para agregar calzada dividida con pavimento de hormigón armado en esta carretera en el tramo entre la Avenida 131 (límite de la ciudad de La Plata) y la Ruta Provincial 6, con ancho de calzada variable según la distancia a la capital provincial.

Posteriormente la ruta fue transferida a jurisdicción provincial.

En el año 2007 se anunció la construcción de la segunda calzada de los 18 kilómetros que separan la Ruta Provincial 6 de la localidad de Brandsen. Durante 2009 se llamó a licitación para llevar a cabo la obra, la que dividió en dos etapas. En esta oportunidad se realizará la primera, que será entre la Ruta Provincial 6 y el barrio Los Bosquecitos de Brandsen, tramo de unos 11 kilómetros aproximadamente.

En las zonas urbanas donde pasa la ruta se denomina de la siguiente forma:

- En Ensenada: Avenida 43
- Desde La Plata hasta Etcheverry: Avenida 44
- En Brandsen: Avenida Presidente Perón
- En Monte: Avenida San Martín

Ferrocarril Roca

Es una línea del ramal perteneciente al Ferrocarril General Roca, servido por la empresa estatal Trenes Argentinos desde la estación Plaza Constitución ubicada en la Ciudad de Buenos Aires hasta la estación Bahía Blanca

A partir de noviembre de 2015 se implementa un servicio regular entre Cañuelas y Monte, parando en Cañuelas, La Noria y Abbott. Hay dos servicios a la mañana y dos servicios a la tarde/noche.

Por sus vías corren trenes de carga de la empresa Ferrosur Roca, donde posee una descarga de piedra.

2.5.3. Equipamientos

2.5.3.1. Establecimientos Educativos

Para información de este ítem dirigirse al punto 2.3.2 del presente estudio.

2.5.3.2. Centros de Salud

Para información de este ítem dirigirse al punto 2.3.3 del presente estudio.

3. MEDIO NATURAL

La municipalidad de San Miguel del Monte se ubica dentro de la ecorregión Pampa. Esta ecorregión estaba originalmente constituida por un extenso ecosistema de praderas y pastizales naturales (Viglizzo et al., 2005). Comprende una extensión 1890 km², caracterizada por un relieve plano y representa los ecosistemas más importantes de praderas de Argentina.

Dentro de la ecorregión, la municipalidad de San Miguel del Monte se ubica en la subregión Pampa ondulada, la cual ocupa una extensión de aproximadamente 44.000 km² (4,4 millones de hectáreas) (Viglizzo et al., 2005; Matteucci 2012). Esta subregión está constituida por pastizales o estepas gramíneas. Se trata de una extensa y continua planicie, en la que se alternan, a lo largo de grandes distancias, paisajes totalmente planos con otros de relieve ligeramente ondulado (Bilenca et al., 2004). El Complejo Pampa Ondulada tiene los mejores suelos agrícolas de la Ecorregión. La calidad del suelo y el clima de esta ecorregión fomentaron el desarrollo ganadero y agrícola, generando la conversión de los pastizales naturales a cultivos y pasturas. La biodiversidad se vio afectada por las modificaciones del paisaje y por la interacción con el ganado.

Sin embargo, no se observan los ambientes que caracterizan esta ecorregión. Por el contrario, se observan características de ambiente rural con una variación en las condiciones estructurales y de paisaje urbano (natural y antrópico).

3.1. HIDROLOGÍA

La laguna forma parte del sistema geomorfológico “cuenca de las Encadenadas de Monte”, conformado por dos unidades contrastantes, i.e., el área de dominio fluvio-lacustre y el de la planicie de acumulación limosa eólica. En la primera unidad los elementos geomorfológicos más conspicuos están constituidos principalmente por cauces, cubetas, bañados, planos aluviales y las formas antrópicas (zanjas y zanjones, canaletas, terraplenes de caminos, puentes, alcantarillas y caminos. La laguna pertenece a la unidad descripta. En la segunda unidad los elementos son más escasos y corresponden a formas de erosión-acumulación y las antrópicas ya mencionadas.

Escorrentamiento fluvial

El escurrimiento fluvial es la cantidad de agua que circula por unidad de tiempo, sumatoria del escurrimiento superficial y subterráneo, este último aportado por el caudal de base del agua libre subterránea (agua freática).

Mediante el escurrimiento superficial, el agua ingresa en el extremo NO proveniente del arroyo el Totoral, y desagua por su extremo S hacia la laguna Las Perdices. Cuando el nivel de la laguna de Monte desciende por debajo de la cota del vertedero cesa el desagüe superficial hacia las perdices, permaneciendo el sistema de evacuación abierto sólo para las aguas subterráneas y la evaporación superficial.

Dinámica acuática

La laguna está directamente ligada al régimen hidrológico de la región; de ahí que cualquier cambio en los aportes influirá drásticamente en el funcionamiento del espejo lagunar. Asimismo, también incide en el normal funcionamiento del ambiente la pérdida de profundidad, debido a la colmatación, que se traduce en la paulatina reducción de su capacidad de reservorio.

Para el mantenimiento de volúmenes compatibles con la existencia del cuerpo de agua en niveles aceptables, la laguna necesita la adecuada provisión de agua.

En los períodos de balance hídrico positivo, los aportes superficiales y freáticos son abundantes y el espejo lagunar se mantiene constante o asciende. En los de balance negativo se produce el lento descenso del nivel lagunar, en coincidencia con el descenso freático y excepcionalmente podría llegar a secarse, cuando el nivel freático desciende por debajo del lecho lagunar.

En síntesis, el ciclo del agua en la laguna indica la gran interdependencia de los niveles lagunares con los fenómenos climáticos; de ahí que cualquier alteración puede llegar a tener efectos indeseados. Pero también hay que tener en cuenta que algunos parámetros son manejables y otros no. Así, las lluvias y la evapotranspiración no se pueden regular, el agua subterránea, en líneas generales tampoco. En cambio, se puede alterar el ingreso y egreso superficial, mediante el manejo del agua en la cuenca. De todo ello se desprende que, para

el adecuado funcionamiento del ambiente, se deben abarcar tres aspectos fundamentales: la provisión de agua, la conservación de la cubeta y la recuperación y conservación de la calidad del agua.

Características biológicas

Asignaciones ecorregionales

Ecorregionalmente su superficie emergida pertenece a dos ecorregiones terrestres: pampas húmedas y espinal. La primera comprende las zonas de pastizales y pajonales húmedos. La segunda es la correspondiente a los bosques de talar.

La totalidad de los arroyos, bañados y la propia laguna se insertan en la ecorregión de agua dulce drenajes bonaerenses.

Flora

Fitogeográficamente está adscripta al distrito fitogeográfico pampeano oriental de la provincia fitogeográfica pampeana (una de las secciones en que se divide el dominio fitogeográfico chaqueño), la que cubre las llanuras del centro-este del Cono Sur americano. En alguna loma o barranca se presentan bosques relictuales de tala pertenecientes al subdistrito fitogeográfico del tala, subvariante del distrito fitogeográfico del algarrobo, correspondiente a la provincia fitogeográfica del espinal. Incluye formaciones de bosques xeromórficos subclimáticos dominados por una especie arbórea generalmente de modesta altura: el tala (*Celtis tala*).

Se presentan sobre las mismas aguas comunidades de densos juncales (*Schoenoplectus californicus*); en los arroyos más encajonados el junco es acompañado por la espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*) y la totora (*Typha latifolia*). En los bordes húmedos se encuentran, entre otras especies, la redondita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), la lagunilla (*Alternanthera philoxeroides*), la margarita de bañado (*Senecio bonariensis*) y el único arbusto higrófilo de las pampas, el duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*), el cual forma consociaciones denominadas duraznillares. Entre la vegetación sumergida destaca la gambarrusa (*Myriophyllum quitense*), la cola de zorro (*Ceratophyllum demersum*) y el potamogeton (*Potamogeton striatus*). En algunos recodos se forman carpetas de plantas flotantes, con helechitos de agua, repollitos de agua y

diversas especies de lentejas de agua.

Fauna

Mamíferos

De las especies mastozoológicas que en esta laguna y sus riberas antaño eran comunes, varias de ellas se encuentran hoy extintas o muy amenazadas, por ejemplo el yaguareté austral (*Panthera onca palustris*), el puma pampeano (*Puma concolor cabreræ*) extintos-, el gato de los pajonales (*Leopardus pajeros*) muy raro, la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y el venado de las pampas australes (*Ozotoceros bezoarticus celer*) antes muy abundantes, hoy extintos en el área, etc.

Son aún espectables el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), el zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*), el zorrino (*Conepatus chinga*), el hurón mediano (*Galictis cuja*), las comadreas overa (*Didelphis albiventris*) y colorada (*Lutreolina crassicaudata*), las especies de la familia Dasypodidae: la mulita (*Dasypus hybridus*) y el peludo (*Chaetophractus villosus*), el cuis pampeano (*Cavia aperea*), la nutria roedora o coipo (*Myocastor coypus*), el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), roedores pequeños, etc.

Aves

Las aves pampeanas encuentran en los pastizales que rodean a esta laguna un hábitat adecuado donde sobrevivir a la destrucción perpetrada en la llanura por la agricultura y la ganadería intensiva. La misma área lacunar y la vegetación anfibia de los sectores someros presenta una abundante población de aves acuáticas, tanto residentes como migradoras. En los bañados y juncales hallan un sitio propicio para alimentarse o establecer sus nidos numerosas especies, entre las que podemos reconocer al caraú, la garza blanca, la garcita blanca, la garza mora, la garza bruja, el chajá, el cisne cuello negro, el ganso coscoroba, el cuervillo de cañada, la espátula rosada, el flamenco austral, el macá pico grueso, el macá grande, el macá común, el cormorán biguá, la cigüeña americana, el tero-real, el tero común, la becasina común, la gaviota capucho café, el tachurí sietecolores, el junquero, diversas especies de gallaretas y patos, etc.

Los pastizales perilacunares son el hábitat del ñandú (*Rhea americana*) —cada vez más raro—, las martinetas colorada (*Rhynchotus rufescens*) y copetona

(*Eudromia elegans*) —la primera recuperándose, la segunda cercana a la extinción en el área—, y la perdiz chica (*Nothura maculosa*) —afectada por agroquímicos—.

Entre las aves más espectables de los pastizales se encuentran varias rapaces como el carancho, el chimango, el milano blanco el caracolero, el halconcito colorado y el halcón plumizo, la lechucita de las vizcacheras, el lechuzón de campo, etc. También pájaros pequeños, como la caminera común, la tijereta, el pico de plata, el corbatita, el misto, los cachilos ceja amarilla y canela, el espartillero pampeano, el espartillero enano, el curutí ocráceo, el verdón, el dragón o pecho amarillo, la ratona aperdizada, las cachirlas común y de uña corta, el chingolo, el pecho colorado, etc.

Las playas barrosas son un refugio para las bandadas de chorlos migratorios, entre los cuales se encuentran el chorlo pampa, el chorlo cabezón, el playerito rabadilla blanca, etc.

En las arboledas artificiales la avifauna se enriquece con especies de hábitos forestales o que nidifican en árboles, como la calandria grande, la torcaza (*Zenaida auriculata*), la torcacita común (*Columbina picui*), las palomas ala manchada (*Patagioenas maculosa*), picazuró (*Patagioenas picazuro*) y yerutí (*Leptotila verreauxi*), la cotorra común (*Myiopsitta monachus*), la lechuza de los campanarios (*Tyto alba*), el lechuzón orejudo (*Asio clamator*), el alicucu común (*Megascops choliba*), ñacurutú (*Bubo virginianus*), el pirincho (*Guira guira*), el picaflor bronceado (*Hylocharis chrysura*), el picaflor garganta blanca (*Leucochloris albicollis*), el picaflor verde común (*Chlorostilbon aureoventris*), el carpintero real (*Colaptes melanolaemus*), el carpintero campestre (*Colaptes campestris*), el chincho chico (*Lepidocolaptes angustirostris*), el añumbí (*Anumbius annumbi*), el chotoy (*Schoeniophylax phryganophilus*), el coludito copetón (*Leptasthenura platensis*), el canastero chaqueño (*Asthenes baeri*), el cortarramas (*Phytotoma rutila*), el piojito común (*Serpophaga subcristata*), el picabuey (*Machetornis rixosa*), el benteveo (*Pitangus sulphuratus*), el suirirí real (*Tyrannus melancholicus*), los zorzaes colorado (*Turdus rufiventris*) y chalchalero (*Turdus amaurochalinus*), la golondrina doméstica (*Progne chalybea*), la golondrina parda (*Progne tapera*), la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*), la ratona común (*Troglodytes aedon*), la tacuarita azul (*Polioptila dumicola*), el pitiaiyumí (*Parula pitiaiyumi*), el cabecita negra (*Carduelis magellanica*), el cardenal (*Paroaria*

coronata), el jilguero (*Sicalis flaveola*), el boyerito (*Icterus cayanensis*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*), el tordo músico (*Agelaioides badius*), el naranjero (*Thraupis bonariensis*), etc.

Reptiles

Entre los reptiles que habitan en sus riberas sobresalen el lagarto overo (*Salvator merianae*) y numerosas culebras, como la culebra verde y negra (*Erythrolamprus poecilogyrus*) y la culebra de líneas amarillas (*Lygophis anomalus*).

Anfibios

Las riberas son el hábitat propicio de varias especies de anfibios nativos, destacando las familias Leptodactylidae, Hylidae y Bufonidae, siendo las más conocidas el sapo común (*Rhinella arenarum*), el escuerzo (*Ceratophrys ornata*), la ranita del zarzal (*Hypsiboas pulchellus*), la rana criolla (*Leptodactylus latrans*), etc.

Peces

Las especies de peces que viven en esta laguna poseen abolengo brasílico, al estar en contacto directo con los de la cuenca imbrífera del río Salado.

Entre las especies más abundantes o destacadas se encuentran: el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), la tararira (*Hoplias malabaricus*), el dientudo (*Oligosarcus jenynsii*), el bagre sapo (*Rhamdia quelen*), el bagre cantor (*Pimelodella laticeps*), la tachuela o barrefondo (*Corydoras paleatus*), el bagarito (*Parapimelodus valenciennis*), mojarra (*Astyanax eigenmanniorum*, *Cheirodon interruptus*, *Bryconamericus iheringii* e *Hyphessobrycon togoi*), la chanchita (*Australoheros facetus*), la madrecita (*Cnesterodon decemmaculatus*), el tosquero o listadito (*Jenynsia multidentata*), el sabalito (*Cyphocharax voga*), las viejas del agua (*Loricariichthys anus* e *Hypostomus commersoni*), la mandufia (*Platanichthys platana*), etc. Durante el siglo XX esta laguna sufrió un poblamiento dinámico manifestado por la invasión de la carpa (*Cyprinus carpio*), una especie exótica que altera los ecosistemas de los biotopos que invade.

De entre todas las especies destaca el pejerrey, una especie muy buscada para la práctica de la pesca deportiva.

Las especies de peces deben soportar el desecamiento del cuerpo acuático en temporadas de lluvias muy desfavorables, con las mortalidades que les

acompañan al elevarse el tenor halino de las aguas remanentes y la falta de oxígeno disuelto al concentrarse en ellos la totalidad de la biota acuática. También se suman las importantes bajas que se producen en ocasiones de días invernales excepcionalmente fríos.

Recursos naturales y Turismo-

El río Salado, que tiene curso N.O. a S.E. sirve de límite con los Partidos de Roque Pérez y General Belgrano. Esta situación determina que haya un drenaje insuficiente, una red fluvial con escasa pendiente lo que provoca inundaciones en la zona a lo que se suma la poca capacidad de almacenamiento de agua del suelo. Esto se alterna con períodos de sequía, faltando un debido almacenamiento del agua. La utilización inteligente del sistema hidrológico puede ser un recurso importante, previa intervención del hombre y el aporte de la tecnología.

Desde el punto de vista climático esta área posee clima templado, con temperaturas promedio de 17 grados centígrados, siendo la media del mes más cálido de 25 grados centígrados y la del mes más frío de 10 grados centígrados.

Monte recibe aproximadamente 1.000 milímetros anuales de lluvias, éstas inciden en forma preponderante sobre la llamada cosecha fina (lino, trigo), dado que, si suelen ser superiores a los registros normales para la zona, pueden hacer fracasar la cosecha.

Los suelos que predominan tienen un elevado contenido orgánico, resultado de la acción del clima húmedo y de la vegetación de gramíneas con elevada materia orgánica.

En las zonas bajas de la cuenca del Salado, los suelos son anegadizos y húmedos. En general no ofrecerían dificultades en su estructura y composición para un laboreo racional, a la luz de la tecnología disponible y tomando ciertas precauciones por la influencia de otros recursos.

Entre los recursos naturales, merece destacarse la actividad turística, que originariamente se encontraba circunscripta a la pesca en las aguas abiertas, en las zonas ribereñas de su perímetro y en sus arroyos asociados también se practica la pesca deportiva, en especial de pejerreyes (*Odontesthes bonariensis*), tanto embarcada como costera además de actividades acuáticas y náuticas que es posible practicar en la laguna o en sus riberas: kitesurf, windsurf,

kayakismo, ecoturismo, cicloturismo, excursionismo, campamentos, natación, uso recreativo como balneario estival, etc. A partir de una serie de importantes obras de infraestructura turística ejecutadas en los últimos años, las actividades turístico-recreativas se han incrementado. La existencia de estancias, quintas, y chacras con viviendas de fin de semana y en algunos casos permanentes, el aumento de la capacidad hotelera, han producido un desarrollo creciente del turismo. Sumado esto a la cercanía y fácil acceso que brindan las autopistas y las mejoras en los acceso desde los grande núcleos urbanos del Gran Buenos Aires y de la ciudad de La Plata.

Del Proyecto Hidráulico y Soluciones propuestas

Anteriormente en las etapas del análisis y modelado hidráulico se realizó la evaluación de la situación hidráulica del área, las cuales permitieron encontrar falencias en el escurrimiento de los canales principales de los Barrios, (canal de calle Navarro y Canal de Calle Roque Pérez), y una vez detectadas dichas falencias adoptar una serie de medidas y propuestas para lograr un mejor funcionamiento hidráulico del área bajo análisis. Siendo las medidas más importantes las que se desarrollan en el canal principal desde sus inicios hasta su desembocadura en el Arroyo el Totoral, destacándose entre estas medidas el plan de limpieza y el corte periódico del pasto, así también como la alternativa propuesta de intervenir la solera del canal con un revestimiento de hormigón que evite el crecimiento de la vegetación en el mismo, y a su vez garantice una sustancial mejora hidráulica del mismo.

La problemática de posibles soluciones que buscan evitar futuras inundaciones y minimizar anegamientos de la zona se orienta de tal modo de aprovechar las obras y vías hidráulicas existente como zanjias y canalizaciones buscando su optimización y mejorando sus aspectos hidráulicos mediante un programa para la implementación de medidas y propuestas. Donde se establecen etapas de trabajo y una metodología para el mantenimiento de canales acompañado de una obra de revestimiento de solera. En vista de ello se buscará evaluar y caracterizar la zona de influencia del proyecto y de esta manera lograr una Evaluación Ambiental que permita establecer las medidas a seguir.

Implementación de las medidas propuestas

Para la propuesta se recomienda la creación de una cuadrilla destinada especialmente al mantenimiento de canales, buscando de esta manera que no existan interferencia de malezas en el curso de los canales, así también como la rectificación de pendientes y taludes. Finalmente se recomienda el revestimiento de las soleras de los canales principales dado que el revestimiento de hormigón tiene la capacidad de resistir a la erosión del fondo del canal, y evita el crecimiento de malezas y pastizales que obstruyen el curso de agua y ralentizan el escurrimiento.

Etapas y Metodología de trabajo de la obra

- **Corte de pasto y malezas periódicamente en los taludes.**

Consiste en el corte de manera periódica de pastos malezas que puedan crecer dentro del cauce de los canales, siendo desarrolladas las tareas de mantenimiento con mayor frecuencia en los periodos estivales, llegando a requerir cortes semanales, mientras que se desarrollaran con menor frecuencia en los periodos invernales, llegando a tener cortes de manera quincenal. Las tareas serán realizadas con tractores y maquinarias cortadoras de pastos en los sectores donde el acceso lo permita, y siendo realizado con desmalezadoras de motor a explosión en la mayoría del cauce.

- **Preparación de la sub-rasante armado de encofrados y armaduras**

La misma será conformada y perfilada de acuerdo con los requerimientos de esta obra e indicaciones de la Inspección. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, tanto en el sentido longitudinal como transversal, con el fin de asegurar una correcta fundación del para los tabiques y losas que conformaran los revestimientos de hormigón del canal. Una vez nivelada la subrasante se colocarán los encofrados y los hierros que componen la armadura necesaria.

- **Colado de Hormigón para el llenado de las soleras de los canales**

El material a emplear en la construcción de las soleras y tabiques será hormigón elaborado con las características tales que cumpla con los requisitos especificados en las normas para lograr la correcta durabilidad de la estructura. El mismo podrá ser bombeado desde la calle o sector más cercano al canal para facilitar su llenado en caso de presentarse dificultades de acceso con camiones

tipo mixer hasta el lugar de llenado.

- **Rectificación de secciones y cambio de tubos de dimensiones insuficientes.**

Consiste en la realización de un perfilado de las soleras existentes que permite lograr una pendiente uniforme, de manera tal que se cumplan las condiciones para el correcto funcionamiento hidráulico del canal. Las secciones de tubos que son considerados hidráulicamente insuficiente, deberán ser reemplazado por secciones con mayores diámetros y colocados en la cota que la pendiente lo indique.

Medidas de seguridad durante el proceso constructivo

Previo al inicio de los trabajos de excavación de zanjas, rellenos y armado de encofrados o armaduras se deberán adoptar de todas las medidas de seguridad y de orientación para los conductores de vehículos y/o peatones, durante la ejecución de los trabajos, respetando la normativa vigente.

IMPACTOS AMBIENTALES - MEDIDAS DE MITIGACION

Identificación de los impactos ambientales

Impactos debidos a la preparación de la traza o franja de afectación de obra.

Es la franja de superficie afectada a ocupar durante el desarrollo de tareas en la construcción de tabiques para los taludes o losas de hormigón en las soleras.

Impactos debidos a la nivelación y ejecución de subrasante y colocación de encofrados

La nivelación y compactación es la tarea que facilita el emplazamiento y garantiza una correcta fundación para las estructuras de revestimiento de hormigon, los movimientos de los equipos en la zona de trabajo pueden causar la mayor perturbación en la superficie del suelo especialmente en actividad de compactación por la vibraciones. Puede provocar cambios de los patrones del drenaje actual, alteración de la calidad del agua superficial por enturbiamiento,

alteraciones debido a los niveles sonoros de la zona de la obra y alteración del paisaje.

Impactos debidos a los trabajos de llenado con hormigón elaborado

Se producirá movimiento de camiones y personal con herramientas en la zona de trabajo, provocando ruidos y vibraciones, aumento de los gases de combustión, polvo producido por el tránsito vehicular, etc.

Otros impactos:

Los procesos constructivos necesarios para la concreción del proyecto provocan, en general, impactos negativos, de diversa magnitud y característica sobre el medio natural y antrópico, tanto dentro del área operativa como de influencia; se trata de impactos limitados a los meses de cronograma de obra. En el caso de alternativas que busquen el correcto funcionamiento del canal mediante tareas de corte de pasto a realizarse de manera periódica con cuadrillas asignadas especialmente a tal fin, podrían generarse ruidos y vibraciones asociadas a los equipos utilizados y a los cronogramas establecidos.

Se consideran las siguientes actividades impactantes asociadas:

- Emisión de polvos.
- Generación de ruidos y vibraciones.
- Movimiento de suelos.
- Generación de material particulado.
- Generación de residuos tipo sólido urbano.
- Generación de residuos especiales.
- Generación de emisiones gaseosas.
- Movimiento de equipos y vehículos.
- Contratación de mano de obra local.
- Construcción de fundaciones y edificaciones.
- Forestación y Parquización.
- Control de plagas y de malezas

Si bien entre ellos se encuentran impactos de naturaleza negativa, las obras a realizar son de una envergadura mínima, por lo cual adoptando las acciones

mitigadoras adecuadas no deberían resultar significativas, ya que todos ellos son de carácter temporario. Y en el caso de alternativas de mantenimiento por cuadrillas asignadas a la zona, se generarían impactos negativos de muy corta duración de manera periódica, pero a su vez los mismos traerían aparejados un mayor número de impactos positivos y de mayor duración.

También se encuentran entre las acciones impactantes una serie de componentes positivos de manifestación permanente:

- Suelo: con el cambio del valor de la tierra como resultado de la incorporación de infraestructura de servicios y edificaciones.
- Calidad de vida y Actividades económicas: por los bienes y servicios en general que generarán impactos positivos directos fundamentalmente asociados al efecto multiplicador de las actividades inicialmente constructivas y posteriormente operativas.

De acuerdo con la evaluación ambiental efectuada respecto al proyecto, se deben implementar medidas de mitigación ambiental como las que seguidamente se enuncian:

- Incorporar a la construcción y operación todos los aspectos normativos, reglamentarios y procesales establecidos por la legislación vigente, en las distintas escalas, relativos a la protección del ambiente; a la autorización y coordinación de los diversos elementos de infraestructura; las condiciones de higiene y seguridad laboral, etc.

- Elaborar un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimice los efectos ambientales indeseados; esto resulta particularmente relevante en relación con la planificación de las distintas actividades involucradas en el desarrollo del proyecto.

- Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de protección ambiental y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.

- Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con todas las

partes afectadas o interesadas respecto de los planes y acciones a desarrollar durante la construcción y operación del proyecto.

- Elaborar planes de contingencia para situaciones de emergencia que puedan ocurrir y tener consecuencias ambientales de cierto nivel de importancia.
- Planificar los mecanismos a instrumentar para la coordinación y consenso de los programas de mitigación con los organismos públicos competentes.

Evaluación del impacto ambiental durante la etapa de construcción

Aspecto: Calidad de aire

Tipo de impacto	Plan de mitigación	Plan de monitoreo
Polvo producido por las tareas de construcción	Periódicamente humedecer la zona de trabajo	Verificar por inspección el estado de la zona de construcción
Aumento de gases de combustión producidos por las maquinarias utilizadas en la construcción	Instalar y mantener sistema de combustión en los equipos , aplicar ordenanza sobre control técnico en vehículos de transporte.	Verificar por inspección el estado de sistema de combustión periódicamente de los equipos utilizados .
Polvo producido por el tránsito vehicular .	Periódicamente humedecer la zona de trabajo.	Verificar por inspección semanalmente.
Gases de combustión de vehículos produciendo mala calidad de aire.	Provocar disminución de tránsito por calzada reducida.	Control de verificación técnica anual con medición de gases.

Aspecto: Ruidos

Tipo de impacto	Plan de mitigación	Plan de monitoreo
Ruidos y vibraciones generados por el tránsito de camiones y maquinas herramientas destinados a la realización de la obra.	Instalar y mantener silenciadores en los equipos.	Verificar por inspección nivel de ruidos según Revisión Técnica.

Aspecto: Clima

Tipo de impacto	Plan de mitigación	Plan de monitoreo
Alteración de los regímenes hidrológicos de agua por acción de precipitación extraordinarias que afecten al régimen climático normal	Limpieza de alcantarillas, desagües pluviales, según sean necesarias y de acuerdo con los criterios de estudios hidrobiológicos previos	Verificar periódicamente los funcionamientos de los alcantarillados, desagües, etc. (obstrucciones)
Gases de combustión de vehículos que contaminen el aire y afecten al clima	Evitar concentraciones de vehículos sobre las zonas de trabajo.	Control verificación técnica anual con medición de gases.

Aspecto: Geología

Tipo de impacto	Plan de mitigación	Plan de monitoreo
Riesgo de hundimientos por excesos de cargas producidos por el establecimiento de máquinas, camiones y otros vehículos.	Prohibición de tránsito pesado con sobrepeso máximo 10 Tn. por eje	Ensayo viales sobre calzada durante tareas y al finalizar. Verificar estado de drenaje su funcionamiento previo y al finalizar sus tareas. Control de carga máxima.

Aspecto: Hidrológico

Tipo de impacto	Plan de mitigación	Plan de monitoreo
Derrame de otras sustancias peligrosas (ácidos y detergentes) que puedan comprometer la calidad de agua superficial.	Implementar de medidas de seguridad.	Simulación siniestro y verificación el cumplimiento del plan para emergencia. Capacitación del personal.

Aspecto: Suelo

Tipo de impacto	Plan de mitigación	Plan de monitoreo
Deslizamientos y movimientos con alteración de la estabilidad del suelo por el estacionamiento de vehículos y camiones	Proporcionar las obras de drenajes para reducir el riesgo de acuerdo con estudios previos. Evitar los derrames evitables mediante buenas prácticas. Disminución del tránsito vehicular calzada reducida	Verificación de estado de drenajes y su funcionamiento durante su construcción de la obra. Verificar estado de señales y su funcionamiento.
Riesgo de accidentes relacionados con el tráfico que afecte al suelo.		Verificar densidad de tránsito con control.

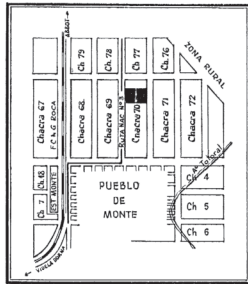
[illegible]

-- MONTE --

PROVINCIA DE BUENOS AIRES-

PROP. DE DON JUAN NEGRI ==

DIVISION EN LOTES DE LA PARCELA 2 CHACRA 70 SECCION C CIRCUNSCRIPCION I INSCRIPCION 55/924 REGISTRO DEL PARTIDO DE MONTE PARTIDA N° 753-
LOTE N° 4 SEGUN TITULO

CROQUIS DE UBICACION:-BALANCE DE SUPERFICIES:-

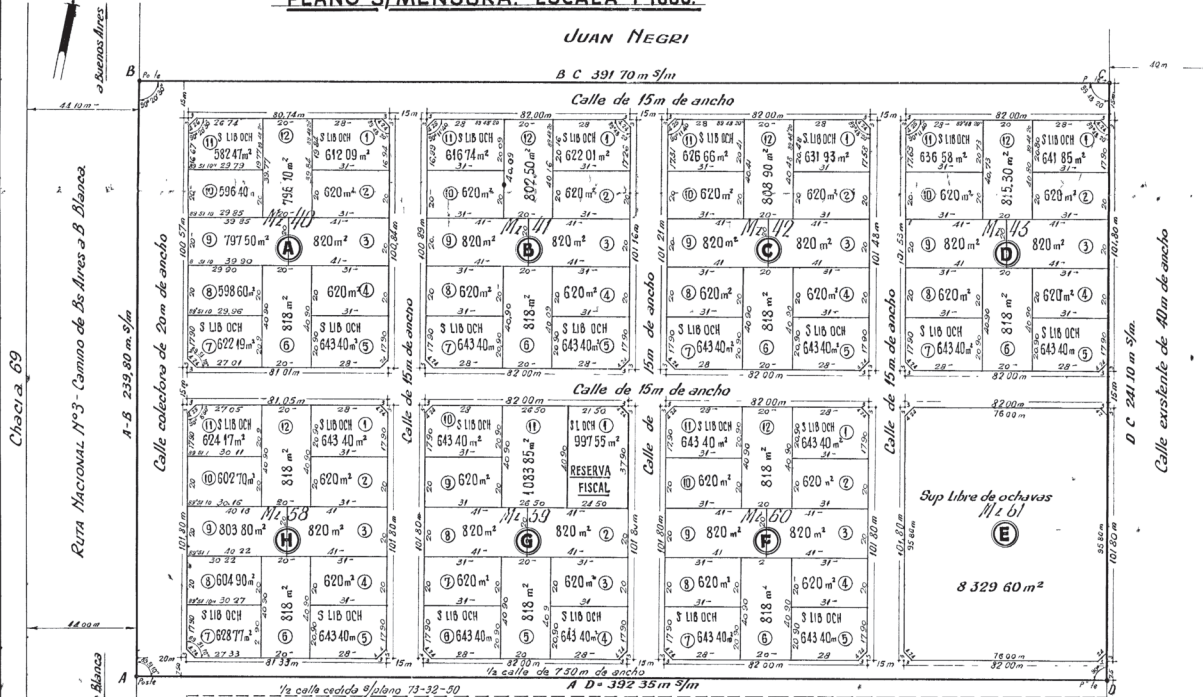
SUPERF LOTES (EXCLUIDO LOTE 1 MANZ G)	65 242 01 m ²
SUPERF RESERVA FISCAL (LOTE 1 MANZ G)	997 55 m ²
SUPERF OCHAVAS (450 m ² C/U)	144 00
SUPERF CALLES	27 879 72
	29 021 27 m ²
SUPERF TOTAL S/MENSURA	94 263 28
SUPERF TOTAL S/TITULO	93 528 00
DIFERENCIA EN MAS	735 28 m ²

PLANO S/MENSURA- ESCALA 1 1000.-

JUAN NEGRI

B C 391 70 m 5/m

Calle de 15m de ancho

NOTAS:-

- El Titulo no menciona medidas lineales
- Los angulos no acotados son rectos
- La presente subdivision se encuentra afectada por los Degrados 641 y 12 703
- La salida a la ruta se efectuara por la calle colectora a la zona de visibilidad ubicada en el fraccionamiento lindero segun plano 73 32 50-

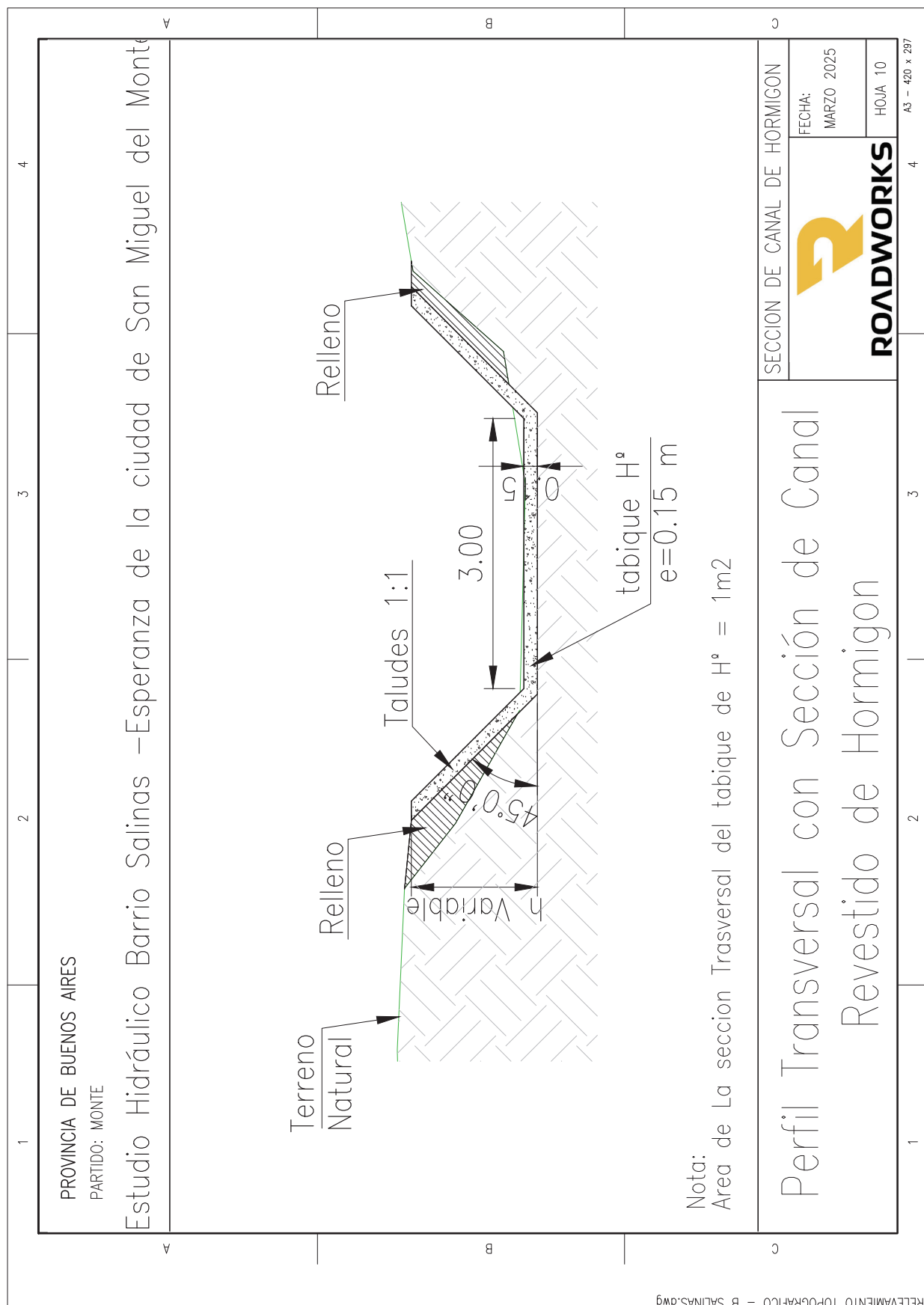
HERMINIO GERMAN QUARGHOLO

MONTE JUNIO DE 1950

RUBEN A. RIVERA

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN

ANEXO II –PERFIL TRANSVERSAL DE PROPUESTA DE CANAL REVESTIDO



ANEXO III – RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS